

Denne fil er downloadet fra
Danmarks Tekniske Kulturarv
www.tekniskkulturarv.dk

Danmarks Tekniske Kulturarv drives af DTU Bibliotek og indeholder scannede bøger og fotografier fra bibliotekets historiske samling.

Rettigheder

Du kan læse mere om, hvordan du må bruge filen, på
www.tekniskkulturarv.dk/about

Er du i tvivl om brug af værker, bøger, fotografier og tekster fra siden, er du velkommen til at sende en mail til *tekniskkulturarv@dtu.dk*

G. Forckhammer,

Stoffernes almindelige Egenskaber

1. Del

Kjöbenhavn 1842.

54.8/114.

TEKNISK BIBLIOTEK

54. ge.

TEKNISK BIBLIOTEK.

Lærebog

i

Stoffernes almindelige Chemie.



Første Deel.

**De enkelte Radikalers almindelige
Chemie**

af

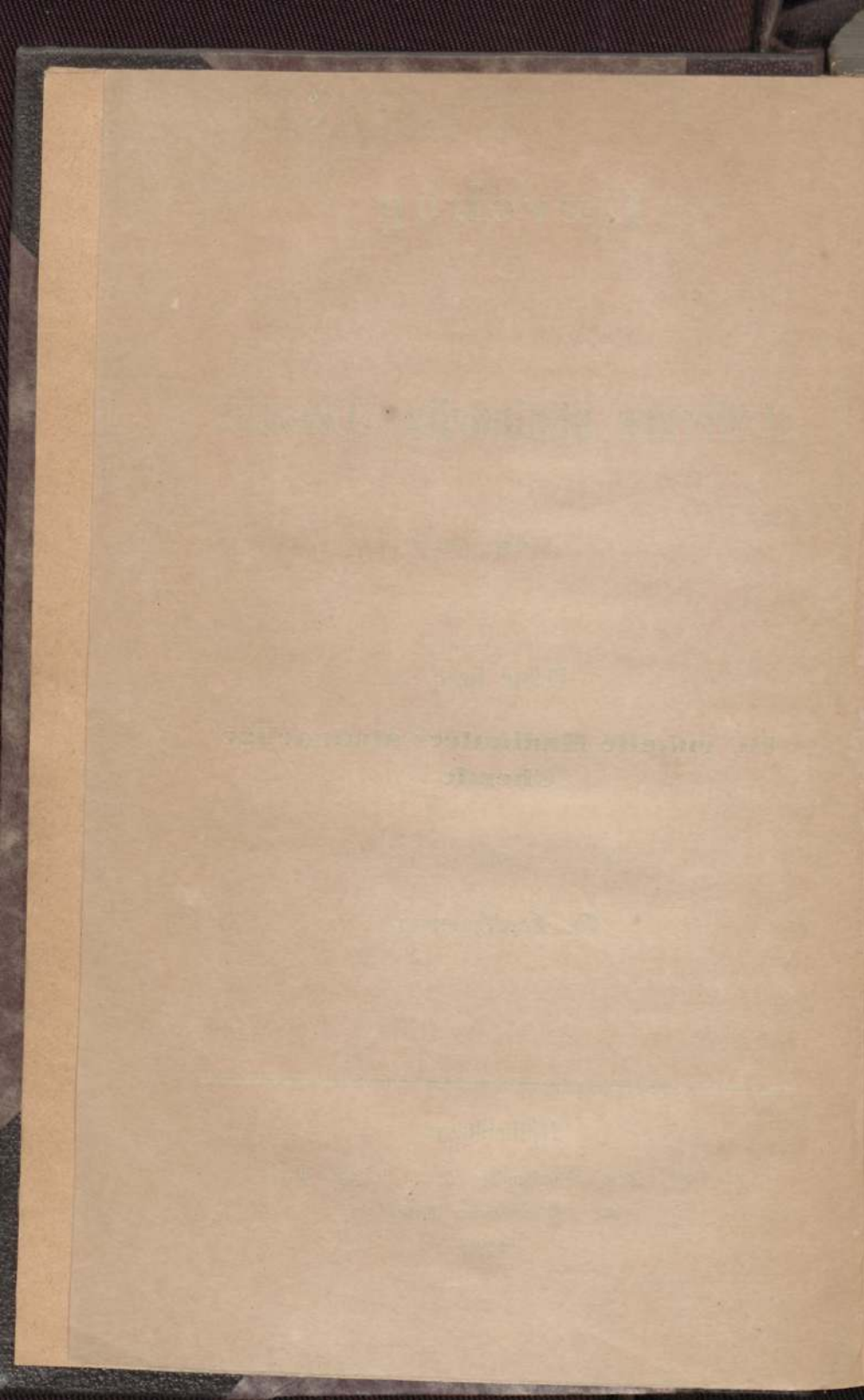
G. Forchhammer.

Kjöbenhavn.

Paa Universitets - Boghandler .C. A. Reitzels Forlag.

Trykt i Bianco Lunos Bogtrykkeri.

1842.



Hermed overgiver jeg det danske Publicum den første Deel af min Chemie, som indbefatter de enkelte Radicalers Forhold og Forbindelser. Den er nærmest bestemt for mine Tilhørere, for at tjene dem som en Ledetraad ved Forelæsningerne. Grundstoffernes Forbindelser ere ikke afhandlede efter en streng systematisk Orden, men især med Hensyn til den Maade, hvorpaa de bedst oplyse hinanden, og for at raade Bod paa denne Mangel giver Indledningen en systematisk Oversigt over Grundstofferne og deres Forbindelser. Ved Udvalget af de i Bogen omhandlede Forbindelser og Kjendsgjæringer er jeg især bleven ledet ved Betragtning af den Rolle disse spille i Naturens store Huusholdning og deres Brugharhed ved Naturlovenes Forklaring; dernæst ved den Nytte, som Mennesket drager af dem. Man vil ikke forlange Fuldstændighed af denne Bog; men jeg haaber, at man ikke vil savne noget Væsentligt deri. Den anden Deel af Værket skulde efter min Hensigt indeholde en Fremstilling af de enkelte Radicalers Fremtræden i Naturen, altsaa den mineralogisk-chemiske Deel af vor Naturkundskab; og den tredie de

enkelte Radicalers tekniske Chemie. Saavel i den systematiske Oversigt, som i Hovedværket selv, har jeg fulgt de *Berzeliuske* Atomtal paa enkelte Undtagelser nær, nemlig: Kulstoffet, der er forandret efter *Dumas* og *Boussingault*, Uran efter *Peligo*t, og Sölv, Kalium og Natrium, der ere forandrede til Halvdelen af deres tidligere Atomvægt. I Udsigten over de chemiske Tals Bestemmelse ved Enden af Bogen ere derimod flere Meninger om disse Tal blevne anførte.

Systematisk Oversigt

over

Grund-Stofferne og deres Forbindelser.

A. Grundstoffer.

A. Ilt.

1. Ilt 100 (1).

B. Brint.

2. Brint 6,2398 (8).

C. Syredannende Grundstoffer — Deres Ilt og Svovelforbindelser spille fortrinsviis en Syres Rolle.

a. Grundstoffer, der indgaae Forbindelser med Brint.

α) Grundstoffer, der danne stærke Syrer med Brint.

3. Chlor 221,325 (30).
4. Brom 489,150 (30).
5. Jod 789,145 (30).
6. Fluor 116,900 (55).

β) Grundstoffer, der danne svage Syrer med Brint.

7. Svovel 201,165 (58).
8. Selen 494,582 (58).
9. Tellur 802,144 (58).

γ) Grundstoffer, der danne Forbindelser med Brint, som ere ligegyldige med Hensyn til Syrernes og Basernes Modsætning.

10. Phosphor 196,155 (93).
11. Arsenik 470,042 (93).
12. Antimon 806,452 (93).

d) Grundstoffer, hvis Brintforbindelser indgaae Forbindelser med Syrer.

13. Kulstof 75, (136).

14. Qvælstof 87,908 (193).

b. Grundstoffer, som ikke indgaae Forbindelser med Brint, og have:

a) Et Ilte, som er en Syre med vaklende Mætningsevne.

15. Bor 136,204 (241).

16. Kisel 277,478 (245).

β) Flere Ilter. Det høieste Ilte er en Syre, der er uopløselig i Vand.

17. Tantal 1153,715 (252).

18. Titan 303,662 (255).

γ) Flere Ilter af hvert Grundstof, som indgaae Forbindelser indbyrdes.

19. Chrom 351,819 (258).

20. Vanadin 856,892 (264).

21. Molybdæn 598,520 (267).

22. Volfram 1183,200 (270).

δ) Ædle Metaller. Ilterne afgive deres Ilt ved den blotte Varme.

Iridium-Familie:

23. Iridium 1233,499 (272).

24. Osmium 1244,487 (274).

D. Basedannende Grundstoffer. Deres vigtigste Ilter ere Baser.

a. Ædle basedannende Metaller.

a) Platin-Familien:

25. Platin 1233,260 (275).

26. Rhodium 651,387 (281).

27. Palladium 695,899 (283).

β) Guld-Familien:

28. Guld 1243,013 (285).

γ) Sølv-Familien:

29. Sølv 1351,607 (292).

30. Qviksølv 1265,822 (304).

b. Uædle Metaller; Ifterne afgive ikke Iften ved den blotte Opvarmning.

α) Kobber-Familien.

31. Kobber 395,695 (310).

β) De hvide Metaller Familie.

32. Tin 735,294 (324).

33. Bly 1294,498 (330).

34. Vismuth 886,918 (338).

35. Zink 402,326 (341).

36. Kadmium 696,767 (345).

γ) Nikkel-Familien.

37. Nikkel 369,675 (347).

38. Kobolt 368,991 (350).

39. Uran 750 (353).

δ) Jern-Familien.

40. Jern 339,213 (355).

41. Mangan 345,90 (378).

42. Cerium (383).

43. Lanthan (383).

ε) Aluminium-Familien.

44. Zirconium 420,201 (385).

45. Thorium 744,9 (385).

46. Yttrium 402,514 (388).

47. Beryllium 331,479 (389).

48. Aluminium 171,167 (390).

θ) Magnium-Familien.

49. Magnium 158,353 (399).

ι) Calcium-Familien.

50. Calcium 256,019 (402).

51. Strontium 547,285 (415).

52. Barium 856,880 (417).

κ) Kalium-Familien.

53. Lithium 81,320 (420).

54. Natrium 145,448 (421).

55. Kalium 244,958 (433).

B. Sammensatte Stoffer.

A. Sammensætninger af 2 Grundstoffer. Forbindelser af 1ste Orden.

a. Ilt.

α) Efter deres almindelige chemiske Character.

1. Underilte. Indgaae ingen Forbindelser, med mindre de enten optage eller afgive Ilt. Sølvunderilte (295), Blyunderilte (331).
2. Baser. Indgaae Forbindelse med Syrer (4,5).
3. Amphotheriske Ilt, der kunne spille, saavel en Syres som en Bases Rolle. Vand (17).
4. Overilte. Indgaae ikkun Forbindelser med Vand, eller efterat have enten afgivet, eller optaget Ilt. Manganoverilte (380). Blyoverilte (335). Bariumoverilte (419).
5. Syrer. Indgaae Forbindelse med Baser (4,5).
6. Dobbeltilte. Saltforbindelser imellem 2 Ilt af samme Metal. Jerndobbeltilte (362), Blydobbeltilte (331).

β) Efter deres atomistiske Sammensætning.

1. $R^4 O$.
Phosphorilte (114).
Sølvunderilte (395).
2. $R^3 O$.
Phosphorilte (?) (114).
3. $R^2 O$.
Brintilte, Vand (17).
Chlorforilte (41).
Phosphorundersyring (114).
Qvælstofforilte (202).
Guldforilte (288).
Sølvforilte (294).
Qviksølvforilte (305).
Kobberforilte (314).
Blyunderilte (331).
Vismuthunderilte (339).

- Natron (422).
 Kali (435).
4. $R^4 O^3$.
 Honningsteensyre, $C^4 O^3$ (155).
 Natriumoverilte (?).
 5. $R^5 O^4$.
 Krokonsyre, $C^5 O^4$ (195).
 6. R. O.
 Brintoverilte (29).
 Jodundersyrning (44).
 Svovelundersyrning (81).
 Kulilteluft (149).
 Qvælstoftveilte (203).
 Tantalforilte (253).
 Vanadinunderilte (265).
 Molybdæenforilte (268).
 Iridiumforilte.
 Osmiumforilte.
 Platinforilte (279).
 Palladiumforilte (284).
 Rhodiumforilte.
 Qviksølvveilte (305).
 Kobbertveilte (312).
 Tinforilte (326).
 Blyforilte (332).
 Vismuthforilte (?) (339).
 Zinkilte (343).
 Kadmiumilte (345).
 Nikkelforilte (348).
 Koboltforilte (351).
 Uranforilte (?) (353).
 Jernforilte (359).
 Manganforilte (378).
 Ceriumforilte (?) (384).
 Lanthanilte (?) (384).
 Thorjord (387).
 Ytterjord (388).
 Magnesia (390).

- Kalk (403).
 Strontian (415).
 Baryt (417).
 7. $R^2 O^3$.
 Chlorsyrling (39. 40).
 Phosphorsyrling (112).
 Arseniksyrling (115).
 Antimonforilte (118).
 Salpetersyrling (204).
 Iridiumtveilde
 Tantalsyre (252).
 Chromforilte (260).
 Osmiumtveilde (274).
 Rhodiumtveilde (282).
 Guldtveilde (287).
 Tinmiddelilte (326).
 Vismthoverilte (339).
 Nikkeloverilte (348).
 Koboltoverilte (351).
 Urantveilde (354).
 Jerntveilde (361).
 Mangantveilde (379).
 Ceriumtveilde (383).
 Zirconjord (386).
 Beryljord (389).
 Leerjord (391).
 Kaliumoverilte.
 8. $R^3 O^5$.
 Svovlet Svovelundersyre, $S^3 O^5$.
 Rhodizonsyre $C^3 O^5$ (155).
 9. $R. O^2$.
 Svovelsyrling (66).
 Selensyrling (82).
 Tellursyrling (83).
 Antimonsyrling (?) (119).
 Kulsyre (145).
 Salpeterundersyre (206).
 Titansyre (256).

- Vanadinforilte (265).
- Molybdæntveilde (268).
- Volframilte (271).
- Iridiumtveilde.
- Osmiumtveilde (274).
- Platintveilde (279).
- Palladiumtveilde (284).
- Kobberoverilte.
- Tinsyre (325).
- Blyoverilte (335).
- Manganoverilte (380).
- Kalkoverilte.
- Strontiumoverilte (415).
- Bariumoverilte (419).
- 10. $R^2 O^5$.
- Chlorsyre (37).
- Bromsyre (42).
- Jodsyre (43).
- Svovelundersyre (79).
- Phosphorsyre (98).
- Arseniksyre (117).
- Antimonsyre (120).
- Salpetersyre (195).
- 11. $R. O^3$.
- Svovelsyre (68).
- Selensyre (82).
- Tellursyre (84).
- Borsyre (242).
- Kiselsyre (246).
- Chromsyre (259).
- Vanadinsyre (265).
- Molybdænsyre (267).
- Volframsyre (270).
- Iridiumsyre.
- 12. $R^2 O^7$.
- Chloroversyre (38).
- Jodoversyre (43).
- Manganoversyre (381).

13. $R.O^4$.
Osmiumsyre (274).
14. De sammensatte Radikalers Ilter.
Vandig Ammoniak $\dot{N}^2 H^8$ (212).
Cyansyre $\dot{C}^3 N^2$ (223).
Knaldsyre $\dot{C}^2 N^2$ (224).

b. Brintforbindelser.

a) som have et Radikals Character.

1. $R^3 H^2$.
Idrialin $C^3 H^2$.
Succisterin $C^3 H^3$.
Chrysen $C^3 H^2$.
2. $R^5 H^4$.
Naphtalin $C^5 H^4$.
Paranaphtalin $C^7 H^6$.
3. $R.H$.
Formyl $C.H$.
Benzin $C^3 H^3$.
Brintbicarbonat $C^3 H^3$.
Kulbrinte E, $C^4 H^4$.
Retinol $C^8 H^8$.
4. $R^7 H^6$.
Kulbrinte D, $C^{3\frac{1}{2}} H^4$.
Retinaphta $C^{3\frac{1}{2}} H^4$.
5. $R^5 H^6$.
Phylloretin $C^5 H^6$.
6. $R^3 H^4$.
Kulbrinte C, $C^3 H^4$.
Mesytilen $C^3 H^4$.
Retinyl $C^4 H^6$.
7. $R^2 H^3$.
Acetyl $C^4 H^6$.
Viinolie (P) $C^2 H^3$.
8. $R^7 H^{11}$.
Kulbrinte, F $C^{2\frac{1}{2}} H^{12}$.
9. $R^5 H^8$.
Cautechin $C^5 H^8$.

Citren $C^5 H^8$.Camphen $C^5 H^8$.Peucyl $C^5 H^8$.Dadyl $C^5 H^8$.Petrolin $C^{10} H^{16}$.Viinolie B, $C^{10} H^{16}$.Kulbrinte B, $C^4 H^4$.

En Mængde ætheriske Oliearter.

10. $R^3 H^5$.Mesityl $C^3 H^5$.Naphta $C^3 H^5$.11. $R^4 H^7$.Caoutschuk $C^4 H^7$.12. $R^6 H^{11}$.Naphtol $C^6 H^{11}$.13. $R^6 H^9$.Menthen $C^5 H^9$.Tekoretin $C^5 H^9$.14. $R. H^2$.Amid $N^2 H^4$.Elayl CH^2 .Elaen $C^4 H^8$.Oliedannende Gas $C^2 H^4$ (157).Methylen $C^1 H$.Oleen $C^3 H^6$.Brintquadricarbonat $C^8 H^{16}$.Naphten $C^4 H^8$.Amylen $C^5 H^{10}$.Ceten $C^8 H^{16}$.Paraffin CH^2 .

Rosenolie (krystalliseret).

Voxolie CH^2 .Ætherin CH^2 .Ætherol CH^2 .15. $R^{16} H^{33}$.Cetyl $C^{16} H^{33}$.16. $R^5 H^{11}$.Amyl $C^4 H^{5\frac{1}{2}}$.

17. $R^2 H^5$.
Æthyl $C^2 H^5$.
18. $R H^3$.
Ammoniak $N^2 H^3$.
Methyl CH^3 .
19. $R. H^4$.
Ammonium $N^2 H^8$ (212).
Sumpgas $C^4 H^2$ (156).

β) indifferente.

- Phosphorbrint $P^2 H^6$ (121).
Arsenikbrint $As^2 H^6$ (123).
Antimonbrint $Sb^2 H^6$ (124).
Vand $O H^2$ (17).
Brintoverilte OH (29).

γ) Syrer.

- Saltsyre $Cl^2 H^2$ (45).
Brombrintesyre $Br^2 H^2$ (49).
Jodbrintesyre $J^2 H^2$ (50).
Fluorbrintesyre $Fl^2 H^2$ (55).
Svovelbrinte $S H^2$ (85).
Selenbrinte $Se H^2$ (89).
Tellurbrinte $Te H^2$ (89).

c. Chlorforbindelser

efter deres atomistiske Sammensætning.

1. $R^2 Cl$.
Chlor - Sølv, sandsynligviis det violette
Chlor-Sølv (295).
2. $R. Cl$.
Chlor-Jod (50).
Svovelforchlor (90).
Chlor-Selen (92).
Kulstofforchlor (169).
Guldforchlor (287).
Sølvtechlor (295).
Qviksølvforchlor (306).
Kobberforchlor (315).
Chlor-Natrium (431).
Chlor-Kalium (449).

3. $R^2 Cl^3$.
 Uranundèrchlor (354).
4. $R Cl^2$.
 Svoveltvechlor (91).
 Tellurforchlor (92).
 Kulstoftvechlor (169).
 Vanadinforchlor.
 Molybdænforchlor.
 Iridiumforchlor (273).
 Osmiumforchlor.
 Platinforchlor (279).
 Palladiumforchlor (284).
 Rhodiumforchlor.
 Qviksølvtechlor (307).
 Kobbertvechlor (315).
 Tinforchlor (326).
 Blyforchlor (335).
 Vismuthforchlor (?).
 Chlorzink (344).
 Chlorkadmium.
 Koboltforchlor.
 Nikkelforchlor.
 Uranforchlor (254).
 Jernforchlor (364).
 Manganforchlor.
 Ceriumforchlor (?).
 Yttriumchlor (388).
 Chlorthorium.
 Chlormagnium (401).
 Chlorcalcium (413).
 Chlorstrontium (415).
 Chlørbarium (419).
 Chlørithium (?).
5. $R Cl^3$.
 Jodtvechlor (51).
 Phosphorforchlor (125).
 Arsenikforchlor (126).
 Antimonforchlor (127).

- Kulstoftevechlor (169).
- Chlorqvælstof (217).
- Tantalforchlor (253).
- Chromforchlor (262).
- Iridiumtevechlor (273).
- Osmiumtevechlor.
- Rhodiumtevechlor (282).
- Guldtvechlor (286).
- Tinmiddelchlor (326).
- Jerntvechlor (364).
- Mangantvechlor.
- Chlorzirkonium (386).
- Chlorberyllium (389).
- Chloraluminium (390. 398).
- 6. R. Cl⁴.
- Svoveltrechlor (91).
- Tellurtvechlor (92).
- Selentvechlor (92).
- Antimontvechlor (?) (127).
- Kulstoftevechlor (169).
- Titanforchlor (257).
- Vanadintvechlor.
- Molybdæntvechlor (269).
- Volframtvechlor (271).
- Iridiumtevechlor (273).
- Osmiumtevechlor (274).
- Platintvechlor (278).
- Palladiumtevechlor (284).
- Tintvechlor (327).
- 7. R. Cl⁵
- Phosphortrechlor (125).
- Antimontrechlor (128).
- 8. R. Cl⁶
- Svovelfiirchlor (91).
- Chlorbor (244).
- Chlorkisel (250).
- Chromtrechlor (262).
- Vanadintrechlor (266).

Molybdæntrechlor (269).

Volframtrechlor (271).

Osmiumfiirchlor.

Iridiumfiirchlor (273).

Mangantrechlor (382).

9. Chlor med sammensatte Radicaler.

Chlorammonium (213).

Chlorcyan (219).

d. Brom- og

e. Jodforbindelser ligne Chloriderne saameget, at de her ikke ere særskilt anførte.

f. Svovelforbindelser. Sulphureter.

a) efter deres almindelige chemiske Characteer.

1. Basiske Svovelforbindelser, egentlige Sulphureter. Svovelskalium. Svovelsölv. Svovelsbly.

2. Sure Svovelforbindelser. Sulfider. Svovelantimon. Svovelarsenik.

β) efter deres atomistiske Sammensætning.

1. $R^{12} S$.
Arsenikundersvovle (129).

2. $R^8 S$.
Jernundersvovle.

3. $R^6 S$.
Svovelfiirchlor (91).

4. $R^4 S$.
Svoveltrechlor (91).

5. $R^3 S$.
Svovelsyre (68).

6. $R^5 S^2$.
Svovelundersyre (79).

7. $R^2 S$.
Svovelsyring (66).

Svovelbrinte (85).

Svoveltvechlor (91).

Jodsvovel (92).

- Gulforsvovle (288).
 - Svovelsölv (296).
 - Qviksölvforsvovle.
 - Kobberforsvovle (315).
 - Jernforsvovle (365).
 - Natriumforsvovle (432).
 - Kaliumforsvovle (450).
8. $R^5 S^2$.
- Svovlet Svovelundersyrning.
9. R. S.
- Svovelundersyrning (81).
 - Svovelforchlor (90).
 - Svovelforjod (92).
 - Arsenikforsvovle (129).
 - Iridiumforsvovle.
 - Osmiumforsvovle.
 - Platinforsvovle (279).
 - Palladiumforsvovle.
 - Qviksölvtvesvovle (307).
 - Kobbertvesvovle.
 - Tinforsvovle (327).
 - Blyforsvovle (336).
 - Vismuthforsvovle (?).
 - Svovelzink (344).
 - Svovelskadmium (345).
 - Koboltforsvovle.
 - Nikkelforsvovle.
 - Jerntvesvovle.
 - Manganforsvovle.
 - Cerforsvovle.
 - Svovelyttrium.
 - Calciumforsvovle (413).
 - Strontiumforsvovle.
 - Lithiumforsvovle.
 - Natriumtvesvovle (432).
 - Kaliumtvesvovle (450).
10. $R^2 S^3$.

- Arseniktvesvovle (129).
- Antimonforsvovle (131).
- Svoveltantal (254).
- Chromforsvovle (262).
- Iridiumtvesvovle.
- Osmiumtvesvovle.
- Rhodiumforsvovle.
- Guldtvesvovle (288).
- Tinnellemsvovle.
- Kobolttvesvovle.
- Jernmellemsvovle (327).
- Svovelzirkonium.
- Svovelberyllium.
- Natriummiddelsvovle (432).
- Kaliummiddelsvovle (450).

11. R. S².

- Selensvovle (92).
- Tellurforsvovle (92).
- Antimontvesvovle (?) (134).
- Svovelsulfid (170).
- Svoveltitan.
- Vanadinforsvovle (266).
- Molybdænforsvovle (269).
- Volframforsvovle (271).
- Iridiumtresvovle.
- Osmiumtresvovle.
- Platintvesvovle (279).
- Palladiumtvesvovle.
- Tintresvovle (327).
- Kobbertresvovle.
- Koboltoversvovle.
- Jernoversvovle (365).
- Calciumtvesvovle (413).
- Kaliumfiirsvovle (450).
- Natriumfiirsvovle.

12. R² S⁵.

- Arseniktresvovle (130).
- Antimontresvovle (134).

- Kaliumfemsvovle (450).
13. R. S³.
 Tellurtvesvovle (92).
 Svovelskisel (251).
 Chromtvesvovle (262).
 Vanadintvesvovle (266).
 Molybdæntvesvovle (269).
 Volframtvesvovle (271).
 Iridiumfiirsvovle.
 Osmiumfiirsvovle.
 Calciumtresvovle (413).
 Bariumtresvovle (419).
14. R. S⁴.
 Molybdæntresvovle (269).
 Osmiumfemsvovle.
15. R. S⁵.
 Kobberoversvovle (316).
 Calciumfiirsvovle (413).
 Lithiumoversvovle.
16. R. S⁹.
 Arsenikoversvovle.
17. Sammensatte Radikalers Svovelforbindelser.
 Svovelammonium $\overline{N^2 H^8}$ (214).
 Svovelecyan $\overline{N^2 H_2}$ (228).

g. Selen- og

h. Tellurforbindelser, som Svovelforbindelserne.

i. Kulstofforbindelser.

Kulstofbrint, see under Brintforbindelserne.

1. R⁴ C.
 Speiljern Fe⁴ C (367).
2. R² C³.
 Kulstofjern Fe² C³.
3. R. C².
 Kulstofjern Fe C².

Kulstofcerium (?) $Ce C^2$.

4. R. C^4 .

Kulstofiridium.

k. *Legeringer. Forbindelser af Metallerne indbyrdes.*

1. R r.

Sölvqviksölv Ag. Hg. (299).

Vismuth-Tin Bi. Sn (340).

Kobber-Zink Cu. Zn (318).

Bly-Tin Pb. Sn (328).

2. R. r^2 .

Tin-Kobber Sn Cu^2 (320).

Bly-Tin Pb. Sn^2 (328).

Tin-Bly Sn Pb^2

Cadmium-Qviksölv Cd. Hg^2

3. R. r^3 .

Bly-Tin Pb. Sn^3

Bly-Vismuth Pb. Bi^3 .

4. R. r^4 .

Tin-Kobber Sn. Cu^4 .

B. Foreninger af 2 Forbindelser af første Orden.
Bestaae af en electronegativ og en electropositiv Bestanddeel, som kaldes Syre og Base, naar disse Egenskaber ere stærkt udtrykte. Forbindelser af 2^{den} Orden.

1. *Forbindelserne ere af samme Art, f. Ex. Iltter med Iltter. Svovlter med Svovlter.*

a. *Iltsalte. Forbindelser af 2 Iltter.*

a. *neutrale Salte. Syre og Base ophæve hinandens Egenskaber. (4).*

β. *basiske Salte. Basen er fremherskende. (77).*

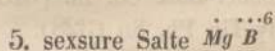
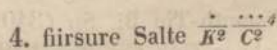
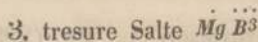
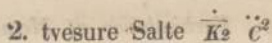
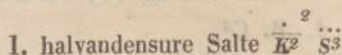
1. halvanden basiske Salte $\overset{3}{Cu} \overset{2}{C}^2; \overset{2}{Fe}^2 \overset{3}{Cr}$

2. tvebasiske Salte $\overset{2}{Zn}^2 \overset{2}{S}^2$

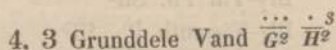
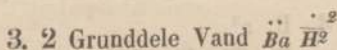
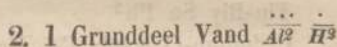
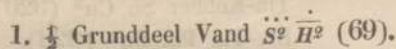
3. trebasiske Salte $\overset{3}{Pb} \overset{2}{N}^2$

4. sexbasiske Salte $\overset{6}{Mn}^6 \overset{2}{Si}$

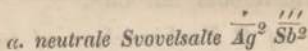
γ. Sure Salte. Syren er fremherskende. (77).



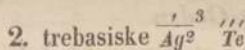
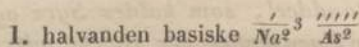
δ. Hydrater. Forbindelse af et Ilte med Vand.



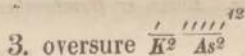
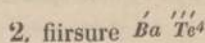
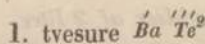
b. Svovelsalte. Foreninger af 2 Svovelforbindelser.



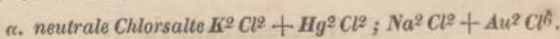
β. basiske Svovelsalte.



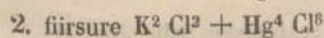
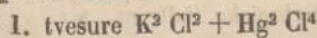
γ. Sure Svovelsalte.



c. Chlorsalte.

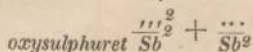


β. Sure Chlorsalte.



II. Forbindelserne ere af forskjellig Art.

a. Iltet med Svovelforbindelser. Oxysulphureter. Antimon-



β. Iltet med Chlorforbindelser. Basiske Chlorider, det basiske Blychlorid $\text{Pb Cl}^2 + \text{Pb}^2$.

γ. Chlorider med Svovelforbindelser. Chlorsvovelsølv $\text{Hg Cl}^2 + \text{Hg}^2 \text{ S}^2$.

C. Forbindelser af 3^{de} Orden, Foreninger af 2 Salte, Dobbeltsalte, eller af et Salt med en Forbindelse af 1^{ste} Orden.

a. Forbindelser af et Salt med et Ilte: Saltenes Hydrater.

b. Forbindelser af et Salt med en Svovelforbindelse. Salpetersuurt Qviksølvtveilt-Svovelsølv.

c. Dobbeltsalte. Forbindelser af 2 Salte.

α. De have Syrer fælles. Svovelsuur Kali-Leerjord.

β. De have Basen fælles. Svovelsuur Ammoniak og Kobberilte-Ammoniak.

D. Forbindelser af 4^{de} Orden, sammensatte af en Forbindelse af 3^{de} Orden og en af 1^{ste}, 2^{den} eller 3^{de} Orden.

a. Dobbeltsaltene Hydrater.

b. Dobbelte Dobbeltsalte. Disse forekomme ikkun i Mineralriget.

Rettelse.

Pag. 156, Lin. 19. Istedet for 2 Maal Brint og 1 Maal Kulstof læs: 2 Maal Brint og $\frac{1}{2}$ Maal Kulstof.

11. *Peridroma* cf. *peridroma*.
 a few and *peridroma* *peridroma* *peridroma*

... ..

a few and *peridroma* *peridroma* *peridroma* *peridroma*

... ..

a few and *peridroma* *peridroma* *peridroma* *peridroma*

... ..

Peridroma cf. *peridroma* *peridroma* *peridroma* *peridroma*

Salla *peridroma* *peridroma* *peridroma* *peridroma*

peridroma *peridroma* *peridroma* *peridroma*

a *peridroma* *peridroma* *peridroma* *peridroma* *peridroma*

... ..

a *peridroma* *peridroma* *peridroma* *peridroma* *peridroma*

peridroma *peridroma* *peridroma* *peridroma* *peridroma*

a *peridroma* *peridroma* *peridroma* *peridroma* *peridroma*

a few and *peridroma* *peridroma* *peridroma* *peridroma*

a few and *peridroma* *peridroma* *peridroma* *peridroma*

... ..

12. *Peridroma* cf. *peridroma* *peridroma* *peridroma* *peridroma*

peridroma *peridroma* *peridroma* *peridroma* *peridroma*

peridroma *peridroma* *peridroma* *peridroma*

a *peridroma* *peridroma* *peridroma* *peridroma* *peridroma*

a *peridroma* *peridroma* *peridroma* *peridroma* *peridroma*

peridroma *peridroma* *peridroma* *peridroma*

Notes

For 150. For 15. *peridroma* *peridroma* *peridroma* *peridroma*

For 150. For 15. *peridroma* *peridroma* *peridroma* *peridroma*

IL T.

Suurstof, Sauerstoff, Oxygène, O, 100.

Luftformig ved alle hidtil bekjendte Varmegrader og Trykforhold.

Krystalformen derfor ubekjendt. Farvelös.

Vægtfylde (= 1,1026 *).

Spec. Varme til atmosfærisk Luft efter lige Rumfang 0,9765

efter lige Vægtdele 0,8848

til Vandet 0,2361

Brydningsevne = 0,924.

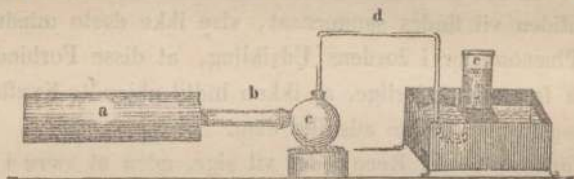
Ilten er et Grundstof eller Element, det vil sige, man har ikke været istand til at opløse den i andre indbyrdes forskellige Bestanddele. Til forskellige Tider har man kaldet meget forskellige Stoffer Elementer, og det ligger i Sagens Natur, at det maa være afhængig af vore Kundskabers Tilstand, hvilke af de forskellige Substantser bør betragtes som Elementer. Omendskjönt det derfor er muligt og selv sandsynligt, at vor Tids Chemie erklærer det for Elementer, som i Fremtiden vil findes sammensat, vise ikke desto mindre de store Phænomener i Jordens Udvikling, at disse Forbindelser ere saa faste og inderlige, at ikkun hidtil ukjendte Kræfter og Virkningsformer kunne adskille dem.

Forekomst. 1) Reen, det vil sige, uden at være i chemisk Forening, findes den i den atmosfæriske Luft, hvoraf den udgjør 20—21 Procent; det Övrige er Qvælstof, Kulsyre og Vanddampe, der ikkun ere mechanisk blandede med Ilten. Den Luft, som man ved Kogning kan uddrive af Vand, der har været udsat for Atmosfæren, indeholder en langt større

*) Den atmosfæriske Luft regnes her som Eenhed ligesaavel som ved Angivelsen af Brydningsevnen.

Mængde Ilt, nemlig over 50 Procent, og bliver indsuget af Vandet efter Love, som senere skulle udvikles. 2) I Forbindelser. Den hele faste og draabeflydende Overflade af Jorden bestaaer, med faa Undtagelser, af Iltforbindelser. De vigtigste ere: *Vand*, som indeholder næsten 89 Procent Ilt, *Kiselfjord* (Sand, Qvarts), som indeholder 52 Procent, den *kulsure Kalk*, som indeholder næsten 48 Procent, og *Leerjorden*, som indeholder næsten 47 Procent Ilt.

Jordskorpen, saavidt som vi kjende den (omtrent $\frac{1}{16}$ Miils Dybde), bestaaer sandsynligviis i Gjennemsnit af over 40 Procent Ilt, og intet Stof kan maale sig med dette, saavel med Hensyn til Hyppigheden af dets Forekomst, som ogsaa til Vigtigheden af dets Forbindelser og dets kraftige Indgriben i Jordens almindelige Liv og Organisationens individuelle Udvikling. Den naturlige Forbindelse, hvoraf den lettest kan fremstilles i en næsten reen Tilstand, er Bruunsteen eller Manganovertilte, som indeholder 37 Procent Ilt. Hele denne Iltmængde er ikke lige inderligt forenet med Metallet, idet nemlig $\frac{1}{3}$ deraf kan uddrives ved Glødning; sætter man Svovelsyre til, saa kan man ved Opvarmning endvidere uddrive $\frac{1}{6}$ af den oprindelige Iltmængde; men den sidste Halvdeel kan ikke uddrives i reen Tilstand. Figuren viser Indretningen af Apparatet.

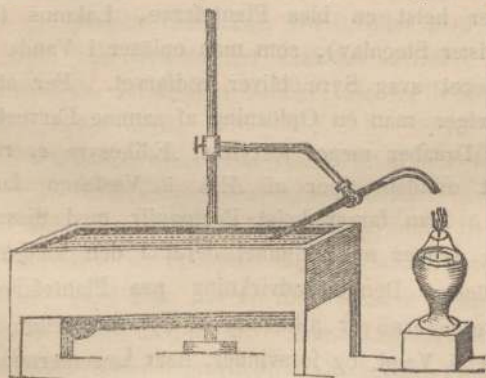


a er en Jernretorte, hvori Bruunstenen lægges; man vælger helst dertil en af de Smedejernflasker, hvori Qviksølvet forsendes. *b* er et Büsseløb, som er skruet fast i *a*. *c* er et lille Glaskar, som man kalder Forlag, hvorfra Luften ledes igjennem Røret *d* i det omvendte Kar *e*, som er fyldt med Vand. Ved Opvarmning gaaer først en Luft over, som er meer eller mindre blandet med den atmosfæriske Luft i

Karret, men siden ved fortsat Glødning bliver den renere. En Mængde andre Stoffer benyttes for at udvikle Ilt, som Qviksølvteille, Salpeter, chlorsuurt Kali og flere. Af Bruunsteen faaer man den paa den billigste Maade; af det chlorsure Kali forskaffer man sig den i den reneste Tilstand.

Ilten træder i Forbindelse med alle Grundstoffer, med Undtagelse af et eneste, *Fluor*. Naar man bringer et lille Stykke Phosphor i et i den ene Ende tilsmeltet Glasrør, som er fyldt med Qviksølv og vendt om, opvarmer det indtil det smelter, og lader derpaa Ilten stige bobleviis op dertil, saa bryder det for hver Boble ud i en Flamme, og Ilten forsvinder, medens Phosphoret forvandles til et hvidt Stof, og, naar hele Phosphormængden er forvandlet dertil, brænder det ikke længere, og Ilten forsvinder heller ikke mere. Det hvide Stof er Phosphor i Forening med Ilt, og alle saadanne Iltforbindelser kaldes *Ilter*, eller, med et af det Græske afledet fransk Ord, *Oxyder*. Phosphorets Egenskaber ere mærkværdigen forandrede ved dets Forbindelse med Ilt; thi dette Phosphorilt er nu opløseligt i Vand, hvilket Phosphor ikke er; det smager reent suurt og har slet ikke Phosphorets eiendommelige Smag.

Naar man fylder et Glasrør, som det her tegnede, med tørt Qviksølv, lader et lille Stykke *Kalium* stige op i samme og derpaa nogen tør Ildluft, kan man let bringe Kaliumet til at ligge i den omböiede Deel af Røret. Ved Opvarmning af Metallet formedelst en lille Spiritus-Lampe vil ogsaa i dette Til-



fælde Ilten indsuges; Kalium taber sin Metalglands og forvandles til et hvidt Stof, *Kaliumilte* eller *Kali*. Dette opløses i Vand, men Opløsningen smager ikke suurt, derimod meget skarpt. Naar man forsigtigen drypper en Opløsning af dette Kali i en Opløsning af det før omtalte Phosphorilte eller Phosphorsyre, saa forsvinder det sidste Legems sure saavel som det første Legems skarpe Smag, og har man truffet det rigtige Forhold, saa bliver en reent salt Smag tilbage.

I det daglige Liv kalde vi ethvert Stof, som har en suur Smag, en Syre. For de Stoffer, der have endeel Egenskaber tilfældeds med det ovenanførte Kali, bruger man i det daglige Livs Sprog intet almindeligt Udtryk; videnskabeligen kalder man dem enten *Æsk*, eller, med et meget brugt arabisk Ord, *Alkalier*. Den vigtigste Egenskab ved disse 2 Classer af Ilter er, at en Syre ophæver Æskets Skarphed, og at et Æsk tilintetgjør Syrens sure Egenskaber. Denne Ophævning af hinanden modsatte Egenskaber kalde vi, naar den skeer fuldkomment, *Neutralisation*. Smagsandsen er ikke saa fiin, at man derved kan opdage smaa Overskud af den sure eller æskagtige Egenskab, men der gives Plantefarver, som forandres regelmæssigen ved meget ringe Mængder af det ene eller andet af disse Stoffer. Saaledes blive de fleste blaae Blomsterfarver (Violsaft) røde ved Syrer og grønne ved Æsk. Naar derimod begge ere tilstede i det Forhold, hvori de neutralisere hinanden, forandres den blaae Farve ikke. Man vælger helst en blaa Plantefarve, Lakmus (af flere Lavarter, især Steenlav), som man opløser i Vand, og som ved en meget svag Syre bliver rødfarvet. For at opdage Æskene vælger man en Opløsning af samme Farvestof, som ved et Par Draaber meget fortyndet Ædikesyre er rødfarvet; da vil det mindste Spor af Æsk i Vædsken farve den blaa igjen. Man farver helst Postpapiir med disse Opløsninger, og dypper en Strimmel deraf i den Vædske, man vil undersøge. Denne Indvirkning paa Plantefarverne og paa Smagsorganerne er afhængig af Syrernes eller Æskenes Opløselighed i Vand, og forsvinder, naar Legemerne ere uop-

løselige i denne Vædske; men deres vigtigste Egenskab, at neutralisere hinanden, forsvinder ikke, og saaledes kan Kali, eller dets vandige Opløsning, træde i Forbindelse med og opløse Stoffer, som det rene Vand ikke opløser, og neutralisere dem. Videnskaben udvider derfor Begrebet Syre meget meer, end man gjør i det daglige Liv, og ethvert Stof, der kan neutralisere et Æsk, er en Syre.

Alle de Stoffer, der kunne neutralisere Syrerne, kaldes *Baser* eller æskige Legemer, medens Navnet Æsk ikkun anvendes paa saadanne Baser, der ere opløselige i Vand. En Forening af en Syre og en Base kaldes et *Salt*. Disse her forklarede Begreber modificeres alligevel noget ved endnu høiere Love, der ikke kunne udvikles paa dette Sted, men siden ville blive fremstillede. Ikke alle Ilter høre til disse 2 Classer af Stoffer. Undertiden dannes der Ilter, som ingen fremstikkende Egenskaber vise, og ikke kunne henregnes til nogen af disse Classer, hertil hører Vandet.

Man vil bemærke, at Phosphoret ikke engang behøver at opvarmes indtil Vandets Kogepunkt, for pludseligen at begynde at brænde, og vi see, at den Lys- og Varmeudvikling, som finder Sted herved, er afhængig af Legemernes Forening med hinanden; thi saavel naar Phosphoret, som naar Ilten er forbrugt, slukkes Ilden. *Forbrænding* kalder man i det daglige Liv den af Lys og Varme ledsagede Forening af Atmosfærens Ilt med Kulstoffet og Brinten i Brændselet (saasom Brænde, Steenkul, Törv), eller med Svovel; et Begreb, som Videnskaben har saaledes udvidet, at enhver Forening imellem forskjellige Stoffer, der er ledsaget af Lys og Varme, regnes dertil.

I den ved Konst tilberedede renere Ilt skee Forbrændinger meget mere livfuldt, ledsagede af meget stærkere Varme og Lys, end i den atmosfæriske Lufts meget fortyndede Ilt; saaledes brænde f. Ex. Svovel og Phosphor med en Flamme, hvis Lys Öiet neppe taaler, naar man paa en lille Jernskee bringer det antændt ned i en Flaske med Ildluft. Mange Legemer, som i Atmosfæren slet ikke eller overordentlig vanskeligen kunne tændes,

forbrænde med en forbausende Raskhed i Ildluft, som f. Ex. Jern, et Experiment, der hører til de skjønneste, Chemien kan vise, og som udføres saaledes: man befæster en Uhrfjeder i en Prop, som passer i den Flaske, hvori Forbrændingen skal skee; omkring Uhrfjederen vikler man fin Staaltraad, og ved dens nederste Ende befæstes et lille Stykke Svamp, som man tænder, förend man sætter Proppen med Uhrfjederen ned i Flasken med Ildluft. Den ved Svampens Forbrænding i Ildluften frembragte Varme er tilstrækkelig for at tænde Jernet i Uhrfjederen, som nu under Forbrændingen danner et Jernilte, der smelter ved den derved udviklede Hede, og disse Jernilte-Draaber vilde strax sprænge Flasken, dersom man ikke bedækkede dens Bund med lidet Vand; men selv i dette Tilfælde holde Jernkuglerne sig nogle Secunder glødende i selve Vandet. Endog i den atmosfærishe Luft kan Jernet brænde, naar det ikkun er tilstrækkeligen hedt og behørigen fiindeelt, hvilket skeer, naar Jernet opvarmes til Hvidglødheden og derpaa hamres. De hvide glindsende Gnister, som flyve omkring og som Smedene kalde Hitsen, ere brændende Jern. Er Legemet luftformigt, eller antager det under Forbrændingen enten ganske eller ikkun tildeels en luftformig Tilstand, saa sige vi, det brænder med Flamme. Ved Forbrændingen maa man med Hensyn til Varmeforholdene lægge Mærke til Antændelsestemperaturen og til den Temperatur, som frembringes ved Forbrændingen selv. Antændelses-Temperaturen synes at være stadig for det samme Stof i samme Form og under samme Forhold til Ilten; saaledes tændes støbt Svovel i den atmosfæriske Luft ved 259°, og smedet Jern eller Staal først ved den stærkeste Hvidglødhede; men Formen har en saa stor Indflydelse paa disse Forhold, at der gives Jern, som tændes ved Luftens almindelige Temperatur. I nogle Tilfælde har den Varme, hvorved Forbrændingen indledes, en væsentlig Indflydelse paa den ved Forbrændingen frembragte Temperatur og dens Producter. Saaledes forbrænder Phosphoret allerede ved Luftens almindelige Temperatur; men den Varme, som frembringes derved, er umærkelig.

Opvarmet til 75° brænder det med meget stor Varmeudvikling, men de 2 Phosphoriliter, som saaledes dannes, ere forskjellige sammensatte og have forskellige Egenskaber. Det Jern, som tænder sig ved Luftens almindelige Temperatur, danner ved denne Forbrænding et ganske andet Jernilte end hiint, der fremgaaer af Jernets og Iltens Forening ved Uhrfjedrens Forbrænding i Ilt. At den ved Forbrændingen frembragte Temperatur retter sig efter Iltens Tæthed, kan man let bevise ved et meget iøinefaldende Forsøg. Krudt (som bekjendt en Sammensætning af Salpeter, Svovel og Kul) tændes i den atmosfæriske Luft ved en Temperatur af 259° , fordi Svovlet tændes ved denne Varme, og den ved dets Forbrænding frembragte Temperatur er tilstrækkelig til at tænde den anden brændbare Bestanddeel, nemlig Kullet. Lader man derimod Krudt under en Glasklokke, hvoraf man har udpompet $\frac{5}{6}$ af Luften, falde paa et tykt Stykke Jern, som har den angivne Temperatur, saa tændes Svovlet og brænder med blaa Flamme, men Krudtet forpuffer ikke, fordi den Varme, som Svovlets Forbrænding i den meget fortyndede Luft frembringer, er utilstrækkelig for at smelte Salpetret, og denne Smeltning er nødvendig for at frembringe Vexelvirkningen imellem dette Salt og Kullet. Iltens practiske Anvendelse indskrænker sig til enkelte Forbrændinger, hvor man vil frembringe meget høie Varmegrader (S. 15); man har ledet en Iltstrøm i en Viinaandflamme for derved at smelte Leerjorden og paa denne Maade at frembringe konstige Rubiner med alle de Egenskaber, som disse Ædelstene, der ere reen Leerjord farvet med lidet Chromilte, have.

Man opdager den frie Ilt, naar man i et Glas, som er fyldt med Luften, bringer en glødende Træspaan. Er Ildluften nogenlunde reen, vil Splinten øieblikkeligen bryde ud i Flamme, og efter nogle Forsøg vil man være istand til omtrent at skjønne Iltens Reenhed. Smaa Quantiteter fri Ilt opdages bedst ved affarvet Lakmustinctur (man fylder en Flaske med blaa Lakmustinctur, tilpropper den, vender den om, lader den henstaae i en Varme af $18-20^{\circ}$ C, og

efter nogen Tid vil den være ufarvet), der af den mindste Iltmængde strax bliver blaa igjen. Ilten i Forening med andre Stoffer kan ikkun sjældent opdages ligefrem; thi faa Iltter holde Ilten saa svagt bunden, at Ophedning alene kan uddrive den, hvilket f. Ex. er Tilfældet med det røde Qvik-sölvilte.

BRINT.

Vandstof, Wasserstoff, Hydrogène, H, 6,2598.

Luftformig ved alle hidtil bekjendte Varme- og Trykforhold.

Krystalformen derfor ubekjendt.

Farveløs.

Vægtfylde, 0,0688.

Spec. Varme til atmosfærisk Luft efter Vægt 13,08.
til Vand 3,88.

Brydningsevne, 0,470,

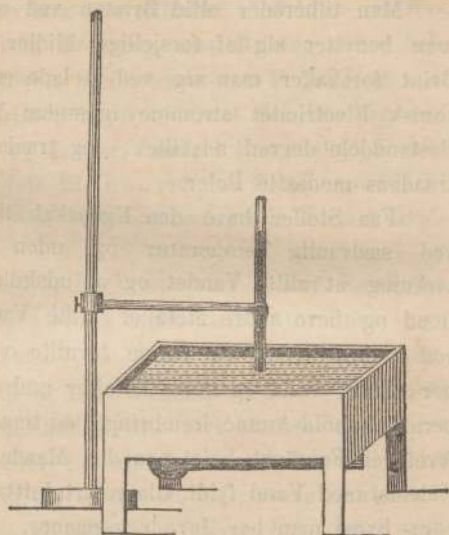
Iltforbindelser $\frac{1}{2} : \frac{2}{2}$.

Q: 2 d. g. v. Brint
1 d. g. v. Søl

Forekomst. Reen forekommer den ikke i Naturen. Dens hyppigste Forbindelse er med Ilt i Vandet, hvoraf den udgjör omtrent II Procent. Den er ligeledes en nödvendig Bestanddeel af Saltsyre og Svovelbrinte; men hvor vigtige disse end ere for Konsterne, og hvor store Quantiteter der end tilberedes og forbruges, og hvor vigtig endog den Rolle er, som de spille ved Vulkanerne, staae de dog langt tilbage for Vandet. I den organiske Verden, saavel i Dyre- riget som i Planteriget, er den en overalt udbredt Bestand- deel, der optages af Vandet, og viser sig ved de organiske Legemers sidste Gjæring især som Vand, Kulbrinte og Qvælstofbrinte eller Ammoniak. Fra organiske Legemer, især Planterne, hidrører ogsaa den Brint, som findes i Steenkullene, og som, udviklet deraf formedelst vedvarende Indvirkninger i Jordens Indre, træder snart luftformig frem som Kulbrinte, snart draabeflydende som Naphtha og Bjerg-

tjære. Den Brint, der synes at ledsage enkelte vulkaniske Udbrud, hidrører sandsynligviis fra Vandets Decomposition.

Denne Brintens Udskillelse af Vandet viser man lettest ved at lade et Stykke Kalium indviklet i Trækpapiir stige op gennem Qviksølvet i et i den ene Ende tilsmeltet og omvendt Rör. Qviksølvet fylder Røret paa ganske lidet nær, der indtages af Vand. Det i Papiir indviklede Kalium amalgame-sikkeres med Qviksølvet; men saasnart det kommer i Beröring med Vandet, udvikles der en stor Mængde Luft under Ildphænomener, og Metallet forsvinder. Vandet indeholder nu Kali (Kalium og Ilt i Vand), og Luften er Brint. Brinten er det letteste af alle Legemer; den er omtrent 12000 Gange lettere end Vand, 14 Gange lettere end den atmosfæriske Luft, og mere end 250000 Gange lettere end Iridium, det tungeste Legeme. Den har ingen Lugt, naar den er fuldkommen reen, og brænder i den atmosfæriske Luft, naar den antændes ved dens Udstrømning deri, med en meget svagt lysende og overordentlig stærkt opvarmende Flamme. Brinten brænder her i den atmosfæriske Lufts Ilt, og det derved dannede Brintilte er *Vand*, hvis eneste Bestanddele ere Ilt og Brint. Ved det foranførte Forsøg med Kalium i Vand indsuger Metallet Vandets Ilt, og Brinten, som idetmindste under disse Omstændigheder ikke kan træde i Forbindelse med Kalium, og ikke forener sig med Qviksølvet, udvikler sig i reen Tilstand.



Den Operation, hvorved et Legeme enten tildeels, eller aldeles beröves sin Ilt, kaldes Afiltning eller Desoxydation.

Man tilbereder altid Brinten ved at afilte Vandet; men man benytter sig af forskjellige Midler dertil. Den reneste Brint forskaffer man sig ved at lade en stærk Ström af galvanisk Electricitet strømme igjennem Vandet, hvis tvende Bestanddele derved adskilles, og træde frem ved Lednings-traadens modsatte Poler.

Faa Stoffer have den Egenskab tilfældes med Kalium, ved sædvanlig Temperatur og uden andre Stoffers Medvirkning at afilte Vandet og at udskille Brinten. Jern derimod og flere andre Metaller afilte Vanddampe fuldkomment ved Rödglödhede, og danne Jernilte og Brint, medens Kobber, Sölv, Guld og flere Metaller under intet bekjendt Temperaturforhold kunne frembringe en lignende Virkning. Man foretager Forsöget helst paa den Maade, at man forener en, tildeels med Vand fyldt, Glasretort lufttæt med et Porcelainsrör, hvori man har Jerndreiespaaner. Porcelainsröret gjöres stærkt rödglödende og Vandet bringes i Kog. Brinten, som udvikles ved Jernet, ledes ved et Glasrör igjennem Vand, og opsamles i Flasker, som ere fyldte med Vand. Naar Forsöget ledes godt, og baade Röret og Retorten have en passende Temperatur, saa udvikler Brinten sig meget rask; bringer man nu Röret til Hvidglödhede, saa hörer al Luftudvikling op, og Jernet er ikke istand til ved denne Temperatur at decompone Vandet. Lader man Rörets Temperatur synke til under Rödglödhede, saa standses Luftudviklingen ligeledes: ja naar man ved en Temperatur, hvorved Bly smelter, leder tör Brint over Jernilte, saa forvandles det til Vand og Jern, der ved en höiere Temperatur atter gjensidigen kunne forvandle sig til Brint og Jernilte.

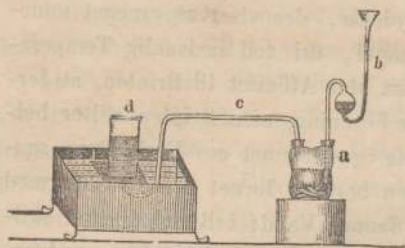
Den Tilböielighed, som to eller flere Stoffer have til at tiltrække hinanden og indgaae Forbindelser, kalde vi *Affinitet* (*Slægtskab*), som vi allerede kjende af Syrernes og Æskenes Tiltrækning til hinanden. Mange Omstændigheder have Indflydelse paa Affiniteten, og modificere den, især har Var-

men en meget vigtig Indflydelse, der viser sig meget iøjnefaldende i det anførte Exempel, thi ved sædvanlig Temperatur bindes Iltten med en saa stor Affinitet til Brinten, at Jernet ikke kan adskille denne Forening, men Brinten afilter heller ikke Jernet; ved Blyets Smeltepunct ere Forholdene saaledes forandrede, at Brinten berøver Jernet den Ilt, hvormed det var i Forbindelse og danner Vand; i Rødgloedheden skilles Jernet Vandet ved dets Ilt, hvorved der fremkommer Jernilte og Brint, men denne Virkning finder ikke Sted i Hvidgloedheden.

Naar man ved sædvanlig Temperatur holder Vand paa Jernspaaner, saa udvikles altsaa ingen Brint; men naar man sætter Svovelsyre til Vandet, er Jernet allerede ved sædvanlig Temperatur istand til at afiltere Vandet, og at udvikle Brint; her dannes Jernilte ved Vandets Ilt, idet at dets Brint bliver fri, og Svovelsyren træder i Forbindelse med Jerniltet, der har basiske Egenskaber, og danner et Salt, svovelsuurt Jernilte. Man indseer let, at Affiniteten bliver her meget sammensat, i det Svovelsyrens Tilstedeværelse aldeles forandrer Sagen. Men denne Syre kan ikke træde i Forbindelse med metallisk Jern, og man antog derfor i ældre Tider, at Svovelsyrens Tiltrækning til det Jernilte, som skulde dannes ved Vandets Afiltning, forud bestemte hele Virkningen, og kaldte derfor den Modification af Affiniteten, som viser sig i det anførte og lignende Forsøg, *den prædisponerende Affinitet*. Hvis man uden Modification vilde antage denne Mening, saa maatte man tilskrive de uorganiske Stoffer Bevidsthed, hvortil der naturligviis ikke er Grund; men hele Virkningen bestemmes ved electriske Kræfter, der her ikke nærmere kunne udvikles. Alligevel udtrykker Navnet prædisponerende Affinitet meget vel det Eiendommelige, der finder Sted ved en Mængde af de interessanteste chemiske Phænomena, og vi ville derfor benytte det.

Naar man vil bruge betydelige Mængder Brint, saa anvender man sædvanligen Zinkblik, som man bringer i en

20
10
5
0.2
Svovelsyre
Jernilte



Udviklingsflaske tillige med 4—6 Gange dets Vægt Vand. Flasken *a* er forsynet med 2 Rör, et Tilgydningsrör *b*, hvorigjennem man holder Svovelsyre, fortyndet med en lige saa stor

Vægt Vand, og et Rör *c*, som er til Luftens Afledning og har sin Munding under Vandet, hvorfra Boblerne stige op i det med Vand fyldte Glas *d*. Den saaledes udviklede Luft har en ubehagelig Lugt og en Vægtfylde 0,0732: vadsker man den med Viinaand eller reen Kalilud, saa taber den Lugten og bliver lettere.

Naar man blander 1 Maal Ildluft og 2 Maal Brint, saa foregaaer der, ved sædvanlig Temperatur, aldeles ingen Forandring; men naar man derpaa lader en electrisk Gnist slaae igjennem Luftblandingen, eller bringer en hvidglødende Platintraad i samme, saa gennemfarer en Flamme hele Blandingen og Karret sønderslaaes hyppigen med stærkt Knald. Har Glaskarret en viid Munding, hvormed det staaer i Vand, saa trykkes Vandet først ned, men stiger strax igjen, og fylder Karret aldeles, hvis Vandet nylig har været udkogt, ellers bliver lidt Luft tilbage, som Vandet har optaget af Atmosfæren og afgiver igjen under disse Omstændigheder. Ved denne Defonation have Brinten og Ilten forenet sig til Vand, og naar begge Gasarter vare rene og blandede i det angivne Forhold, saa forsvinder al Luft. At den eneste veielige Substants, som dannes derved, er Vand, er fuldkomment afgjort, men kan ikke letteligen vises i Forelæsningsen. Phænomenerne ved Vanddannelsen ere meget mærkværdige. Unegteligen er der imellem den utændte og den tændte Blanding af Ilt og Brint ingen Forskjel med Hensyn til dens veielige Bestanddele: nemlig Ilt og Brint i samme Forhold; men hvilken Forskjel finder ikke Sted med Hensyn til deres Egenskaber? Ethvert Stof, der har den mindste Tiltrækning til Ilt, er

istand til at indsuge Ilten af den første Blanding, og at lade Brinten blive reen tilbage, medens Ilten af den tændte Forbindelse ikke letteligen kan udskilles; den første er luftformig, den anden ved sædvanlig Temperatur og Tryk draabeflydende, og mange flere forskjellige Egenskaber kunde anføres. Denne store Forskjellighed hentyder paa en stor Afvigelse i Forbindelsesmaaden af Bestanddelene. I det første Tilfælde ere Bestanddelene kun ved Siden af hinanden, uforenede og ikke bundne ved nogen Affinitet: enhver chemisk Tiltrækning, endogsaa den svageste, kan adskille dem. Man kalder dette en *mechanisk Blanding*. I det andet Tilfælde ere derimod Bestanddelene bundne ved stærk chemisk Kraft, og kun en endnu stærkere virkende Kraft kan adskille dem. Man kalder dette en *chemisk Forening*. Lignende Forhold finde Sted mellem en usmeltet og smeltet Blanding af brændt Kalk og Kiseljord. I de anførte Exempler har den chemiske Kraft i det ene Tilfælde endnu ikke kunnet virke; i det andet Tilfælde har den derimod fuldkomment forenet Bestanddelene. Hyppigen er det alligevel ikke let at bestemme, om et Legeme er en mechanisk Blanding eller en chemisk Forening; saaledes har man i lang Tid været uenig om den atmosfæriske Luft; og det Spørgsmaal, om Qvælstof og Ilt i Atmosfæren ere chemisk eller mechanisk forbundne, er først i den senere Tid bleven saaledes afgjort, at man nu veed, at de to Luftarter ikkun ere mechanisk blandede med hinanden. Hyppigen forekommer der ogsaa Mellemgrader i Forbindelsen, hvor dens Charakter ligger imellem den chemiske og mechaniske; saaledes f. Ex. Iltens Opløsning i Vand etc.

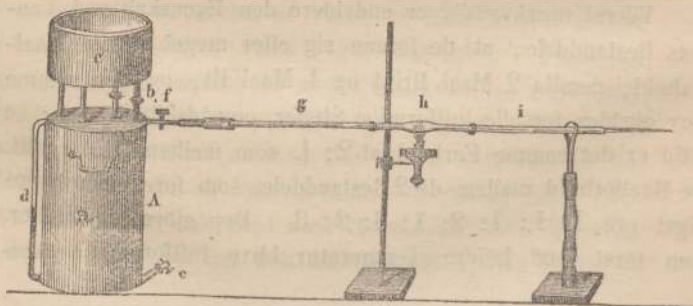
Yderst mærkværdig er endvidere den Egenskab ved Vands Bestanddele, at de forene sig efter meget simple Maalforhold, nemlig 2 Maal Brint og 1 Maal Ilt, og den samme Lov gjælder for alle luftformige Stoffer, omendskjönt det ikke altid er det samme Forhold af 2: 1, som mellem Brint og Ilt. De Maalforhold mellem de 2 Bestanddele, som forekomme hyppigst ere 1: 1; 1: 2; 1: 3; 2: 3. Dog gjøre de Stoffer, som først ved høiere Temperatur blive luftformige, saa-

som Svovel og Phosphor, en Undtagelse, og her indtræde mere sammensatte Talforhold.

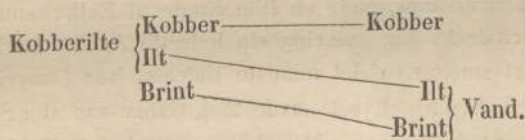
En anden meget mærkværdig Egenskab ved Vandets Bestanddele er den, at de efter Detonationen indtage nøiagtigen $\frac{2}{3}$ af det Rum, de indtog før Detonationen. Naar man eksperimenterer ved sædvanlig Temperatur, kan man ikke ligefrem iagttage dette Forhold, fordi en Deel af Vandet bliver draabeflydende, og Loven gjælder ikkun om luftformige Stoffer; men naar man anstiller Forsøget ved Vandets Koghede, saa vil man finde den fuldkomment bekræftet. Ogsaa ved andre luftformige Stoffer viser sig samme Regelmæssighed i Sammentrækning, naar der skeer en Fortætning ved Forbindelsen; men ogsaa her kunne Talforholdene være forskjellige, og hyppigen sammentrække 2 Maal af Bestanddelene sig til 1 Maal af det sammensatte Stof.

Brintens Anvendelse til practiske Öiemed indskrænker sig: til Aftiltning, til at frembringe en høi Varmegrad ved Forbrændingen og til Luftskibsfarten.

Brintens Anvendelse til Aftiltningen beroer paa dens Egenskab, ved en passende Temperatur at træde i Forbindelse med Iltets Ilt, og derpaa at den ingen Tiltrækning har til de fleste Metaller. Hidtil have disse Reductioner kun været udførte i det Smaa; men der have de været et af de vigtigste Midler for Chemikeren til at forskaffe sig rene Metaller. Det er alligevel høist sandsynligt, at man snart vil anvende dem ogsaa i det Store. Vanskeligheden ligger tildeels deri, at den rene Brint er for kostbar, og at Smelteindretningerne maae være aldeles forskjellige fra vore nærværende Övne.



Den hostrykte Tegning viser et Apparat til at reducere Kobberilte. *A* er et Gasometer, hvis enkelte Dele ere: *a* en Beholder af Kobberblik, forsynet med et Rör *b*, der fra det øverste Kar *c* gaaer ned paa Bunden af Karret *a*. *d* er et Glasrör, som ligger udenfor *a*, sidder i 2 smaa Kobber-Hylstre, og staaer altsaa saavel for oven som for neden i Forbindelse med det Indre af *a*. *e* er et skraat opadstaaende Rör, hvorpaa et andet kort Rör med Hane kan skrues. Brinten strømmer ud igjennem Hanen *f* formedelst det Vandtryk, som Luften i Gasometret lider, naar Karret *c* fyldes med Vand, og Hanen *b* aabnes. Brinten tørres i Røret *g*, som er fyldt med Chlorcalcium, et vandtrækkende Salt, og gaaer derfra igjennem Røret til den udvidede Deel *h*, som indeholder det ved Viinaandlampen opvarmede Kobberilte. 16 Naar man opvarmer Kobberiltet ikkun omtrent til 200°, hvorved man i Mørke endnu ikke seer Glødning, saa indtræder strax en saadan meget livelig, naar Hanen *f* aabnes, og Brinten strømmer over Kobberiltet. Virkningen viser hostrykte Schema.



Det metalliske Kobber kjender man strax i Røret *h*, og Vandet afsætter sig ved Afkjøling i Røret *i*.

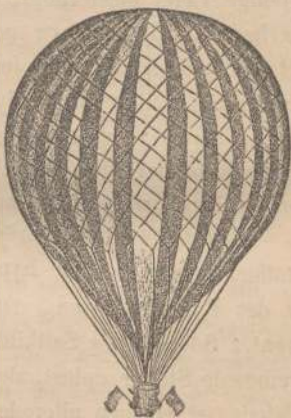
Brintens Anvendelse til at frembringe meget høie Varmegrader har i den nyeste Tid faaet en dobbelt Interesse ved en lagttagelse af Engellænderen Drummond. Den største Varme, man kan frembringe, udvikles ved Iltens Forening med Brint, en Varme, som kan endnu forøges derved at begge Luftarter blandes og sammentrykkes; udførte man dette uden særdeles Forsigtighed, saa vilde, naar man forsøgte at antænde den udstrømmende Luftblanding, en frygtelig Explosion finde Sted; naar derimod den sammentrykte Luft strømmer igjennem et 3—4 Tommer langt, fiint udboret Metal-

rör, saa vil ifølge Love, som ville blive nærmere udviklede, naar Flammen bliver omtalt, Luftblandingen ikke tændes i Kamret. Efter disse Grundsætninger er det Newmanske Apparat indrettet, hvor en meget stærk Kobberkasse er forsynet med en Trykpompe for at bringe Luftarterne i samme, og hvor Luften maa gaae igjennem flere Net, med fine Masker af Metaltraad, förend den træder ind i det lange fine Metalrör, hvorigjennem den strömmar ud i den atmosfæriske Luft. For at undgaae den mulige Fare for en Explosion, har man forenet Udströmningsrörene af tvende særskilt med Ilt og Brint fyldte Gasometre i en lille Cylinder, hvorfra den blandede Luft udströmmar og tændes. Stoffer, som ved andre Varmegrader vise sig usmeltelige, som Platin, Leerjord &c., smelte i dette Apparat med stor Lethed. Drummond har iagttaget, at denne Ilt-Brint-Flamme, naar den strömmar paa Kalk, frembringer et Lys, som langt overstiger, saavel i Styrke som i sin rene Farve, det ved andre Lamper frembragte. Ilt og Brint fra 2 særskilte Gasometre blandes i et lille Rum, og ledes derfra igjennem 2 Kanaler, saaledes at disse 2 Flammer ompænde en lille Kugle af Kalk, som ved et Maskineri dreier sig omkring sin lodrette Axel. Da Kalkkuglen snart smelter, i det mindste tildeels, saa fornyes den i bestemte Tidsrum. Lyset havde 264 Gange saa stor Styrke som en argantisk Lampe. Man har benyttet det til Signaler og paatænkt Anvendelsen deraf til Fyrtaarne.

Brintens Benyttelse til Luftskibsfart har i den senere Tid igjen tiltrukket sig mere Opmærksomhed, men ikke desto mindre været indskrænket til Gjenstand for Nysgjerrigheden, omendskjöndt den vel fortjente en bedre Skjebne. Dens Anvendelse beroer paa Brintens store Lethed. Omendskjöndt man til practisk Brug og i det Store ikke kan forskaffe sig Brint, som har en 14 Gange mindre Vægtfylde end den atmosfæriske Luft, saa vil man dog kunne tilveiebringe en Luft, der er 10 Gange lettere. Den atmosfæriske Luft, som Ballonen driver ud af sit Sted, vil altsaa løfte Ballonen, naar

dens Tafthinde med Gondolen og øvrige Byrde veier mindre end $\frac{9}{10}$ af denne Luftmængde. Ballonens Hinde er af Taft, overdraget med Linoliefernis og Caoutchouk. En Ballon af 6 Fods Gjennemsnit beholder en Undervægt under Brintens og Tafthindens Vægt af meget nær 4 Pund. En Ballon af 30 Fod i Gjennemsnit beholder en Undervægt af omtrent 1000 Pund, med hvilken Kraft den stiger, naar den ikke har Gondol at bære.

Brinten til at fylde Ballonen udvikles ved Svovelsyre, Vand og Jern, eller Zink, og man regner omtrent 6 Cubikfod Brint for hvert Pund Jern, som opløses, og 5 Cubikfod af samme Luft for hvert Pund Zink. I nyere Tider har man anvendt den Luft, som frembringes ved Steenkullenes, Brændets eller Törvens Ophedning i lukte Kar, som vel er betydeligt tungere end den der frembringes ved Vandets Decomposition formedelst Jern eller Zink, men som er langt billigere; og da man har store Gasometre, hvori denne Luft opbevares til Belysning, bliver det let at fylde Ballonen meget hurtigt, hvorved man undgaaer det Tab og den Usikkerhed, som er forbundet med Ballonens umiddelbare Fyldning fra Udviklisngkarrene.



Træsnittet viser en Ballon, saaledes som den pleier at fyldes med Steenkulgas.

En anden Anvendelse af Brinten er til Antændelsen i det saakaldte *Döberceinerske* eller *Platinsfyrtøi*, en Indretning, hvori man først udvikler Brint af fortyndet Svovelsyre og Zink, og derpaa lader Brindluften strømme paa Platinsvamp, hvorved den tændes. Tidligere benyttede man en electrisk Gnist for at tænde Luften; vi komme tilbage til disse Indretninger, naar Flammens Natur bliver udviklet.

VAND.

112, 480 = O + 2 H = $\frac{1}{2}$ Maal O + 1 Maal H = 1
Maal Vanddampe.

Fast ved 0° og derunder; flydende ved Atmosfærens Tryk indtil 100°, hvorved det koger.

Krystalform rhomboedrisk; Dimensionerne ubekjendte.

Farveløst; Vægtfylde af det faste = 0,950, af det flydende ved 3, 9° = 1.

Vanddampenes Vægtfylde = 0,6201.

Vandets Kogepunkt ved 1 Atmosfæres Tryk = 100°; ved 2 Atmosfæres Tryk = 121°, 4; ved 4 Atmosfæres Tryk = 145°, 4; ved 8 Atmosfæres Tryk = 172°, 1.

Forekomst. 1) Reent. Fast kaldes det efter dets forskellige Cohæsiønsforhold: Iis, Hagel, Snee. Isen viser i Nærheden af Polerne og paa meget høie Bjerge fuldkomment det samme Forhold som Jord og Steenmasser. Vi have Beviser for, at flere af de flydende Iisøer, som ikkun ere løse, revne Iisbræer, idetmindste ere ligesaa gamle som den nærværende Jordperiode. Hagel og Snee ere Dampe, frosne under forskellige Forhold. Iis kan betragtes som reent Vand.

Flydende. Formedelst Vandets store Tiltrækning til mange Stoffer, der forekomme hyppigen udbredte paa Jordoverfladen, er det flydende Vand, som forekommer i Naturen, aldrig reent. Søvandet og Saltkilderne indeholde den største Mængde fremmede Stoffer opløst, der altid ere i saa betydelig Mængde tilstede, at Smagen allerede kan opdage dem, og især bestaae af Chlornatrium og flere andre Chlorforbindelser.

Fersk Vand, omendskjönt renere, er aldrig fuldkomment reent. Kildevandet indeholder altid Kogsalt, Gips og kulsuur Kalk, og selv Regnvandet er ikke frit for disse Salte.

Luftformigt Vand forekommer i Atmosfæren; dets Mængde er bestandigen forskjellig, og i Höilandene, i det Indre af Continenterne, synes den at være meget ringe. Det reneste Vand, der forekommer i Naturen, er den Snee, der falder om Foraaret efter en sneeriig Vinter. (*den rene Isen*)

2) Forbindelser.

Vandets chemiske Forbindelser med andre Stoffer kaldes *Hydrater*, de ere overordentlig talrige.

De vigtigste uorganiske Hydrater ere sædvanligt Leer eller vandholdig kiselsuur Leerjord, og Gips eller vandholdig svovelsuur Kalk. Ogsaa med Hensyn til Hydraternes Vandmængde gjælder en lignende Lovmæssighed, som ved Elementernes Forbindelse med Ilt. Lettest sammenligner man dette Forhold ved at sammenstille Forbindelsernes Atomer. Men da Begrebet om disse chemiske Atomer (Grunddele) endnu ikke kan udvikles, vil det være tilstrækkelig klart for Læseren, naar vi sammenligne Iltmængderne.

Intet sammensat Legeme spiller en saa betydelig Rolle i Jordens Udvikling. Vanddampe, frembragte i Jordens Indre, foraarsage sandsynligviis Phænomenerne ved Jordskjælv og Ildudbrud. Faa Steenarter kunne modstaae Vandets mekaniske Indvirkning forenet med dets chemisk-opløsende Kraft, og der foranlediges herved omfattende Forandringer i Jordens uorganiske Masse, som forberede Organisationens Udvikling. Organisationen selv er saa afhængig af Vandets Egenskaber, at den Temperatur, hvorved den kan udvikle sig, ligger mellem Vandets Frysepunkt og dets Kogepunkt.

Reent Vand forskaffer man sig bedst ved at destillere Vand, saaledes som det forekommer i Naturen, i Apparater af Metal. Vandet har hverken sure eller æskige Egenskaber, som de ved Ilten omtalte Ilter, men det forholder sig som et neutralt Legeme, og i høiere Betydning neutralisere Ilt og Brint sig i Vandet, som en Syre og et Æsk neutralisere sig i et Salt. Man har iagttaget, at Varmen, som udvikles ved Stoffernes Forening, stiger i samme Forhold, som den for-
tærede Iltmængde er større, som Bestanddelene ere forskjel-
lige og Productet nærmer sig Neutraliteten. Derfor frem-
bringer intet Stof saamegen Varme som Brinten ved sin For-
ening med Ilt til Vand, og det er paa denne Grundsætning
man har bygget det för omtalte Newmannske Blæseapparat.
1 Pund Brint frembringer ved Forbrænding med Ilt saamegen

Varme, at 236,4 Pund Vand derved kan varmes fra 0° til 100° , eller, det frembringer ved Forbrændingen 23640 Varmeenheder, hvorved det Antal af Punde Vand betegnes, som ved Forbrændingen af et Pund Brint kan faae en Varmetilvæxt af een Grad efter Hundrededeels-Thermometret.

Vandet er det vigtigste af alle Opløsningsmidler; det indsuger Luftarterne og danner dermed i de fleste Tilfælde Forbindelser, som staae paa Grænsen imellem chemiske og mechaniske, og hvis Bestanddele adskilles ved Varmen. Den Luftmængde, som Vandet kan indsuge, er forskjellig efter Luftens Natur og det Tryk, som den lider. Af Brint optager det omtrent 2 Procent efter Rumfang, og ifølge Dalton gjøre ved alle Luftarter Trykforandringerne ingen anden Forskjel, end at Vandet indsuger samme Rumfang af den ved Tryk fortættede Luft, som af den tyndere. Hvis altsaa 100 Maal Vand indsuge af reen Brindluft 2 Maal, naar denne Brint staaer under Atmosfærens Tryk, saa vil den samme Vandmængde optage 2 Maal af en Brindluft, som staaer under 2, 3, 10, 20 Atmosfærens Tryk, men disse 2 Maal Brint af forskjellig Tæthed danne, naar de blive tilbageførte til Atmosfærens sædvanlige Tryk, ifølge den Mariottiske Lov, 4, 6, 20, 40 Maal Luft. Man seer deraf, hvor overordentlig stor den Indflydelse er, som forøget Tryk udøver paa Vandets Mætning med de forskjellige Luftarter. Den anden af de Daltonske Love angiver, hvorledes det forholder sig med de blandede Luftarters Indsugning. Naar f. Ex. en Luft, blandet af lige Rumfang Ilt og Brint, sammentrykket af een Atmosfære staaer over luftfrit Vand, saa vil Brinten, som findes eensformigen udbredt igjennem hele Rummet, paa ethvert enkelt Punkt ikkun have den halve Tæthed af den hele Luft, hvilket kan udtrykkes som om den ikkun var sammentrykt ved $\frac{1}{2}$ Atmosfære; medens Ilten, ligeledes udbredt igjennem hele Rummet, ogsaa lider ikkun $\frac{1}{2}$ Atmosfærens Tryk, og Følgen deraf bliver, at de 2 Maal Brint, som 100 Maal Vand optage, ikkun have den halve Tæthed af Atmosfæren, og ikkun udgjøre 1 Maal Brint, naar de reduceres til Atmosfærens sædvanlige Tryk. Foruden Trykforholdene bestemmer især

Luftartens Natur den Mængde, som Vandet optager af denne Luft; saaledes optage 100 Maal Vand af Ilt omtrent 4, og af Qvælstof omtrent 2 Maal. Da nu den atmosfæriske Luft indeholder kun $\frac{1}{5}$ Ilt, saa indseer man let, at den Luft, som Vandet indsuger af Atmosfæren, er meget iltrigere, end den uforandrede atmosfæriske Luft. Thi 100 Maal Vand optage 4 Maal Ilt af den atmosfæriske Luft, altsaa, da Ilten ikkun har $\frac{1}{5}$ Atmosfæres Tæthed, $\frac{4}{5}$ Maal reduceret til een Atmosfæres Tæthed. 100 Maal Vand optage 2 Maal Qvælstof; altsaa af Atmosfæren $2 \times \frac{4}{5} = \frac{8}{5}$ Maal under Atmosfærens Tryk. Efter denne Regning vilde altsaa den ved Kogning af Vand uddrevne Luftmængde bestaae af $\frac{1}{3}$ Ilt og $\frac{2}{3}$ Qvælstof. At dette Resultat ikke stemmer med den directe Erfaring, som giver $\frac{1}{2}$ Ilt, ligger sandsynligviis deri, at Qvælstoffets Indsugning af Vandet ikke er tilstrækkeligen bestemt. Et Maal Vand optager: af Kulsyre 1 Maal, af Svovelsyring 44 Maal, af Saltsyre 464 Maal; men Saltsyren bindes ikke blot ved en Indsugning til Vandet, som Kulsyre, men ved en meget stærk og kraftig Affinitet. De Luftarter, som ikkun indses af Vandet, kunne ved Kogning fuldstændigen uddrives deraf; thi efterhaanden som Vanddampene samle sig over Vandet, bliver f. Ex. den atmosfæriske Ilt mere og mere fortyndet, og den Ilt, som var i Vandet, kommer altsaa bestandigen under et formindsket Tryk af Iltatmosfæren, indtil denne forsvinder aldeles. De Luftarter derimod, som bindes ved chemisk Affinitet til Vandet, kunne ikke fuldstændigen uddrives under disse Forhold.

Man har undertiden antaget, at den kraftige Virkning, som en Blæseindretning frembringer, hvori Vandet falder ned fra en betydelig Høide, tildeels maa tilskrives den i Vandet opløste Luft, hvis Mængde dog synes for ubetydelig til at dens Virkning skulde kunne bemærkes. Den i Vandet opløste Ilt er det derimod, som i de fleste Tilfælde foranlediger Metallernes Iltning i Luft og Vand. I fuldkommen tør Luft ruster Jern ikke, og i de asiatiske Høilande holder Staalet sig blankt; i fugtig Luft derimod bliver det snart overtrukket med en Hinde af Jerntveitte. Det er ikke ved Vandets De-

composition Metallet iltes, thi Brint udvikles ikke; men Vandet virker her ikkun som Mellemed, idet at det indsuger Luftens Ilt, og afgiver den i den tættere Form til det Legeme, som kan iltes. Derfor angribes Jern, Kobber, Zink og flere Metaller, der staae halvt neddyppede i Vand, meest i Berøringsfladen mellem Vandet og Luften; ja selv Træ og alle Legemer, der kunne iltes under disse Forhold, lide meest i samme Grændseflade. I mange Tilfælde kan man formindske denne skadelige Virkning ved at hælde et tyndt Lag Olie paa Vandet, hvorved den umiddelbare Virkning imellem Luft og Vand ophæves.

Denne Vandets opløsende Kraft for Luftarter foranlediger et andet Phænomen, for hvis Følger man undertiden omhyggeligen maa vogte sig. Man benytter nemlig hyppigen Vandet for at *afspærre* en bestemt Luftart fra Atmosfæren, og troer derved at have forebygget enhver Blanding. Saaledes f. Ex. den brændbare Gas, som anvendes til Belysning. Men da Vandet opløser alle Luftarter, saa begynder snart en Vandring, idet den indespærrede Gas gaaer igjennem Vandet ud i Atmosfæren, og den atmosfæriske Luft igjen ind i Karret, hvor den blander sig med den anden Luft. Mærkværdigt er det, at Luftens Rumfang derved ikke forandrer sig, men dens Beskaffenhed. Denne Egenskab findes ikke blot ved Vandet, men synes tildeels afhængig af de flydende Legemers almindelige Egenskaber. Practisk er det derfor rigtigt overalt, hvor man indespærrer en Luftart ved Vand, at gjøre dets Overflade til Atmosfæren saa liden som muligt.

Endog faste men porøse Legemer vise et lignende Forhold, og det synes, som om ikkun smeltede og derpaa med ukrystallinisk Structur størknede Legemer ere fuldkomment uigjennemtrængelige for Luftarter. Man har kaldet dette Phænomen *Diffusion*, og da det er et af de vigtigste og almindeligste Phænomener, som forklarer mange Forhold i Naturen, saa vil det udførligere blive omtalt, naar vi først ere blevene bekendte med flere Luftarter.

Vandet synes ikke at have stærk Tiltrækning til de rene Elementer. Naar vi undtage de Luftarter, som optages ved Indsugning, saa ere kun Jod, Brom og Chlor i nogen betydelig Mængde

umiddelbart opløselige i Vand; af Ilterne derimod og Saltene opløser Vandet mange med stor Lethed, men vi kjende ingen Lov, hvorefter de forskjellige Stoffers Opløselighed eller Uopløselighed i Vand retter sig. For eet og samme Stof, som ikke er flygtigt ved Vandets Kogepunkt, gjelder den Lov, at Opløseligheden stiger med Vandets Temperatur; de faa Undtagelser herfra ere afhængige af andre Forhold. I de Tilfælde, hvor Vandet indgaaer med større Kraft i Forbindelsen, pleier det at være i ringere Mængde tilstede; man skjelner undertiden mellem egentligt Hydrat- og Krystallisationsvand, men der finder ingen væsentlig Forskjel Sted. Naar flydende Vand indgaaer den kraftigere chemiske Forbindelse med et Stof, saa udvikles der Varme, ligesom ved de øvrige kraftige chemiske Forbindelser. Et velbekjendt Exempel herpaa er Kalkens Læskning.

Da Vandet i vore Dage finder saa mangfoldige Anvendelser, fortjene dets Egenskaber, med Hensyn hertil, nøie at angives. Det er tidligere anført, at Vandets største Tæthed er ved 3, 9^o Varme, en Egenskab, der virker særdeles gavnligt om Foraaret til Isens Smeltning. Men mærkværdigt er det, at denne Egenskab ikkun findes ved det rene Vand, og at Søvandet ikke har et saadant Tæthedspunkt, der ligger høiere end dets Frysepunkt.

Vi give her Hälström's Tabel over det rene Vands Vægtfylde, og Erdmann's Tabel over Vægtfylden af en Kogsaltopløsning af Vægtfylde 1,027. Dog maae vi bemærke, at andre lagttagere angive 3, 75 og 3, 78^o C. som Temperaturen for Vandets største Tæthed.

Det rene Vands Tæthed.

Temperatur.	Vægtfylde.	Rumfang.	Temperatur.	Vægtfylde.	Rumfang.
0 ^o C	0,999888	1,000112	6 ^o C	0,999969	1,000031
1	0,999938	1,000062	7	0,999932	1,000068
2	0,999973	1,000027	8	0,999882	1,000118
3	0,999994	1,000006	9	0,999819	1,000181
3, 9	1	1,000000	10	0,999743	1,000257
4	1	1,000000	11	0,999653	1,000347
5	0,999991	1,000009	12	0,999550	1,000450

Temperatur.	Vægtfylde.	Rumfang.	Temperatur.	Vægtfylde.	Rumfang.
13° C	0,999435	1,000565	22° C	0,997870	1,002134
14	0,999307	1,000693	23	0,997642	1,002363
15	0,999168	1,000832	24	0,997403	1,002603
16	0,999016	1,000984	25	0,997155	1,002853
17	0,998854	1,001147	26	0,996896	1,003113
18	0,998679	1,001322	27	0,996628	1,003383
19	0,998493	1,001509	28	0,996351	1,003661
20	0,998296	1,001706	29	0,996066	1,003947
21	0,998089	1,001914	30	0,995690	1,004328

Saltopløsningens Tæthed.

Temperatur.	Vægtfylde.	Temperatur.	Vægtfylde.
— 1°	1,00010	+ 6°	0,99875
0	1	7	0,99857
+ 1	0,99976	8	0,99830
2	0,99946	9	0,99789
3	0,99936	10	0,99773
4	0,99924	11	0,99758
5	0,99900	12	0,99716

Den Mængde Vanddampe, som kan udvikle sig i et givet Rum, og det Tryk, som disse Dampe udøve, ere forskellige for enhver forskjellig Temperatur; og da man ved Regninger over Luftarter, der opbevares over Vand, altid maa betænke den Mængde Vanddampe, som denne Luft indeholder, saa følger her en Tabel, som Pouillet har beregnet efter Dalton's Forsøg:

Temperatur.	Spænding i Millimetre.	Temperatur.	Spænding i Millimetre.
— 20 C	1,333	— 14 C	2,011
19	1,429	13	2,152
18	1,531	12	2,302
17	1,638	11	2,461
16	1,755	10	2,631
15	1,879	9	2,812

Tempe- ratur.	Spænding i Millimetre.	Tempe- ratur.	Spænding i Millimetre.
- 8 C	3,005	+ 28 C	27,390
7	3,210	29	29,045
6	3,428	30	30,643
5	3,660	31	32,410
4	3,907	32	34,261
3	4,170	33	36,188
2	4,448	34	38,254
1	4,745	35	40,404
0	5,059	36	42,743
+ 1	5,393	37	45,038
2	5,748	38	47,579
3	6,123	39	50,147
4	6,523	40	52,998
5	6,947	41	55,772
6	7,396	42	58,792
7	7,871	43	61,958
8	8,375	44	65,627
9	8,909	45	68,751
10	9,475	46	72,393
11	10,074	47	76,205
12	10,707	48	80,195
13	11,378	49	84,370
14	12,087	50	88,742
15	12,837	51	93,301
16	13,630	52	98,075
17	14,468	53	103,06
18	15,353	54	108,27
19	16,288	55	113,71
20	17,314	56	119,39
21	18,317	57	125,31
22	19,417	58	131,50
23	20,577	59	137,94
24	21,805	60	144,66
25	23,090	61	151,70
26	24,452	62	158,96
27	25,881	63	166,56

Temperatur.	Spænding i Millimetre.	Temperatur.	Spænding i Millimetre.
+ 64 C	174,47	+ 83 C	398,28
65	182,71	84	414,73
66	191,27	85	431,71
67	200,18	86	449,26
68	209,44	87	467,38
69	219,06	88	486,09
70	229,07	89	505,38
71	239,45	90	525,28
72	250,23	91	545,80
73	261,43	92	566,95
74	273,03	93	588,74
75	285,07	94	611,18
76	297,57	95	634,27
77	310,49	96	658,05
78	323,89	97	682,59
79	337,76	98	707,63
80	352,08	99	733,46
81	367,00	100	760,00
82	382,38		

For Dampmaskiner, Opvarming ved Damp &c. er det overordentlig vigtigt nøiagtigen at kjende Dampenes Spænding ved høiere Temperaturer. En Indberetning af Prony, Arago, Girard og Dulong giver os herom de nyeste og meest tilførladelige Data, som ere sammenfattede i efterstaaende

Tabel

over Vanddampenes Elasticitet ved høiere Temperaturer, naar altid tilstrækkelig Stamvædske er tilstede.

Dampenes Spænding i Atmosfærer à 0m, 76 Qviksölv.	Elasticitet i Qvik- sölv ved 0° C. Meter.	Temperatur efter Hundrededeels- Thermometret.
1	0,76	100°
1½	1,14	112°,2
2	1,52	121,4
2½	1,90	128,8

Dampenes Spænding i Atmosphærer à 0 ^m , 76 Qviksølv.	Elasticitet i Qvik- sølv ved 0° C. Meter.	Temperatur efter Hundrededeels- Thermometret.
3	2,28	135,1
3½	2,66	140,6
4	3,04	145,4
4½	3,42	149,06
5	3,80	153,08
5½	4,18	156,8
6	4,56	160,2
6½	4,94	163,48
7	5,32	166,5
7½	5,70	169,37
8	6,08	172,1
9	6,84	177,1
10	7,60	181,6
11	8,36	186,03
12	9,12	190
13	9,88	193,7
14	10,64	197,19
15	11,40	200,48
16	12,16	203,6
17	12,92	206,57
18	13,68	209,4
19	14,44	212,1
20	15,20	214,7
21	15,96	217,2
22	16,72	219,6
23	17,48	221,9
24	18,24	224,2
25	19,00	226,3
30	22,80	236,2
35	26,60	244,85
40	30,40	252,55
45	34,20	259,52
50	38,00	265,89

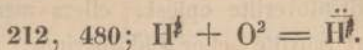
/ra

i Lidsandstøbe for sig

Ved endnu høiere Temperaturer synes Vandets Fordampning at aftage, fordi det ikke kan modtage Karrets Varme, og naar man bringer Vand draabevis i en Platindigel, som er ophedet til Rødgldheden, saa bliver Vandet deri uden at fordampe; forflygtiges derimod meget hurtigt, naar Temperaturen synker. Forsøget kan let foretages paa denne Maade: man opvarmer en Platin- eller Sølvdigel over en Viinaandlampe til Rødgldheden, og lader derpaa Vandet falde draabevis fra en Sprøitflaske i Diglen, som bliver ved at gløde, uden at Vandet fordamper. Et Thermometer med en meget lille Kugle viser, at Vandet ikke har opnaaet Kogepunktet. Denne Vandets Egenskab betinger udentvivl det mærkværdige Phænomen, at Høitrykdampmaskiner undertiden springe, naar Temperaturen aftager. Med Hensyn til Vandets Fordampning, har man gjort den Erfaring, at Varmemængden, som forbruges dertil, altid er den samme, enten Vandet fordamper ved 100° under et Tryk af 760 Millimetre, eller ved 20° under et Tryk af 17,314 Millimetre, hvor man tager Luftpumpen med til Hjælp, eller ved en anden Temperatur. Der synes derfor ikke at være nogen Brændselbesparelse ved Fordampningen i det tomme Rum og lav Temperatur; dog bør man betænke, at den samme Varmemængde ved 20° Temperatur lettere og billigere kan tilveiebringes end ved 100° .

Exempler paa Vandets Decomposition, hvor enten begge eller idetmindste een af Bestanddelene udskilles i reen Tilstand, ere allerede tidligere anførte (S. 9, 10, 11, 12). Hypigere er endnu det Tilfælde, hvor begge Bestanddelene indgaae nye Forbindelser. Er f. Ex. Jern, i det tidligere anførte Exempel med Svovelsyre, chemisk forenet med Svovel, saa træder Vandets Ilt i Forbindelse med Jernet og dets Brint med Svovlet. Paa lignende Maade forholde flere Chlormetaller sig, idet Chloret træder i Forbindelse med Brint og Metallet med Ilt.

DET ILTEDE VAND *eller* BRINTENS OVERILTE.



Endnu flydende ved -30° ; Form ubekjendt; Vægtfylde 1,452.

Naar Vandet er fuldkomment mættet med Ilt, er Brinten forenet med een Gang saa megen Ilt som i det rene Vand, og afgiver ved Kogningen 475 Gange sit eget Rumfang Ilt. Det blev i Begyndelsen tilberedt efter følgende omstændelige Forskrift: man river Bariumoverilte meget fint med Vand i en Morter, bringer det derpaa i smaa Portioner i fortyndet Saltsyre, hvori det opløser sig, uden at den Iltmængde, som er forenet med Bariumforilte til Overilte, udvikler sig og uden at der frigjøres Chlor af Saltsyren. Naar denne er mættet, bundfælder man Bariumforilte (Baryt) med Svovelsyre, hvorved Saltsyren bliver fri, og filtrerer. Saltsyren mættes nu paa ny med Bariumoverilte, hvis Baryt atter bundfældes med Svovelsyre, og saaledes bliver man ved, indtil Vædsken indeholder 50 Maal Ildluft (det vil sige, et Maal Vand har optaget 50 Maal Ilt). Vædsken mættes nu først med Bariumoverilte og tilsidst med lidet Barytvand. — Ved Afkjøling i Iis udskilles nu Kiseljord, som hidrører fra Baryten, og altsaa findes i Bariumoverilte, og da det er vigtigt at undgaae Tilstedeværelsen af udskilte faste Legemer i Vædsken, der foranledige en Iltudvikling, maa man altid filtrere, naar noget saadant Stof udskiller sig. I den Henseende har Manganoverilte, som ligeledes hidrører fra Baryten, den skadeligste Indflydelse, og man maa, efter at Kiseljorden er udskilt ved Afkjøling, sætte omtrent 3 Procent, af det anvendte Bariumoveriltes Vægt, af stærk Phosphorsyre til, og derpaa igjen Bariumoverilte, hvorved Manganet bundfælder som phosphorsuurt Manganforilte.

Man har nu Brintoverilte opløst i Vand, som indeholder Chlorbarium, og tilføier nu reent svovelsuurt Sølville, hvorved baade Chloret, som træder i Forbindelse med Sølv, og Baryten, som forener sig med Svovelsyren, bundfældes, og

naar man har truffet det rigtige Forhold, saa indeholder Vandet ikkun Brintoverilte opløst, ellers maa man tilsætte enten svovelsuurt Sølville, eller Chlorbarium, saa længe som noget af de 4 Stoffer findes i Opløsningen. Vandet, som ikke kan fordampes ved Varmen, uden at Overiltet decomponeres, bringes nu under Luftpumpen, medens man ved Siden af det aabne Kar, hvori det fortyndede Brintoverilte staaer, sætter et lignende Kar med stærk Svovelsyre, og udpomper Luften.

Langt hurtigere kan man forskaffe sig Brintoverilte ved at mætte fortyndet Kiselfluorbrintesyre med Bariumoverilte, filtrere og fordampe Vandet under Luftpumpen.

Brintoveriltet er et vigtigt Stof for den chemiske Theorie, men dets practiske Anvendelse er hidtil ikke betydelig; man benytter det for at opfriske gamle Malerier, der ere blevne brune, fordi Blyhvidtet, som sættes til næsten alle Farver, er tildeels blevet forvandlet til Svovelsbly. Ved dets Ilt forvandles nemlig det mørke Svovelsbly til hvidt svovelsuurt Blyilte. I det Hele taget virker det iltede Vand som meget concentreret Ilt; men det viser ogsaa i mange Tilfælde en meget paafaldende Afvigelse fra denne Virkemaade. Disse meget forviklede Forhold kunne endnu ikke forklares paa dette Sted.

CHLOR, BROM og JOD.

Chlor, $\text{Cl} = 221, 525$, $\text{Cl}^{\text{f}} = 442, 650$.

Brom, $\text{Br} = 489, 150$, $\text{Br}^{\text{f}} = 978, 500$.

Jod, $\text{J} = 789, 148$, $\text{J}^{\text{f}} = 1578, 290$.

Chlor luftformig
Brom flydende
Jod fast

flydende ved $+4^{\circ}$, chlor ved $+15^{\circ}$ i en Vakuumfærre bage

ved sædvanlig Temperatur.

	Chlor.	Brom.	Jod.
Luftens Vægtfylde:	2,4543	5,3933 . .	8,716
Vædskens —	1,33	2,99 . .	
Det faste Jods Vægtfylde			4,948
Vædskens Frysepunkt: ubekjendt; — 25°C ; + 107°C .			
Vædskens Kogepunkt: under 40°C ; + $47^{\circ}, 5 \text{C}$; + $175, 180 \text{C}$.			
Luftens Farve:	gulgrøn;	orange;	violet.



Krystalform: Chlorets og Bromets ubekjendt. Jodets Form er et Rhomboidal-Octaeder, som det hostrykte. Chlorets Brydningsevne 2,623.

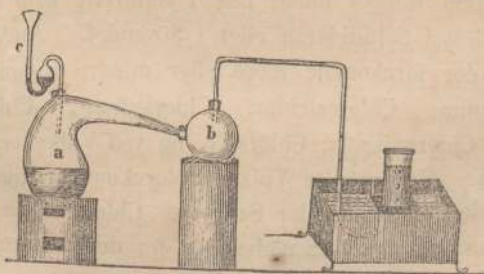
	Chlor	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{2}?$	$\frac{5}{2}$	$\frac{7}{2}$.
Iltforbindelsernes Følge.	Brom			$\frac{5}{2}$.	
	Jod		$\frac{2}{2}$	$\frac{5}{2}$	$\frac{7}{2}$.

Forekomst. Chloret findes aldrig reent paa Jordens Overflade. Dets Tiltrækning til de fleste Stoffer er saa stærk, selv ved sædvanlig Temperatur, at det snart indgaaer chemiske Forbindelser. Dets vigtigste Forbindelse er Chlornatrium eller Kogsalt, som tildeels findes fast i Naturen, som Steensalt, tildeels opløst i Saltkilderne eller i Søvandet. Andre Chlor-metaller, der forekomme mere eller mindre hyppigen, ere Chlormagnium, Chlørcalcium, Chlorkalium, Chlorkobber, Chlorbly, Chlorqviksölv, Chlorsölv, og ved Vulkanerne Chlor-ammonium. Ved enkelte Vulkaner forekommer ligeledes en stor Mængde Chlorbrint eller Saltsyre. Chlor i dets Forening med Natrium, Kogsalt, er nødvendigt for den menneskelige og

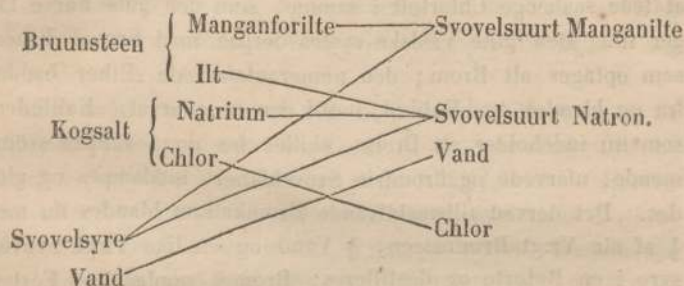
dyriske Organismus. Det er en nødvendig Bestanddeel af Blodet, og dets Bestanddele findes i andre Forbindelser i mange Dele af det menneskelige og dyriske Legeme; vi vide at mange Planter behøve meget Kogsalt for at voxe, og at de fleste Væxter trives bedre, naar Jorden indeholder noget af dette Stof.

Brom er et Stof, som ledsager Chloret i næsten alle dets Forbindelser, men i meget forskjellig Mængde; hyppigst findes det i Saltkilderne ved Kreutznach, hvor det udgjør $\frac{1}{1600}$ af Moderluden. Jod er endnu sjeldnere; det ledsager Chloret i Søvandet og i enkelte Steensaltlag, men forekommer ogsaa i enkelte rene Forbindelser uafhængig af Chloriderne. Tangarterne optage det af Søvandet, og det findes i største Mængde i Tangarternes Aske som Jod-Natrium.

Den naturlige Forbindelse, hvorfra man altid udvikler Chlor, er Kogsaltet; man tilbereder det lettest paa følgende Maade: I en Tubulatretort *a* bringes en Blanding af 6 Dele Bruunsteen og 8 Dele Kogsalt, begge fiint stødt. Retorten er forsynet med et tubuleret Forlag *b*, som har et Ledningsrør, der gaaer i Vandapparatet under en mættet og varm Op-løsning af Kogsalt. Igjennem Sikkerhedstragten *c* holder man nu i smaa Portioner en Blanding af 14 Dele engelsk Svovelsyre og 7 Dele Vand; naar al Syre er tilsat, og den derved frembragte Luftudvikling er bleven svag, opvarmer man Retorten, hvorved en ny Portion Luft udvikler sig. Man opsamler Luften i omvendte Glas over den mættede Kogsaltop-løsning. Natriumet i Kogsaltet iltes paa Bruunstenens Bekostning, og Svovelsyren træder i Forbindelse med begge derved dannede Baser, medens Chloret bliver frit. Disse og

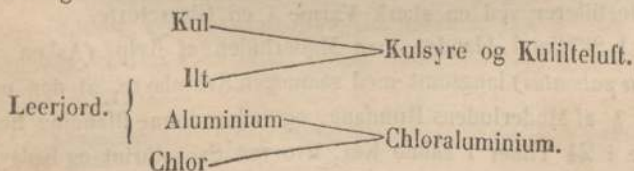


lignende Adskillelser og Sammensætninger ville for Fremtiden vorde udtrykte ved Schemaer som det Følgende.



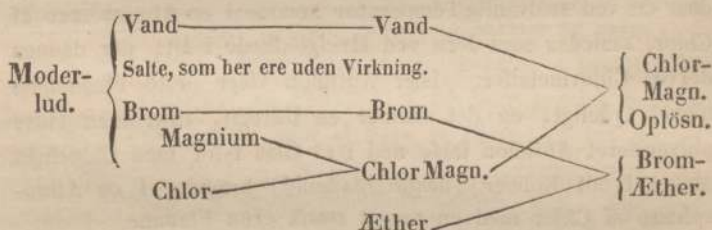
Chlorluften er gnuul, har en stærk Lugt og Smag, og angriber Aandedrætsredskaberne meget stærkt, frembringer derved Hæshed, og hyppigen indaandet i større Mængde foranlediger den Svindsot. Chloret har ved sædvanlig Temperatur en særdeles stærk Tiltrækning til Metallerne, og overgaaer Ilten i denne Henseende meget. Mange Metaller blive gloende, naar de ved sædvanlig Temperatur komme i en Atmosfære af Chlor, saaledes som Jern ved Hvidglødhede i Ilt; der dannes derved Chlormetaller. Især Antimon viser dette Phænomen meget tydeligt, og det danner en Ildregn, naar man lader pulveriseret Antimon falde ned i et Glas fyldt med Chlorluft. Meget tyndt Kobber (uægte Bladguld) brænder i en Atmosfære af Chlor med en meget smuk grøn Flamme.

Naar Chloret ved en høiere Temperatur kommer i Berøring med Metalilterne, saa uddriver det i de fleste Tilfælde Ilten, og der dannes et Chlormetal. Ved de Metaller, hvor Chloret ikke ligefrem kan uddrive Ilten, lykkes det dog at frembringe Chlormetaller, naar man sætter Kul til Metaliltet, og opvarmer til Rødgldheden medens Chloret stryger over Blandingen.



Brom tilberedes af Moderluden af Sövandet og af de fleste Saltkilder efterat Kogsaltet ved Krystallisation er udskilt, ved at lede saalænge Chlorluft i samme, som den gule Farve tager til. Den gule Vædske rystes derpaa med Svovel-Æther, som optager alt Brom; den pomerantsfarvede Æther hældes fra og blandes med Kalilud, indtil den er affarvet. Kaliluden, som nu indeholder alt Brom, skilles fra den ovenpaa svømmende, ufarvede og bromfrie Svovelæther, inddampes og glødes. Det derved tilbageblivende Bromkalium blandes nu med $\frac{1}{3}$ af sin Vægt Bruunsteen, $\frac{1}{2}$ Vand og en lige Vægt Svovelsyre i en Retorte og destilleres; Bromet samles i et Forlag, som indeholder saa meget Vand, at Retorthalsens Munding er bedækket deraf. Det vandholdende Brom destilleres paany i en Retorte, hvori man har bragt grovt Pulver af Chlorcalcium, og som er forsynet med et Forlag, der ligger i beflugtet Snee.

Det følgende Schema viser Virkningen:



Jod tilberedes bedst ved at tage Moderluden af Kelp (see Natron) og blande den med en Oplösning sammensat af een Vægtdeel svovels. Kobberilte (Blaasteen) og $2\frac{1}{2}$ Vægtdele svovels. Jernforilte (Grön Vitriol), hvorved en Forbindelse af Jod og Kobber bundfalder, hvilken man omhyggeligen törrer, blander med ligesaa meget Bruunsteen, som Bundfaldet selv veier, og destillerer ved en stærk Varme i en Glasretorte.

I Skotland blander man Moderluden af Kelp (Asken af *Fucus palmatus*) langsomt med saamegen Svovelsyre, at den udgjör $\frac{1}{8}$ af Moderludens Rumfang, og lader denne Blanding henstaae i 24 Timer i aabne Kar, hvorved Svovelbrint og Kulsyre

gaae bort og svovelsuurt Natron udkrystalliserer; derpaa hælder man den klare Vædske i et Blykar, opvarmer til 65° C., sætter Bruunsteen til, og destillerer ved 100° C., hvorved Jod og Vand gaae over. Ved høiere Temperatur danner sig Chlorjod.

En anden Methode er den at inddampe Moderluden af Kelp til Tørhed, blande den med $\frac{1}{10}$ af dens Vægt Bruunsteen, og udsætte den for en svag Rødglødhede. Herved blive alle Svovelforbindelser forvandlede til svovelsure Forbindelser, hvis de ikke allerede vare det i Forveien. Derpaa opløser man Saltet i Vand, saaledes at Luden faaer en Styrke af 36° Beaumé*), og leder Chlor igjennem, hvorved Jodet udskiller sig. Det renses ved Destillation.

ILTER.

Chloret træder i Forbindelse med Ilt i 4 forskjellige Forhold; 442,65 Vægtdele Chlor forene sig nemlig med 100 Vægtdele Ilt, og danne dermed en Luft, som man kalder Chlorundersyring eller Euchlorine. Naarsamme MængdeChlor er forenet med 300 Dele Ilt, saa dannes derved Chlortveilde, en endnu problematisk Forbindelse. I Chlorsyren ere 442,65 Dele Chlor forenede med 500 Dele Ilt, og i Chloroversyren er samme Mængde Chlor i Forbindelse med 700 Dele Ilt. Den Iltmængde altsaa, som i Chlorilterne er forenet med en vis Mængde Chlor, forholder sig som 1. 3. 5. 7.

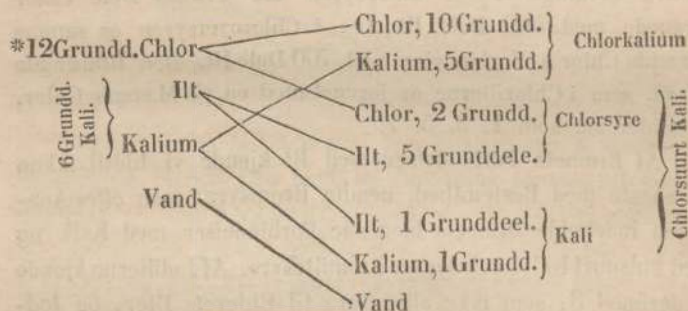
Af Bromets Forbindelser med Ilt kjende vi hidtil ikkun en eneste med Bestemthed, nemlig Bromsyre; men efter Analogien indeholde Bromets blegende Forbindelser med Kalk og med kulsuurt Kali ligeledes en Bromiltesyre. Af Jodilterne kjende vi derimod 3, som ikke alle svare til Chlorets Ilt, og Jodilternes Talrække er 2. 5. 7.

Chloret kan ikke ligefrem indtræde i Forbindelse med Ilt; disse 2 Luftarter blive aldeles uden Virkning paa hinan-

*) Sammenligning mellem Beaumé's Grader og Vægtfylden findes som Tillæg.

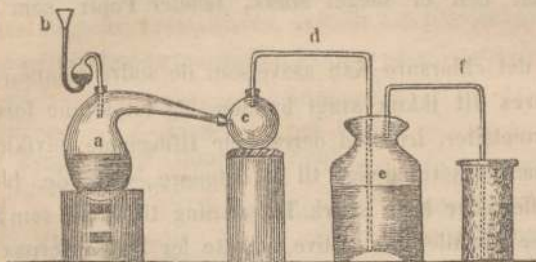
den, under hvilkesomhelst Trykforhold, eller Temperaturer man end forsøger at lade dem virke sammen; ikkun naar man bringer Chlor i Beröring med Ilt i samme Öieblik, da den sidste forlader en anden Forbindelse, indgaae de Forening; og det er lignende Combinationer, som Chemikerne benytte for at frembringe en Mængde af de Sammensætninger, der ikke ligefrem kunne tilveiebringes. Det er især Chlorsyre, som lettest dannes, naar Chloret træffer Ilt i samme Öieblik, da den udskilles; men denne Forening dannes ikkun, naar der tillige er en stærk Base tilstede, som kan danne et Salt med den nydannede Syre, hvorved altsaa den prædisponerende Affinitet kommer til at virke.

Naar man ryster Chlorvand med en Opløsning af reen Kali, saa forsvinder Chlorlugten öieblikkeligen, og naar man har taget en temmelig stærk Kali-Opløsning, og leder Chlorluft i samme, indtil Vædsken lugter af Chlor, saa finder man at et Salt afsætter sig i tynde Blade, som spille med forskjellige Farver. Dette er *Chlorsuurt Kali*, og de Adskillelser og Sammensætninger, som finde Sted ved dette Forsøg, sees paa hosfølgende Schema.



Man bruger sædvanligen det kulsure Kali, almindelig Potaske, til dette Salts Tilberedning, og benytter dertil en Indretning, som er fremstillet i hostrykte Figur, hvor Retorten a er

*) Hvad Grunddeel er, bliver siden forklaret (see Kul).



fyldt med Blandingen til Chlorudvikling (Pag. 32). Sikkerhedstrag-
ten *b* tjener til Tilgydning af Svovelsyre og Vand, som maae være
blandede i Forveien. Forlaget *c* maa være lidet, og tjener til
at samle Vandet. Ledningsrøret *d* maa være $\frac{1}{2}$ Tomme vidt.
I Flasken *e* er en filtreret Opløsning af 1 Deel rensed Potaske
i $2\frac{1}{2}$ Dele Vand. Røret *f* leder den Chlorluft, som ikke er
indsuget af Potaske-Opløsningen, i et aabent Glas, som er
fyldt med lædsket Kalk med den Forsigtighed, at man først har
rystet Kalken i Glasset, efter at Røret er sat ned i samme,
for at forhindre Rørets Tilstopning. For at forskaffe sig reen
Chlorsyre maa man sætte til en Opløsning af reent chlorsuurt
Kali en Opløsning af Kiselflussyre, som træder i Forbindelse
med Kali, og danner dermed et uopløseligt Salt, der fraskilles
ved Filtrering. Man inddamper derpaa Vædsken ved en me-
get svag Varme, eller under Luftpompen, hvorved et Overskud
af Kiselflussyre fordamper. Indeholder Opløsningen efter denne Af-
dampning endnu Kiselflussyre, saa maa den mættes med Baryt
og inddampes stærkt, hvorved de sidste Spor af kiselflussuur
Baryt afsætte sig. Den klare Vædske fortyndes med Vand, filtreres,
og decomponeres derpaa med Svovelsyre med den Forsigtighed,
at man tilsætter Syren i et Forhold, hvori den netop er til-
strækkelig for at bundfælde al Baryt; thi Baryt og Svovelsyre
danne et fuldkomment uopløseligt Salt. *Chlorsyre* har en Sy-
res meest fremstikkende Egenskaber; den smager suurt, farver
Lakmuspapiret rødt, men affarver det siden, og neutraliserer
Baser; men Ilt og Chlor ere dog saa svagt bundne, at Syren
ikke kan destilleres, uden at den bliver decomponeret og at

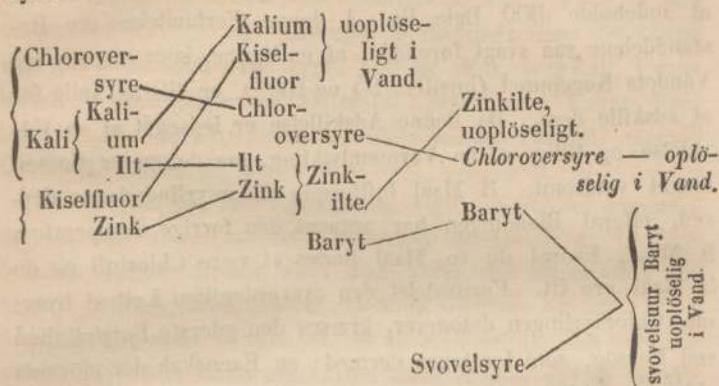
Cl^o

den, naar den er meget stærk, tænder Papir, som dyppes deri.

Da det chlorsure Kali saavelsom de andre chlorsure Salte have deres Ilt ikkun svagt bunden, og let kunne forvandles til Chlormetaller, hvorved deres hele Iltmængde udvikles, saa ere de særdeles tilbøjelige til at detonere, naar de, blandede med Stoffer, der have stærk Tiltrækning til Ilten, som Svovel, Kul, visse Metaller etc., blive udsatte for Stød. Herpaa beroer deres Anvendelse til Knaldblandinger. Man benytter det chlorsure Kali endvidere deels for at udvikle Ilt, hvorfra det afgiver 39,15 Procent, deels for at ilte andre Stoffer; saaledes forvandler det Baryt ved svag Glødning til Bariumoverilte. Det chlorsure Kalis detonerende Blandinger med Kul og Svovel, saavelsom dets Anvendelse til letantændelige Svovelsikker, skulle siden anføres under Kali.

Naar man glöder det chlorsure Kali, saa dannes der fra den Tid, Ilten begynder at udvikle sig, ikke blot Chlorkalium, men Ilten samler sig tildeels i en Deel af Saltet og danner chloroversuurt Kali, hvori 442,65 Dele Chlor ere forenede med 700 Dele Ilt til Chloroversyre. Man har fundet, at den største Deel chloroversuurt Kali er dannet, naar een Unse chlorsuurt Kali har leveret 4 Viinflasker Ildluft. Ogsaa ved den concentrerede Svovelsyres Indvirkning paa chlorsuurt Kali dannes chloroversuurt Kali. Men dette Experiment er forbundet med stor Fare, da derved dannes et luftformigt Chlorilte, hvis Sammensætning endnu ikke er nøie bekendt, der detonerer næsten i samme Öieblik, som det dannes. Chloroversyren kan udskilles af sin Forbindelse med Kali ved Hjælp af Kiselflussyre, som danner en uopløselig Forbindelse med Kali, og Tilberedningen er her langt lettere end ved Chlorsyren, da hiin Syre binder Ilten langt stærkere. Chloroversyren, saaledes som den er udskilt ved Kiselflussyre af en fortyndet Opløsning af chloroversuurt Kali, koges, for at det kiselflussure Kali kan samle sig, filtreres og indkoges, indtil den begynder at afgive hvide Dampe. En anden Methode er denne; man dekomponerer det chloroversure Kali formedelst

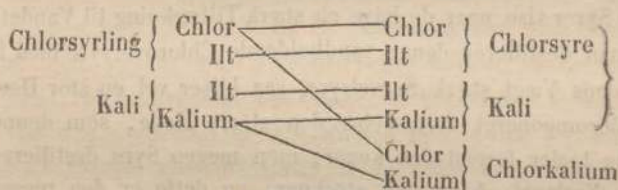
Kogning med Kiselfluorzink, lader det derved dannede Salt, chloroversuurt Zinkilte, krystallisere, opløser det, bundfælder med Barytvand i Overskud og bundfælder Baryten nøiagtig med Svovelsyre.



Naar Chloroversyren afgiver hvide Dampe ved Opvarmning, har den en Vægtfylde af 1,65 og er i en saa nøiagtig Forening med det tilbageblevne Vand, at de ved Kogning og Destillation ikke kunne adskilles, og den destillerer uforandret over, en Egenskab, som de fleste flygtige Syrer vise, naar de have en stærk Tiltrækning til Vandet. Naar man destillerer denne vandholdende Chloroversyre med 5 Gange dens Vægt stærk Svovelsyre, saa bliver vel en stor Deel deraf decomponeret formedelst den større Hede, som denne Blanding taaler förend den koger; men megen Syre destillerer over i Forlaget, hvor den storkner, og dette er den meest concentrerede Chloroversyre som vi kjende. Chloroversyren, som holder Ilten langt stærkere bunden end Chlorets övrige Syrer, farver Lakmuspapiret rödt, uden videre at forstyrre dets Farve. Chlorsyre derimod, og især Chlorsyriling, virke paa Plantefarverne næsten som frit Chlor, en Virkning, som strax skal nærmere betegnes. Denne større Kraft, hvormed Ilten er bunden i Chloroversyren, gör Decompositionen af de chloroversure Salte langt vanskeligere, og til Iltning og Detonations-Blandinger er chloroversuurt Kali ikkun lidet brugbart.

Naar man i en lille Retort, halvfylt med concentreret Svovelsyre, kaster smaa Stykker af smeltet chlorsuurt Kali, og

opvarmer den Deel af Retorten, som indeholder Syren, i varmt Vand, som dog ikke maa have en höiere Temperatur end 60° , saa udvikles en Luft, som antages paa 442,65 Dele Chlor at indeholde 300 Dele Ilt. I denne Forbindelse ere Bestanddelene saa svagt forenede, at en Varme, som nærmer sig Vandets Kogepunct (imellem 95 og 100°), er tilstrækkelig for at adskille dem. Da denne Adskillelse er ledsaget af en Uvidelse og tillige af en Varmeudvikling, saa detonerer Gassen meget voldsomt. 3 Maal luftformig Chlorsyrning danne derved, efterat Blandingen har antaget den forrige Temperatur, 5 Maal, hvoraf de to Maal findes at være Chlorkluft og de 3 Maal ere Ilt. Formedelst den overordentlige Lethed hvormed Chlorsyrningen detonerer, kræves den yderste Forsigtighed ved Forsög, som foretages dermed; en Egenskab der gjør den aldeles uskikket til at fremvises i Forelæsninger. Den luftformige Chlorsyrning er ikke istand til at indtræde i chemisk Forening med Baser; en Kalioplösning indsuger vel Luften, og danner dermed, ikke chlorsyrligt Kali, men derimod chlorsuurt Kali og Chlorkalium efter følgende Schema.

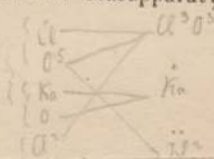
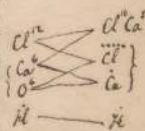


Det er endnu tvivlsomt, om man kan forbinde Chlorsyrningen med Baser. Før antog man, at de blegende Forbindelser, som strax skulle beskrives, ere chlorsyrlige Salte; men siden Opdagelsen af Chlorundersyrning mene mange Chemikere, at alle Chlorets blegende Saltforbindelser ere chlorundersyrlige Salte, en Sætning som dog ikke er beviist. Den vigtigste af disse blegende Forbindelser, Kalksaltet, dannes bedst ved at lede Chlorkluft i Kalkmelk (lædsket Kalk udrørt i Vand); der dannes derved Chlorcalcium og et blegende Kalksalt, som begge ere opløselige i Vand, og man har længe anseet denne Forbindelse, som har en Lugt, der ligner det rene Chlors særde-

les meget, og som virker paa farvede organiske Stoffer som Chlor, for en Forbindelse af Chlor med Kalk, og kaldt den Chlorkalk, et Navn som den vedbliver at føre. Vand er ved denne Indvirkning en nødvendig Betingelse; men det bliver ikke decomponeret. De meget kraftige Æsk, som Kali, foranledige strax Dannelsen af Chlorsyre; ikkun naar Kaliets Forbindelse med Kulsyre, som indvirker mindre kraftigt, optager Chlorluft, dannes de lavere Ilter.

Chlorkalk er et overordentlig vigtigt Salt, der bruges i de kunstige eller saakaldte chemiske Blegierier og til flere mindre vigtige Öiemed (see Pag. 52); det tilberedes i det Store i 2 forskjellige Former, nemlig flydende og fast. Den flydende Chlorkalk dannes ved at lede Chlorluft, som tidligere anført, igjennem Kalkmelk. Den törre dannes ved at lædske Kalken til Pulver, og udsætte dette Pulver for det luftformige Chlors Indvirkning. Dette skeer i Blykamre, og Chloret udvikles af Blyretorter. Det er nødvendigt at forhindre Opvarmingen medens Chloret indsuges af Kalken i Blykamret; thi ellers dannes der ikkun lidet chlorsyrlig Kalk. Forbrugen af dette Salt er saa stor, at Tennants Fabrik i Glasgow i 1821 dagligen forbrugte 5000 Pd. Svovelsyre til Chlorets Udvikling. Den faste Chlorkalk holder sig, naar den udelukkes fra Luften; naar en Opløsning deraf koges længe, saa forvandles den til chlorsuur Kalk og Chlorealcium. Det følger af det tidligere anførte, at Dannelsen, saavel af de chlorsure Salte som af de blegende Saltforbindelser, beroer paa, at Iltten træder i Forbindelse med Chloret, og denne Ilt hidrører, som Schemaet (Pag. 36) viser, fra Alkalierne. Da denne Ilt uddrives ved Chlor, som altsaa derved indgaaer Forbindelser, hvori det er indifferent, saa er Chlor-Tabet meget stort. For at undgaae dette Tab har man ledet Ilt, enten reen, eller som atmosfærisk Luft, i den alkaliske Lud, hvorigjennem Chloret stryger, og paastaaer derved at have frembragt et betydeligt større Product af de iltede Chlorforbindelser end paa den sædvanlige Maade.

Chlorforilte. Naar man opvarmer 1 Deel chlors. Kali, 2 Dele Saltsyre og 2 Dele Vand i et Glasapparat, og samler



Luften over Quiksölv, saa faaer man Chlorforilte blandet med Chlor, og man kan formedelst Rystning med Quiksölv bortskaffe alt Chlor. Chlorforilte, Euchlorine, detonerer allerede naar det opvarmes til noget over 30° C, og et Maal giver der- ved et Maal Chlor og $\frac{1}{2}$ Maal Ilt. Den samme Sammensæt- ning har *Chlorundersyrning*, et Chlorilte som man forskaffer sig paa følgende Maade. En stor Flaske af hvidt Glas fyldes med Chlor, idet man bringer Røret fra Chlorudviklingsap- paratet paa Bunden af den aabne og med atmosfærisk Luft fyldte Flaske; da Chlor er meer end dobbelt saa tungt som den atmosfæriske Luft, fyldes Flasken med Chloret, uden at dette blander sig synderligt med atmosfærisk Luft, og man kan see hvorvidt Chloret har fyldt Flasken paa Luftens gule Farve. I denne saaledes med Chlor fyldte Flaske hældes rødt Quiksölville, som er finrevet og udrørt med 12 Gange sin Vægt Vand, i smaa Portioner, hvorpaa man ryster den til- proppede Flaske meget stærkt. Man bliver ved med denne Tilsætning indtil alt Chlor er indsuget, og destillerer derpaa Vædsken over ved at sætte Retorten i et Vandbad, eller ved en Destillation i det lufttomme Rum. Chlorundersyrning de- stillerer over i Forbindelse med Vand. Af denne Vand- forbindelse kan Chlorundersyrning uddrives i Luftform, naar man tilsætter tør salpetersuur Kalk, der optager Vandet med stor Kraft. Luften detonerer naar den opvarmes; af 100 Maal blive 150, hvoraf 100 ere Chlor og 50 Ilt. Udsættes den for Sollyset, udvider den sig til samme Maal, men uden Detonation. Luften er guul, og Vandet optager mere end 100 Gange sit Rumfang deraf.

*100 Chlor i den
og dannes det at brynde
alts. 3 paa smalt, gult stoff
100 K, opvarmes det
vægt i et vandbad og
placere 100 i glas
til chlorudvikling*

Den vandige Chlorundersyrning er en svagt guul Vædske, som ilter Metalloiderne, og danner med Metallerne dels Chlorforbindelser, dels Foreninger af Ilt og Chlorider. Ogsaa de fleste organiske Substantser iltes deraf, og derpaa beroer dens blegende Egenskaber.

Br

Bromsyre dannes aldeles som Chlorsyren ved Bromets Indvirkning paa Kali; men da Brom er flydende og temmelig

opløseligt i Vand, saa kan det bromsure Kali langt hurtigere fremstilles end det chlorsure Kali. Bedst tilbereder man den rene Bromsyre ved at sætte Brom til stærkt Barytvand, hvorved bromsur Baryt bundfældes; man opløser denne bromsure Baryt i varmt Vand, og decomponerer Opløsningen saa forsigtig ved Svovelsyre, at der bliver hverken Svovelsyre, eller Baryt i Opløsningen.

Jodsyren danner man bedst ved at fordele Jod i Vand og lede Chlorluft derigjennem. Naar alt Jod er opløst, saa har en chemisk Forening af Jod og Chlor dannet sig, som man mætter med kulsuurt Natron; derved udskilles noget Jod, som udmærker sig ved den brune Farve Vædsken antager, hvorfor man paany indleder Chlor, og mætter det atter med kulsuurt Natron, indtil den brune Farve ikke længere kommer frem ved det kulsure Natrons Indvirkning. Chlorjodet er her decomponeret; der er dannet Chlor-Natrium og jodsuurt Natron, og man sætter nu til denne varme Opløsning saa megen Viinaand, at hele Vædsken indeholder 50 Procent Alkohol efter Maal. Det jodsure Natron, som udkrystalliserer ved Svalning, udvaskes med Viinaand af 60 Procent. For at vinde Jodsyren, opløser man 1 Deel jodsuurt Natron i 4 Dele varm Svovelsyre blandet med lidet Vand, og lader det svales, hvorved Jodsyren udkrystalliserer; eller ogsaa derved, at man til en Opløsning af det jodsure Natron sætter en Opløsning af Chlor-Barium, indtil en ny Tilsætning ikke frembringer noget Bundfald. Den derved udskilte jodsure Baryt udvasker man med Vand, hvori den er uopløselig, og tørrer Bundfaldet. Til hver 9 Vægtdele af Bundfaldet sætter man 2 Vægtdele concentreret Svovelsyre, blandede med 24 Dele Vand, og koger det $\frac{1}{2}$ Time. Man filtrerer og indkoger Opløsningen af Jodsyren i Vand, indtil den ligner en tynd Sirup; naar man derpaa henstiller den, saa krystalliserer Jodsyren. Den afgiver Ilt til alle Metaller, endog saadanne, som ellers ikke ligefrem kunne iltes. Jodoversuurt Natron tilberedes i det man opløser jodsuurt Natron i Vand, tilsætter en Opløsning af

305

305
No
Clor
No

chlorsyrligt Natron *) og opvarmer det. Det jodoversure Natron er tungopløseligt i Vand, og udskiller sig derfor ved dets Dannelse, som lettere finder Sted ved Opvarming. Jodoversyre udskilles bedst i reen Tilstand paa følgende Maade: man opløser jodoversuurt Natron i Salpetersyre, og sætter salpetersuurt Sølville til. Der bundfældes et guult Salt, som udvaskes med Vand, der indeholder lidet Salpetersyre. Det jodoversure Sølville bliver kogt med Vand, hvorved det decomponeres i Jodoversyre, som opløser sig, og basisk jodoversuurt Sølville, som bliver uopløseligt tilbage. Jodoversyre kan indampes ved Kogning, og den krystalliserer. Medens Chloroversyre ikkun danner neutrale Salte, er Jodoversyre tilbøielig til at danne basiske Salte; forresten er den sammensat analogt med Chloroversyre, og som denne binder den Ilten stærkt.

Naar man til en Opløsning af Natron sætter saa meget Jod, at Opløsningen begynder at antage en bruun Farve, og henstiller den i Kulde, saa dannes der en Forbindelse af Jod og Ilt med Natrum, hvori 200 Vægtdele Ilt ere forenede med 1578,29 Jod, medens i Jodoversyre den samme Mængde Jod er forenet med 700 Ilt. Det er tidligere viist, at den Mængde Ilt, som i de velbekjendte Chlorilter er forenet med en bestemt Mængde Chlor, forholder sig som 1: 5: 7; for Jodilterne er Rækken 2: 5: 7. I Brintilterne forholder den Iltmængde, som er forenet med samme Qvantitet Brint, sig som 1. 2. Det er altsaa klart, at en lignende Lov, som den, der gjelder for Luftarternes Forbindelse efter Maal, ogsaa finder Sted ved de nævnte Stoffers Forbindelse efter Vægt; men da det paa dette Sted endnu ikke er muligt at angive den nøiere Sammenhæng i disse Forhold, saa maae vi nøies med, at gjøre opmærksom paa, at saadanne enkelte Talforhold finde Sted ved alle de forskjellige Forbindelser, som 2 Stoffer kunne indgaae med hinanden.

*) Det chlorsyrlige Natron tilberedes ved at sætte til en Opløsning af Chlorkalk en Opløsning af kulsuurt Natron, indtil en ny Tilsætning af det sidste ikke længere frembringer noget Bundfald.

CHLORBRINTESYRE.

Saltsyre, Salzsäure, Acide muriatique.

$H^1 Cl^1 = 455,129$; 1 Maal H + 1 Maal Cl = 2 Maal
Saltsyre.

Luftformig ved sædvanlig Varme- og Trykforhold.

Luftens Vægtfylde 1,2474.

Denne Vægtfylde er funden ved Saltsyre- Luftens Veining; men man kan ogsaa beregne den. To Maal Saltsyre indeholde eet Maal Chlor, hvis Vægtfylde er = 2,44, og eet

Maal Brint, hvis Vægtfylde er = 0,0688 4,86926
2,5088 2,44

hvilket er Vægten af 2 Maal Saltsyre; thi da vi her sammenligne lige Maal, falde Vægtfylden og Vægten sammen. Vægten eller Vægtfylden af eet Maal Saltsyregas bliver altsaa $\frac{2,5088}{2} = 1,2544$. 2,50926
1,2546

Flydende ved et Tryk af 40 Atmosfærer.

Krystalform ubekjendt.

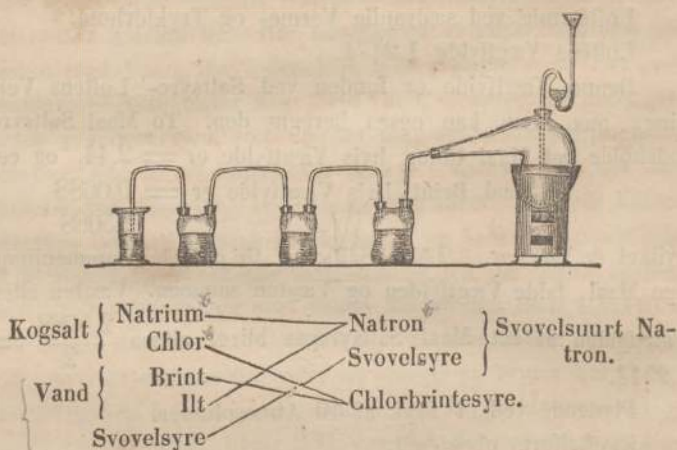
Brydningsevne 1,527.

Forekomst. Den forekommer i Naturen meget sjældent fuldkomment reen, og da luftformig, ved enkelte Vulkaners Kratere. Ogsaa i Nærheden af Havet udgjør den en Bestanddeel af den atmosfæriske Luft, og hidrører sandsynligviis fra Søvandets Chlormagnium. Denne Saltsyre angriber alle basiske Legemer, og er een af de medvirkende Aarsager til mange Bygningsmaterialiers ringe Varighed i Nærheden af Søkysterne. Det er en meget stærk Syre, der indtages begjærligt af Vand, hvis Vægtfylde derved betydeligen tiltager.

Lige Maal Chlor og Brint forene sig, naar de udsættes for Dagslyset, langsomt til Chlorbrintesyre, uden at forandre deres Rumfang; naar Solen ligefrem indvirker paa Luftblandingen, skeer Foreningen pludseligt og med Detonation.

Til Brug i Laboratorier destillerer man Saltsyren ved at hælde en Blanding af 6 Dele stærk, saakaldet engelsk, Svovelsyre og 1 Deel Vand paa 6 Dele Kogsalt. Kolben, eller Retorten, hvori Blandingen opvarmes, er forsynet med et Rør,

der leder Luften i forskellige Woulfiske Flasker, hvori der er Vand, som dog ikke berøres af Ledningsrørene. Med Saltsyren af 10 Dele Kogsalt kan man mætte 7 Dele Vand ved 15 til 20°. Tegningen viser Apparatets Sammensætning.

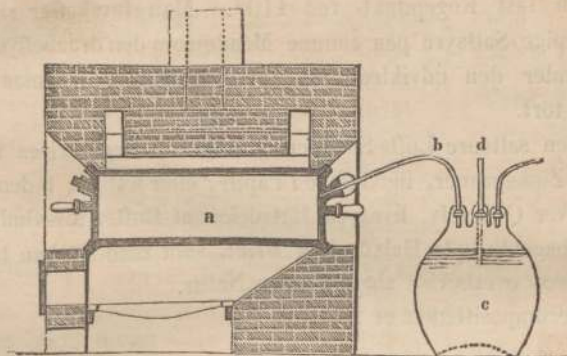


Vandet, som udfordres, for at dets Brint kan danne Saltsyre med Chloret, findes allerede i Svovelsyren.

Retorten med Saltet lægges i et Sandbad (en Jernskaal med tørret og sigtet Sand, hvori Retorten lægges saaledes, at der kommer omtrent $\frac{1}{2}$ Tomme Sand imellem dens Bund og Skaalen). Syren, blandet med Vandet, hældes igjennem Tilgydningsrøret, dog ikke formeget ad Gangen, for at ikke Blandingen, som bruser stærkt op, skal stige over. Naar Luftudviklingen formindsker sig og al Syre er bragt i Retorten, opvarmer man. Man lader Luftledningsrøret have en Afstand fra Vandet i de Woulfiske Flasker af $1\frac{1}{2}$ Tomme; thi da Saltsyre-Vand er tungere end reent Vand, indsuges Luften hurtigt.

I det Store destillerer man Saltsyren sjældent af Glaskar, som, naar de ere store, ikkun udholde en eneste Operation. Man vælger da Støbejernskar med Ledningsrør af Steentøi, eller Glas. Cylinderen af Støbejern er omtrent 5 Fod lang, $1\frac{1}{2}$ Fod i Gjennemsnit og 1 Tomme tyk. Træsnittet viser en saadan

Cylinder *a* fra Siden, hvor *b* er et Rör, der leder den saltsure Gas til Fortætningsapparatet *c*.



Röret *d* tjener tjener til at lede Luft ind i Apparatet, i det Tilfælde at der skulde opstaae en Luftfortyndning.

Den Saltsyre, som gaaer i Handelen, er for det meste guul-farvet, hvilket tildeels hidrører fra Chlorjern, som kommer enten fra Karrene, eller fra Forurening af Saltet, eller det hidrører fra Brom, naar Saltet har indeholdt Bromforbindelser, eller det foraarsages af en organisk Forbindelse, som er ikkun lidet kjendt, men synes at frembringes ved Saltsyrens Indvirkning paa forskjellige organiske Substantser, og som man har kaldet Koniortin.

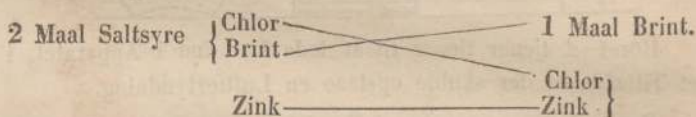
Følgende Tabel af Edmund Davy angiver Vægtfylden og Styrken af Saltsyrevand ved 7,22° C og 076^m. i Procent.

Tæthed	Vægt af Saltsyre- luft	Tæthed	Vægt af Saltsyre- luft	Tæthed	Vægt af Saltsyre- luft
1,21	42,43	1,14	28,28	1,07	14,14
1,20	40,80	1,13	26,26	1,06	12,12
1,19	38,38	1,12	24,24	1,05	10,10
1,18	36,36	1,11	22,22	1,04	8,08
1,17	34,34	1,10	20,20	1,03	6,06
1,16	32,32	1,09	18,18	1,02	4,04
1,15	30,30	1,08	16,16	1,01	2,02

Saltsyre af 1,21 Vægtfylde indeholder, ved 0°, 460 Maal Saltsyre-Luft, og den Saltsyre, som har en Vægtfylde af 1,094, har en fast Kogepunkt ved 110°. Man forskaffer sig den luftformige Saltsyre paa samme Maade som den draabeflydende, og samler den udviklede Gas over Quiksölv, der maa være meget tört.

Den saltsure Lufts Sammensætning kan bedst vises ved at bringe Zinkspaaner, indviklede i Papiir, eller Kalium i den tørre Luft over Quiksölv, hvorefter Halvdelen af Luften forsvinder, og den tilbageblivende Halvdeel er Brint, som man let kan tænde, og derved overbevise sig om dens Natur.

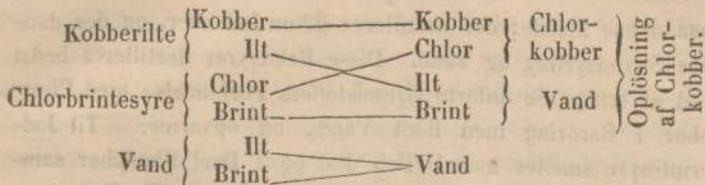
Decompositionen er denne:



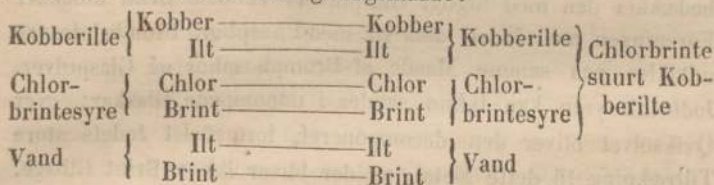
Den i Vand oplöste Saltsyre virker paa samme Maade, og Vandet lider her ingen videre Forandring; men da det oplöser Chlorzinken, og derved foranlediger at der bestandigen findes en reen metallisk Overflade, som Saltsyrens Chlor kan angribe, beforder det Virkningen. Jern og overhovedet saadanne Metaller, der decomponere Vandet i Rödglödheden, virke som Zink.

Ogsaa den electricke Gnist er istand til at adskille Saltsyren i dens Bestanddele og at forvandle den til en Blanding af Chlor og Brint; men denne Virkning gaaer ikke videre, end at omtrent $\frac{1}{35}$ af Luften bliver decomponeret. Dette synes at hidröre derfra, at den electricke Gnist ved den meget höie Varme, den frembringer, adskiller Saltsyrens Bestanddele, som forene sig igjen i de Dele af Apparatet, hvor Varmen er mindre stærk. Men denne Forening af Saltsyrens Bestanddele forhindres ved en stor Mængde af andre indblandede Luftarter, saaledes at Saltsyrens Bestanddele først forene sig igjen, naar, der er mere end $\frac{1}{35}$ Chlor og Brint tilstede.

Chlorbrintesyre hældt paa et Metalilte frembringer følgende Forandring:



Eller efter en anden Betragtningmaade:



Da Chlorbrintesyren nu kan leveres til en yderst billig Priis, formedelst den store Mængde Chlornatrium eller Kogsalt, som decomponeres ved Svovelsyre, for at danne svovelsuurt Natron, og deraf kulsuurt Natron, saa begynder man at anvende den hyppigere end før. Den har i mange Tilfælde Fortrin for Svovelsyre, da den lettere opløser de fleste Metalilte, og danner et opløseligt Salt med Kalk; ogsaa hvor organiske Stoffer skulle behandles med en Syre, bør den almindeligviis foretrakkes, da den ved Udtørringen ikke indvirker saa stærkt paa dem. Chlorbrintesyren er et uundværligt Stof for Chemikeren; den bruges som Opløsningsmiddel for de fleste Metalilte, de kulsure, phosphorsure og arseniksurre Salte. Den decomponerer mange kiselsure Salte og opløser Basen. Med Sølvilte og Quiksølvforilte danner den uopløselige Chlorforbindelser; med Blyilte danner den det tungopløselige Chlorbly.

Jod og Brom danne, i deres Forening med Brint, Syrer, der ere luftformige, som Chlor-Brintesyren, indsuges let af Vand, kort sagt, ligne Chlorbrintesyren saameget, at de vanskeligen adskilles derfra. Brombrintesyre kan destilleres ligesom Chlorbrintesyre af Svovelsyre og Bromkalium eller Bromnatrium; men Svovelsyren maa være meget fortyndet (med 16

Gange sin Vægt Vand), og alligevel bliver noget Brom udskilt i reen Tilstand. Jodbrintesyren kan derimod ikke tilberedes paa denne Maade; der destilleres ikkun Jod over, og der dannes Svovelsyring og Vand. Disse Brintsyre destilleres bedst ved at bringe de anførte Grundstoffers Forbindelse med Phosphor i Beröring med lidet Vand, og opvarme. Til Jodbrintesyre smelter man 9 Dele Jod og 1 Deel Phosphor sammen, lægger den sammensmeltede Masse i en lille Retort og bedækker den med fugtigt Glaspulver. Vandets Brint indgaaer Foreningen med Jodet, dets Ilt med Phosphor. Brombrintesyre udvikles paa samme Maade af Bromphosphor og Glaspulver. Jodbrintesyren kan ikkun samles i udpumpede Glaskar; over Qviksølvet bliver den decomponeret, formedelst Jodets store Tiltrækning til dette Metal, og der bliver ikkun Brint tilbage. Jodbrintesyren opløser meget mere Jod end det rene Vand, og naar denne Syre udsættes for Luftens Paavirkning, saa mister den Brint, hvilket ikke er Tilfældet med Chlorbrintesyren. Naar Jodbrintesyren har opløst saameget Jod, som den kan forbinde sig med, saa er Jodets Mængde i Forhold til Brintens een Gang saa stor som i den luftformige Jodbrintesyre. = J^{H}

Chlor, Brom og Jod træde indbyrdes i Forbindelse med hinanden. Ifølge en igjennem hele Chemien stadfæstet Lov, at Stoffer, hvis Egenskaber ligne hinanden, udøve en ikkun svag gjensidig Tiltrækning, tør man ikke vente at disse Forbindelser ville vise sig med skarpe Træk og udtalt chemisk Character. De bestemteste Forbindelser ere Chlorets Foreninger med Jod, hvoraf vi kjende to, som ere gule; naar begge opløses i Vand, antager man at derved ikke dannes Brint- og Iltstyrer formedelst Adskillelse af Vandets Bestanddele. Selv den Forbindelse, som indeholder den største Mængde Chlor, bliver saaledes decomponeret, naar man sætter Kali eller Natron til, at den ved Chlorkaliumets, eller Chlornatriumets Dannelse udviklede Ilt ikke kan forvandle den hele Mængde Jod til Jodsyre. Den første Forbindelse, som bestaaer af 442,65 Dele Chlor og 1578,29 Jod, dannes bedst ved at destillere en Blanding af

$x\text{-Chlorine} = JCl$

1 Deel Jod og 4 Dele chlors. Kali; det er en gul Vædske, som ogsaa kan dannes i en vandig Opløsning, naar man leder Chlor igjennem Vand, hvori man har udrørt Jod. Dette er Jod-Chlorüre eller den Forbindelse af Jod og Chlor, som har den mindste Chlor-Mængde. Jod-Chlorid dannes naar man bringer Chlorüret i Beröring med mere Chlor, hvorved den forvandles til et fast Stof. Det er sandsynligviis det samme Chlorid, som man faaer, naar man til en mættet Opløsning af Sublimat (Quiksölvchlorid) sætter Jod-Chlorüre, hælder Vædsken fra den udskilte Substants, som er Quiksölvchlorüre og Jod, og destillerer. Det indeholder 3 Gange saa meget Chlor, forbundet med Jod, som Chlorüret.

Der gives en Forbindelse af Chlor og Brom, som dannes derved, at man udsætter Brom for Chlorluft. Brom træder i 2 Forbindelser med Jod, som synes at være analoge med Chlor-Jodforbindelserne, men som hidtil ikke have frembudt nogen mærkværdig Egenskab.

Chlorets Foreninger med Metaller ere for det meste analoge med Iltens Metalforbindelser, saaledes at vi til ethvert Ilte have en tilsvarende Chlorforbindelse; dog gjøre *Overiltterne*, saasom de der høre til Koboltens, Blyets eller Mangans Iltrække, en Undtagelse; thi vi kjende ingen dertil svarende Chlorforbindelser. For at finde Chloridets Sammensætning, naar man kjender det dertil svarende Iltes Bestanddele, behøver man ikkun at multiplicere Iltmængden med 4,4265. Kali bestaaer f. Ex. af 83,048 Kalium og 16,952 Ilt; for at finde Chlorkaliumets Sammensætning regner man $16,952 \times 4,4265 = 75,038$, som er den Chlormængde, der i Chlorkalium er forenet med 83,048 Kalium. Dette Forhold fremgaaer deraf, at man, naar man uddriver Ilt af et Metalilte ved Hjælp af Chlor, behøver 4,4265 Vægtdele Chlor for at uddrive een Vægtdeel Ilt.

Med sammensatte organiske Stoffer indgaaer Chloret enten ligefrem Forbindelse, og danner dermed Chlorider, eller Chloret uddriver Brint af det organiske Stof og indtræder i dens Sted i Forbindelsen, medens Brinten danner Saltsyre, eller

Chloret foranlediger en Iltning ved Decomposition af tilstedeværende Vand eller Metalilte.

Chlorets *Anvendelse* er udbredt og af største Vigtighed. Chemikerne benytte Chloret som Hjelpemiddel, tildeels for at fremstille mange Stoffer i reen Tilstand, i det at Chlorforbindelserne reduceres, tildeels for at frembringe Iltforbindelser, idet Chlorforbindelserne decomponeres af Vand, eller ved Smeltning med kulsuurt Natron, og give derved i det første Tilfælde Anledning til Dannelsen af Saltsyre og Metalilte, i det andet Tilfælde til Frembringelsen af Chlornatrium og Metalilte.

Overordentlig vigtig er Chlorets Anvendelse i Kunsterne, især til Blegning. Blegning har nemlig til Hensigt at forstyrre og opløse de Farvestoffer, som findes i forskjellige organiske Substantser, især Garn, Tøi og Papir. Den almindelige Maade at blege paa bestaaer deri, at man udsætter Tøiet i en befugtet Tilstand for Solens og Luftens Indvirkning, hvorved det iltes, og derpaa behandler det med Bygelud (kaust. og kuls. Kali i Vand), for at opløse det forandrede Farvestof. Naar man lader Chlor indvirke paa Bomuld, saa virker det dels iltende formedelst Vandets Decomposition, hvis Brint danner Saltsyre, medens Ilten frembringer det samme øieblikkeligen, hvortil en vedvarende Indvirkning af Sollyset, atmosfærisk Luft og Fugtighed hører efter den almindelige Blegemaade, dels træder Chloret i Forbindelse med Farvestoffet, dels uddriver det Brint deraf. I Førstningen brugte man Chlorvand frembragt ved at lede Chlor igjennem Vand. Naar man uden vidtløftige Apparater vil tilberede Chlorvand til Blegning, saa kan dette skee paa følgende Maade: man river 30 Vægtdele Mönnie meget fint, blander den med 10 Dele Kogsalt og 550 Dele Vand; derpaa sætter man i smaa Portioner 16 Dele concentreret Svovelsyre til og ryster eller rører saa længe omkring, indtil Mönien er bleven hviid.

Virkningsmaaden er følgende:

Mönnie {	Blyforilte	Blyforilte	{ Svovelsuurt Bly,
	Ilt	Svovelsyre	uopløseligt i Vand
Kogsalt {	Natrium	Ilt	{ Svovelsuurt Na-
	Chlor	Natrium	
	Svovelsyre	Svovelsyre	
	Vand	Chlor	{ Chloropløsning.
		Vand	

Da Chloret uddunster meget let af dets Opløsning, saa er Anvendelsen af det, paa den ene eller anden Maade tilberedede, Chlorvand forbunden med mange Ubehageligheder, og selv med Fare for Arbeiderens Sundhed. Man anvender derfor hellere Salte af Chlorets blegende Syre, især Chlorkalk og *Labarraque's* Blegevædske, som bestaaer af en Opløsning af 15 Dele krystalliseret kulsurt Natrum i 40 Dele Vand, hvorigjennem man lader Chlorluften stryge af 2 Dele Bruunsteen og 6 Dele stærk Saltsyre. Den er at foretrække til smaa Blegningsforsøg. Til Kludenes Blegning i Papirfabrikationen bruger man især luftformigt Chlor.

Til de Blandinger, der virke formedelst det Chlor de indeholde, hører ogsaa Kongevand, en Blanding af Salpetersyre og Saltsyre, hvori Chloret bliver frit formedelst Brintens Iltning ved Salpetersyren. Det benyttes især til Guldets og Platinets Opløsning (see Salpetersyre).

Den anden meget vigtige Anvendelse man gjør af Chloret er til at forstyrre Pestens og andre Epidemiers Smitte. Siden *Guyton Morveaus* første Opdagelse af denne Egenskab, har man meer og meer overtydet sig om dette Middels Virksomhed, og anvendt det med Held; imod Choleragiften synes alligevel Chloret at være uden Virkning. De organiske ildelugtende Stoffer, som især udvikle sig ved Gjæring og Forraadnelse, og som enten indeholde Smitten af mange Sygdomme, eller bidrage til at udvikle den, blive ligeledes forstyrrede ved Chloret. Man udvikler til disse Røgelser Chloret enten af den tidligere omtalte Blanding af Kogsalt og Bruunsteen med Svovelsyre, eller af Chlorkalk med Bruunsteen og Svovelsyre.

Forholdene ere: 16 Lod Svovelsyre

12 " Vand

10 " Chlorkalk

1 " Bruunsteen.

Jodet er langt giftigere end Chloret, hvis skadelige Virkninger paa Organismen ikkun synes at være afhængige af dets store Tiltrækning til Brint. Jodet virker giftigt i næsten alle dets Forbindelser, hvilket aldeles ikke er Tilfælde med Chlor. Jodets Indvirkning paa Kjertelsystemet er specifik, og nøiagtige Analyser have viist, at de fleste Midler, som længe før Jodets Opdagelse ere brugte imod Kjertelsygdomme, indeholde Jod. Jodets Forbindelser med flere Metaller, som udmærke sig ved smukke Farver, navnlig Jod-Quiksölv, benyttes undertiden som Malerfarve. Brom har hidtil ikke fundet nogen Anvendelse udenfor Chemikernes Laboratorier.

Chloret har spillet en mærkværdig Rolle i den chemiske Theorie; thi det blev betragtet paa to aldeles forskellige Maader, og alle dets Phænomener forklarede efter hvilkensomhelst af disse Betragtninger. De antiphlogistiske Chemikere paastode nemlig, at Chloret ikke var et enkelt Legeme, men sammensat af Saltsyre og Ilt, og kaldte det derfor iltet (oxyderet) Saltsyre. Den luftformige Saltsyre betragtede de som en Forbindelse af tør Saltsyreluft med Vand, og naar den udtørrede, luftformige Saltsyre, ved at gaae i Forening med et Metal, udvikler Brint, ansaae de denne som fremkommen af Saltsyrens Vand, hvis Ilt var traadt i Forbindelse med Metallet. Naar Chloret ved at træde i Forbindelse med et Metaliite udvikler Ilt, saa antog de denne for den oxyderede Saltsyres Ilt. Da man ved Experimentet ikke har kunnet eftervise Ilt i Chlor, og da der gives et sammensat Stof (*Cyan*), som i de vigtigste af sine Forhold ligner Chloret, og hvorom vi bestemt vide, at det ikke indeholder Ilt; da endvidere Chloret i alle sine Forbindelser forholder sig som et enkelt Stof og analogt med Ilt og Svovel, finder den ældre Mening neppe mere nogen Forsvarer. Det samme gjelder ogsaa for Brom og Jod.

FLUOR.

Fluorine, Phthor.

F = 116, 900. F² 233, 800.

Egenskaberne af det rene Fluor ere ubekjendte, da man hidtil ikke har kunnet fremstille det reent, fordi det angriber alle de Stoffer, man har anvendt som Kar til dets Tilberedning. Ligesom Chloret træder det øieblikkeligen i Forbindelse med Metallerne, og Glaskar angribes hurtigen, idet Glassets Kiselmetal tiltrækkes af Fluoret, hvorved Sammensætningen ophæves.

Forekomst. Hyppigt som *Fluorcalcium* eller *Flusspath*, der i enkelte Lande findes i meget stor Mængde, og ledsager de Malme, der forekomme i Gange. Fluorcalcium findes i Tænderne og Benene, omendskjøndt ikkun i ringe Mængde. Fluor forekommer desuden i mange Mineralier, som i *Topas* og *Glimmer*. En Forbindelse af Fluor med Natrium og Leermetal, (*Kryolith*) findes i Grönland.

Fluor er det eneste Grundstof, hvoraf vi ikke kjende nogen Iltforbindelse.

FLUORBRINT, FLUSSYRE.

H² F² = 2 × 6, 24 + 2 × 116, 900 = 246, 280.

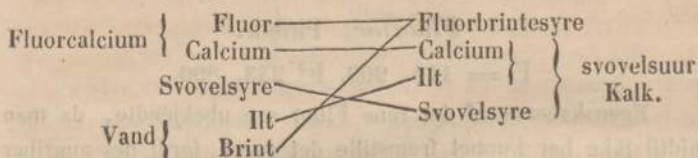
Sandsynligviis 1 Maal Fluor og 1 Maal Brint = 2 Maal Fluorbrintesyre. Flydende har den en Vægtfylde af 1,06.

Koger ved + 20°.

Syren er opløselig i Vand.

Fluor har en saa stærk Tiltrækning til Kisel, at Fluorbrintesyren øieblikkeligen afgiver sin Brint til Kiseljordens Ilt, saa at Vand og Fluorkisel ere Resultatet heraf. Man kan derfor ikke tilberede Fluorbrintesyren ved Destillation i Glas, ¹/_t men maa benytte en Bly- eller Platinretorte. Man sætter til 100 Dele Flusspath, som er fiint pulveriseret, 200 Dele stærk Svovelsyre, og destillerer det ved en svag Varme. For- ²/_s laget, som maa være af Platin, Guld eller Bly, maa holdes

meget koldt. Det følgende Schema viser Virkningen, som er fuldkommen analog med Chlorbrintesyrens.



Da FlusSPATHEN næsten aldrig er kisel fri, indeholder den saaledes tilberedte Syre en meer eller mindre stor Mængde Fluorkisel. Man kan bortskaffe dette ved at sætte Kali til Syren, saalænge der endnu danner sig et Bundfald, derpaa hælde Syren fra, og destillere den paa ny.

Den Stadighed, hvormed Fluorcalcium forekommer i de høiere Dyr's Been, beviser, at det ikke er en tilfældig Bestanddeel af det dyriske Legeme, og vi ere istand til at forklare denne Forekomst af Fluor, uden at tage vor Tillugt til den Forudsætning, at Organismerne kunne danne dette Stof af os ubekjendte Grundstoffer. Der er nemlig neppe et Jordsmon, som ikke i det mindste tildeels hidrører fra Forvittringen af glimmerholdige Bjergarter; ofte er man endog istand til med Öinene at opdage Glimmerbladene; men langt hyppigere kan ikkun den chemiske Analyse eftervise den for Sandserne umiddelbart ukjendelige Glimmer, og denne indeholder imellem $\frac{1}{2}$ og $\frac{3}{4}$ Procent Flus-syre, hvilken altsaa paa denne Maade kommer i Agerjorden og derfra i Planterne, hvorfra den, som en Deel af Næringsmidlerne, gaaer over i det dyriske Legeme. Fluor har spillet en meget betydelig Rolle i de Forandringer, som Jordskorpens faste Deel har lidt, især hvor Fluorets overvættes store Tiltrækning til Kisel er bleven virksom. De Leiringssteder for Mineralier, som Geognosterne kalde *Gange*, og som indeholde en stor Deel af de vigtigste Metaller, skyldes tildeels Flussyren deres Udfyldning. Omendskjönt Fluor staaer nærmere ved Chlor, Brom og Jod end ved nogetsomhelst andet Grundstof, saa ere dets Egenskaber igjen saa afvigende derfra, at de ikke kunne forenes i een Gruppe, og det er slet ikke usandsynligt, at man vil finde et eller andet Grundstof, som

forholder sig til Fluor som Brom og Jod til Chlor. Fluorets Anvendelse indskrænker sig til Flussyrens Brug i chemiske Analyser, især af saadanne kali- og natronholdende Substanter, der ikke opløses og decomponeres af Salt- eller Svovelsyre, og til Glasætsning; Flusspath eller Fluorcalcium benyttes som Smeltmiddel ved Masovnene.

Fluor træder i Forening med Bor og danner en Forbindelse, som er analog med Borsyre med Hensyn til dens Sammensætning, nemlig $F^{12} B^2$; den er luftformig, men indsuget begjerligt af Vand (see Bor).

En lignende Forbindelse danner Fluor med *Silicium* eller Kisel (see dette Stof); og paa denne stærke Tiltrækning imellem begge Stoffer beroer Flussyrens Anvendelse til Glasætsning. Glas, som skal ætzes, overdrages med en Fernis, hvorigjennem man raderer de Figurer, man vil have ætsede. Man udsætter nu Glasset enten for flussure Dampe, eller hældet fortyndet Flussyre paa Glasset. Naar man efter nogen Tids Indvirkning vasker Fernissen bort med Spiritus, findes Figurerne fordybede i Glasset.

SVOVEL.

SELEN.

TELLUR.

S = 201,165;

Se = 494,582;

Te 802,124

Vægtfylde af

det faste: 1,98—2,32;

4,32;

6, 2578

Vægtfylde af

det luftformige: 6,654. ubekjendt;

ubekjendt.

Smeltepunkt: 106°; lidt over 100°; imellem 260° og 230°.

Kogepunkt: 316°; omtrent 700°;

ubestemt.

Krystalform: dimorph;

dimorph (?);

rhomboedrisk

R: a = 32° 24'

1) holoprismatisk;

1) sphæroedrisk (?).

P = 143° 17'; 106° 38'; 84° 58';

2) hemiprismatisk;

2) prismatisk (?).

P + ∞; 90° 32'

Ilternes Følge: $x: \frac{2}{3}: 2: \frac{5}{2}: 3$. $x: 2: 3$ $2^{(2)*}): 3^{(2)}$.Brintforbindelsers Følge: $x: 2$

2

2

Chlorforbindelsernes Følge: 1: 2: 4: 6; 1: 4; 1: 4.

Disse 3 Grundstoffer vise en stor Liighed, og omendskjönt ingen chemisk Kunst hidtil har været istand til at forandre det ene af disse Stoffer til det andet, staae de dog meget nærmere ved hinanden end ved de andre Stoffer. Ligesom vi for Chlor, Brom og Jod have den characteristiske Række af Iltene udtrykt ved Tallene 1: 5: 7, saaledes haabe vi her Tallene 2: 3 som characteristiske, og alle Iltter ere Syrer ligesom i Chlorrækken. Brintforbindelserne, som ere stærke Syrer i Chlorrækken, ere svage Syrer i Svovelrækken, og medens Chlorrækkens luftformige Brintsyre indeholde i hvert Maal $\frac{1}{2}$ Maal Brint, saa indeholde Svovelrækkens luftformige Brintsyre paa hvert Maal et Maal Brint.

*Svovel. Forekomst.*1) *Reent* er det et af Vulkanernes hyppigste Producter

*) () Betyder, at der forekomme *isomeriske* Forbindelser (see Phosphor) og Exponenttallet, i dette Tilfælde (*), udtrykker Antallet af disse Forbindelser.

og forekommer især der, hvor disses egentlige ildsprudende Periode er sluttet. Island og Italien have mange saadanne *Solfatarer*. Endnu hyppigere forekommer det rene, eller, som det kaldes, gedigne Svovel, i Gipsbjergene, og en stor Deel af det Svovel, som forbruges i Europa, kommer derfra. I Polen, Spanien og paa Sicilien findes det under disse Forhold. Det synes her at være fremkommet ved en Afiltning af Gipsens Svovelsyre; thi kulholdige Stoffer og Mergel ere dets sædvanlige Ledsagere. Desuden afsætte de saakaldte Svovelskilder (svovelbrintholdigt Vand) meget Svovel.

2) *Forbindelser*. De fleste Metaller forekomme forenede med Svovel, saaledes Svoveljern eller Svovelkiis, Svovelskobber etc. Den hyppigste af alle Svovelforbindelser er den svovelsure Kalk, som deels er vandfri, *Anhydrit*, deels vandholdig, *Gips*, og denne sidst er enten afsat af Vandet, hvori den har været opløst, eller er fremkommen ved Svovelsyrens Indvirkning paa kulsuur Kalk. Det sidste er Tilfælde med al *Anhydrit*. Svovelsuur *Baryt*, *Tungspath*, og svovelsuur *Strontian*, *Cölestin*, forekomme hyppigen, den første paa Gange, som Ledsager af mange Malme, den sidste især i nyere Kalkstene og med Svovel. *Alunsteen* er basisk svovelsuur Leerjord-Kali, et Salt, der forekommer i stor Mængde i enkelte vulkanske Egne, saasom i Omegnen af Rom, i Ungarn. *Aluminit* er basisk svovelsuur Leerjord, og findes hist og her i Bruunkulformationen. Ved Svovelmetallernes Iltning dannes svovelsure Metalsalte, der hyppigen forekomme i Naturen, især i den Deel af Malmlagene, der har været udsat for Luftens Indvirkning, saasom svovelsuurt Jernforilte og Jerntveilte, svovelsuurt Kobberilte, Zinkilte og Blyilte. Hos os forekommer Gips og Anhydrit ved Segeberg i Holsteen, svovelsuur Baryt ved Frederits i Jylland, svovelsuur Strontian paa Möen. I den dyriske Organisme synes Svovel at være en væsentlig Bestanddeel, endskjøndt det kun forekommer i ringe Mængde deri, og flere Plantefamilier indeholde det som nødvendig Bestanddeel.

Svovlet spiller en stor Rolle i Naturen. Som Svovelbrint bryder det frem af Jordens Indre og synes at være fremkom-

met, allerede i Jordens tidligere Perioder, under samme Form. Af Svovelsbrinte udskilles Svovel ved en ufuldkommen Forbrændning, og dannes Svovelsyrting og Svovelsyre ved fuldstændigere Iltning, saaledes at Svovelsyren, det sidste Product, forbinder sig med de stærke Baser, især Kalk. Men den svovelsure Kalk er noget opløslig i Vand, og tilføres nu i denne Form Dyrene og Planterne, der begge behöve Svovel som væsentlig Bestanddeel af flere organiske Stoffer.

Selen og *Tellur* ere sjeldne Stoffer; det første forekommer aldrig uden Svovel, og renest i Selenblyet. Tellur derimod staaer ikke i en saa nöiagtig Forbindelse med Svovel. Det findes som gedigen Tellur, Tellur-Sölv, Tellur-Wismuth, Tellur-Bly, og i Forening med Bly, Guld og Sölv.

Naar man opvarmer Svovel, saa smelter det omtrent ved Vandets Kogepunkt, og bliver tyndflydende med guul Farve; stiger Temperaturen, saa aftager dets Flydenhed, og Farven bliver mørkere; ved 240° er det saa seigt, at man gjerne kan vende Karret om, uden at det flyder ud, og dets Farve er mørk rödbrun; ved omtrent 300° koger det, og bliver igjen meer flydende. Naar tykflydende Svovel hældes i Vand, saaledes at det afkjöles meget hurtigt, saa holder det sig meget blødt i flere Dage, og formedelst denne Egenskab bruges det til at afstöbe Medailler. Koges Svovel i et Kar med snever Aabning, saa sublimeres det; koges det derimod i et aabent Kar, saa tændes det ved 259° , og brænder med en blaa Lue og en yderst ubehagelig Lugt. Svovlet forener sig herved med Ilt og danner en luftformig Syre, *Svovelsyrting*. 201,165 Dele Svovel træde derved i Forbindelse med 200 Dele Ilt; og naar man anstiller Forsöget saaledes, at Svovlet brænder i et afspærret Maal Ildluft, finder man efter Forbrændingon, og altsaa efter Svovelsyrtingens Dannelse, at Luftens Rumfang er blevet uforandret, naar det maales ved samme Varmegrad som för. Et Maal Svovelsyrting indeholder altsaa et Maal Ilt. *Svovelsyrting* indsuges af Vand, og naar Vædsken henstaaer i Luften, optager den Ilt, taber sin ubehagelige Lugt, men ikke sin sure Smag,

og er bleven forvandlet til en anden Syre, sammensat af 201,165 Dele Svovel og 300 Dele Ilt, som man kalder *Svovelsyre*.
 Ligesom Heden ved Staalffederens Forbrænding i Ildluft er for stor, til at Jerntveilte derved kunde danne sig, saaledes tillader ikke heller den ved Svovlets Forbrænding udviklede Hede Svovelsyrens Dannelse, og ikkun ved en meget lavere Temperatur, og under Vandets Medvirkning, kan den sidste Deel Ilt indtages. Der gives endnu to andre Iltningsgrader af Svovlet, som ere Syrer, nemlig *Svovelundersyring* af 402, 330 Svovel og 200 Ilt, der ikkun eksisterer i Forbindelse med Baser, og adskilles i Svovel og Svovelsyring, naar man mætter Basen med en anden Syre, og *Svovelundersyre* af 402,330 Svovel og 500 Ilt.

Naar man opvarmer Svovel til noget over dets Koghede i et Rör, som tildeels er fyldt med Kobberdreiespaaner, saa begynder Kobberet at gløde med rød Farve, og vedbliver dermed, selv naar Røret tages fra Flammen, ligesom Jern i Ildluft og Antimon i Chlor: Metallet er herved blevet forvandlet til Svovelskobber. De fleste Metaller kunne saaledes forbinde sig med Svovel, og et og samme Metal kan træde i Forbindelse med Svovel i flere Forhold. Der forekomme 6 forskellige Forbindelser af Svovel med Kobber, hvor Svovlets Mængde forenet med een og samme Qvantitet Kobber forholder sig som $\frac{1}{2} : 1 : 2 : 3 : 4 : 5$. Ogsaa ved Jern kjende vi 5 forskellige Svovelforbindelser. Svovlet bindes i disse For- eninger med meget forskjellig Kraft, hvilket man lettest kan see ved den mærkværdige Forbindelse af Svovel og Jern, *Svovelkiis*, der forekommer hyppigen i Naturen og indeholder paa 339,213 Jern 402,33 Svovel. Ved stærk Opvarmning afgiver den Halvdelen af sit Svovel og forvandles derved til et andet *Svoveljern*, paa samme Maade som Bruunsteen afgiver en Deel af sin Ilt ved Opvarmning og gaaer over til en lavere Iltningsgrad.

I Lande, hvor der hverken er vulkanisk Svovel, eller Svovellag i Gipsen, udskilles Svovlet især af Svovelkiis. Man lægger Rör fyldte med Svovelkiis saaledes i en Ovn, at begge

Ender ere udenfor Muren. Den ene Ende har et Rør, hvorigjennem Svoveldampene afledes, og hvor de tildeels fortættes. Naar man har fuldkomment reen Svovelkiis, saa faaer man efter følgende Schema:

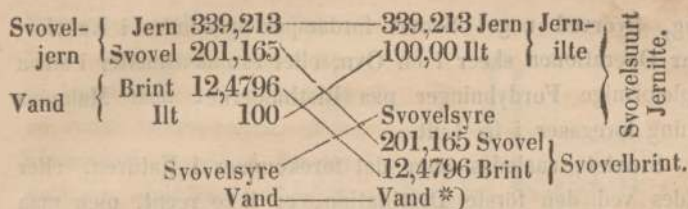
741,543	339,213	Jern	
Svovelkiis	201,165	Svovel	Svoveljern
	201,165	Svovel	Svovel 201,165
			= 27 Procent.

Halvdelen af disse 27 Procent Svovel kan uddrives ved en svag Varmer; den sidste Halvdeel derimod ikkun ved en meget stærk Hede, hvorved det tilbageblivende Svoveljern vilde smelte, og fordærve Rørene. Man uddriver derfor ikkun 13—14 Procent.

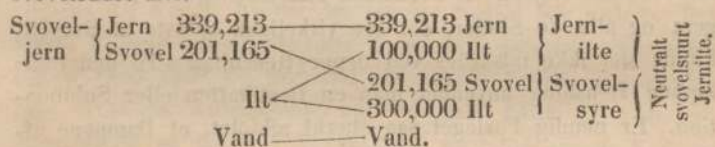
Overhovedet ere Svovelmetallerne analoge med Iltforbindelserne, og de kunne snart have en mere suur, snart en mere basisk Character; ja de kunne, ligesom de tilsvarende Iltforbindelser, forene sig indbyrdes og danne Salte, som kaldes *Svovelsalte*. Saaledes kan Svovelarsenik træde i Forbindelse med Svovelkalium og danne et Salt, ligesom Arseniksyre (Arsenikilte) træder i Forbindelse med Kali (Kaliumilte). De Metaller, der fortrinsviis danne Syrer med Ilt, ville ogsaa med Svovel danne Stoffer, som have en Syres Egenskaber, og noget lignende gjelder om de Metaller, der især danne Baser i deres Forbindelse med Ilt.

Kobberets Forbindelse med Svovel og Antimonets Forbindelse med Chlor vise os, hvorlidet Forbrændingsphænomenerne ere indskrænkede til Iltforbindelser. I begge Tilfælde er ingen Ilt tilstede, men Ildphænomenerne ere umiskjendelige, og man seer tydeligt, at det i Stofferne ikkun er den Kraft hvormed de tiltrække hinanden, der betinger Forbrændingen.

Naar man ved en rask Hede i en veltilkittet Digel sammensmelter $3\frac{1}{2}$ Jern og 2 Svovel, saa faaer man et Svoveljern, hvilket, naar man hælder fortyndet Saltsyre, eller Svovelsyre derpaa, opløser sig med Lethed og under Opbrusning. Den Luft, der udvikles derved, er ikke reen Brindluft, men Svovelbrint.



Her staae Svovel og Jern i et saadant Forhold, at Jernet, naar det iltes paa Vandets Bekostning, derved uddriver saamegen Brint, at den ved at optage den hele Svovelmængde danner Svovelbrint. Dette Svoveljern og Jerniltet ere *sammensvarende* Forbindelser; thi naar man sætter Svovlets *chemiske Tal* istedetfor Iltens, saa bliver dette Jernilte forvandlet til Svoveljern. Det samme Forhold finder Sted mellem Svovelbrint og Vand, og man indseer let, hvorfor man ved denne Decomposition af Svoveljern og Brintilte (Vand) faaer Jernilte og Svovelbrint. Naar det anførte Svoveljern i nogen Tid har været udsat for fugtig Luft, saa forvandles det til neutralt svovelsuurt Ilt.



Det er klart, at Svoveljernet og det neutrale svovelsure Jernilte indeholde Jern og Svovel i samme Forhold til hinanden, og det samme er Tilfældet med det neutrale svovelsyrlige Jernilte, saaledes at det sidstnævnte Salt, naar det lidt efter lidt, ved at optage Ilt fra Atmosfæren, gaaer over til et svovelsuurt Salt, ikke forandrer sin Neutralitetstilstand. Disse Forhold gjelde for alle svovelsure og svovelsyrlige Salte, naar de ere neutrale.

Undertiden vinder man Svovlet ved svovelrige Malmes Rist-

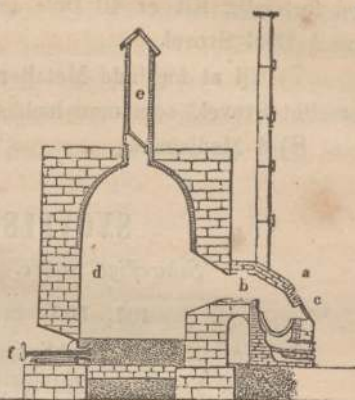
*) De her anførte Tal (Jern 339,213, Svovel 201,165. Ilt 100, pag. 1; Brint 12,4796 = 2×6 , 2398, pag. 8) ere Forholdstal for disse Stoffers Forbindelse, og kaldes *Atomtal*, *chemiske Tal*, *Grundvægt*, *Äquivalent*. Hvorledes de findes og bestemmes, kan først længere hen forklares.

ning, hvorved noget Svovel fordamper og samles i Kanaler, naar Operationen skeer i en Ovn, eller sammensmelter i smaa kegleformige Fordybninger paa Risthalderne, naar Malmens Iltning foregaaer i fri Luft.

Svovlet, saaledes som det forekommer i Naturen, eller vindes ved den første Destillation, er ikke reent, men maa ved Raffinering befries for nogle fremmede Stoffer, der ledsage det. Den simpleste Maade, som man i forrige Tider anvendte dertil, men som er utilstrækkelig, er Omsmeltning. Nogle Hundrede Pd. Svovel opvarmes i en Jerngryde til det er fuldkomment smeltet, og man holder det en Tidlang i tyndflydende Tilstand, skummer det og stöber derefter det Överste ud i svagt befugtede Former. De mechanisk indblandede Ureenligheder synke tilbunds. Da Svovlets Vægtfylde er 2, og de fleste Jord- og Steenarter ikke naae op til 3, og da Svovlet let bliver tykflydende, saaledes at ikkun en ringe Bevægelse kan finde Sted i dets Indre, saa indsees letteligen, at dette Middel ikke engang vil bortskaffe alle mechaniske Indblandinger; og alle de Stoffer, der ere virkeligen oplöste af Svovlet, kunne slet ikke udskilles ved denne Rensning. Til den fuldkomne Rensning anvender man en Destillation eller Sublimation. Er nemlig Forlaget saa stærkt afkjölet, at Dampene afsætte sig i fast Form, saa faaer man et fiint guult Pulver, som kaldes *Svovelblomster*. Det indeholder altid nogen Svovelsyre, frembragt ved Iltningen af en liden Deel Svovel, og er derfor fugtigt; men ved Vaskning med Vand kan det for en Tid befries fra Syren. For at faae fuldkomment rensat Stangsvovel, driver man Svoveldestillationen saa rask, at Svovelblomsten smelter i Forlaget, og stöber den smeltede Masse i Former af Naaletræ. Indretninger i det Store til dette Öiemed findes især i Marseille, hvor Svovlet fra Öerne i Middelhavet raffineres, og derfra faaer Navn af Massiliansk Svovel. Istedetfor Retorten tjener en Kjedel af Stöbejern *a*, hvorover er muret en Hvælving med Sideaabning *b*, der benyttes som Retorthals. Istedetfor Retortens Tubulus tjener en Aabning, der kan lukkes med en Jernplade *c*. Forlaget er et muret

Kammer *d*, og Forlagets Tubulus er en Skorsteen *e*, der har en Klapventil, som aabner sig ud mod Atmosfæren. Paa Kammerets Bund er der en Aabning, som kan lukkes, *f*, hvorigjennem de smeltede Svo-
velblomster flyde ud.

Skeer det, at der, efterat Kammeret er varmet og fyldt med Svo-
veldampe, kommer atmosfærisk Luft ind, saa tændes Svo-
veldampene, og med en voldsom Detonation forstyrres undertiden Kammerets Tag og Vægge.



Svovlet anvendes især:

- 1) Til Svovelsyrens Tilberedning (see Svovelsyre).
- 2) Til Krudt, hvortil det reneste Svovel bør vælges. Det virker i denne Sammensætning formedelst dets lette Antændelighed (ved $259^{\circ} C$), hvorved det tænder Kullet, og indleder hele Krudtets Antændelse; og ved dets Evne til i højere Temperatur at træde i Forbindelse med Salpeterets Kalium, hvorved al Salpetersyre og Ilt uddrives (see Salpeter).
- 3) Til Blegning ved Svovelsyring (see Svovelsyring).
- 4) Som Antændelsesmiddel, i Svoveltikker og Svoveltaad.
- 5) Til Afstøbning, der grunder sig paa den Egenskab ved Svovlet, at det kan holde sig i flere Dage i blød Tilstand, naar det bliver hurtigen afkølet efter Smeltning.
- 6) Til Jernkit. Naar man koger Svovelpulver, Jernfilspaaner og Vand sammen, saa dannes der et Svoveljern, som med fortyndede Syrer udvikler Svovelbrint; men det er meget forskelligt fra det sammensmeltede Svoveljern derved, at det, befugt med Vand, forvandles til Jerntveilte. Svovlets Virkning i Jernkit bestaaer nu deri, at det giver Anledning til en meget hurtig Dannelse af Jerntveilte. Sammensætningen af

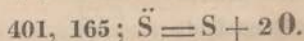
en fortrinlig Kit er 40 Dele Jernfilspaaner, 1 Deel Salmiak og $\frac{1}{2}$ Deel Svovel.

7) Til at forbinde Metaller med Steen. Dette skeer ved smeltet Svovel, som man hælder paa Grændsefladen.

8) I Medicinen.

SVOVELSÝRLING.

Schweflige Säure. Acide sulfureux.



1 Maal Ilt $+$ $\frac{1}{8}$ Maal Svoveldamp = 1 Maal Svovelsýrning;

Luftens Vægtfylde 2,2158;

Vædskens Vægtfylde 1,45;

Brydningsevne 2,260.

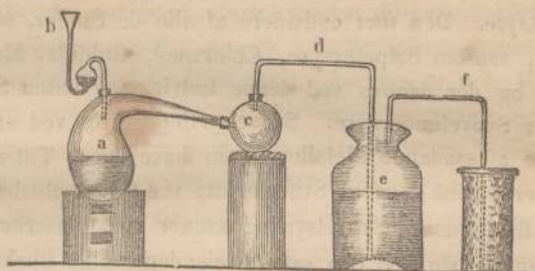
Kogepunctet ved een Atmosphæres Tryk — 6, 7° C.

Ved 0° er Spændingen 1,48 Atmosphære og ved $+6^{\circ}$ C er Spændingen allerede = 2 Atmosphærer. Ved sædvanligt Lufttryk og Temperatur er Svovelsýrningen altsaa en Luftart; men man behøver ikkun at anvende større Tryk, saa gaaer den over i draabeflydende Tilstand, hvilket særdeles let kan vises i Örstedes sindrige Apparat, hvorved denne berømte Naturforsker har beviist Sammentrykningslovene for Svovelsýrningen. Ogsaa ved at lede Svovelsýrning igjennem et til — 20° afkjølet Rør fortætter den sig.

Svovelsýrningen forekommer i Nærheden af Vulkanerne, hvor den dannes ved Svovlets Forbrændning, og gaaer snart over til Svovelsyre formedelst Indsugning af Atmosphærens Ilt.

Svovelsýrning dannes, som allerede tidligere er anført, ved Svovlets Forbrænding i Ilt, saavel den rene som den, der udgjør en Bestanddeel af den atmosfæriske Luft. Ogsaa ved at blande 4 Dele Svovel med 5 Dele Bruunsteen (Manganoverilte) og ophede Blandingen, kan man forskaffe sig Svovelsýrningluft. Meget let danner man Svovelsýrningen ved Svovelsýrens Afiltning, i det man koger stærk Svovelsyre med Kobber. Man vælger dertil en af de smaa pæreformige Olieflasker, eller en Retort, hvori man hælder Svovelsyre af 1,85 Vægtfylde

paa smaa Stykker Kobber (tager man en mere fortyndet Syre, saa begynder Svovelsyrtingens Udvikling først, naar man ved Fordampning bringer den til den anførte Styrke) og opvarmer det til langt over Vandets Kogepunct. Vil man forskaffe sig Svovelsyrting-Vand, saa leder man Luften igjennem Vand, som i den hostrykte Figur.



I Retorten *a* koger man Svovelsyre og Kobber; i Forlaget *c* afsætter sig den Svovelsyre, som kunde være gaaet med over. Flasken *e* er for største Delen fyldt med Vand, hvorigjennem den luftformige Svovelsyrting gaaer, og den som ikke indsuges, optages af Kalken i Glasset *g*. Decompositionen skeer paa følgende Maade:

Svovelsyre	{ 401,165 Svovelsyrl.	401,165 Svovelsyrting.	
501,165	{ 100 . . . Ilt	100 Ilt	{ 495,695
501,165 Svovelsyre		395,695 Kobber	{ Kobber-
395,695 Kobber		501,165 Svovelsyre	{ ilte
224,96 Vand		Vand.	{ Svovelsaart
			{ Kobberilte.

Man kan ogsaa faae Svovelsyrting ved at koge Svovelsyre med Svovel.

501,165 Svovelsyre	{ 401,165 Svovelsyrting	Svovelsyrting.	
	{ 100 Ilt	100 Ilt	{ Svovelsyr-
	100,5825 . . . Svovel	100,5825 Svovel	{ ling.
	112,48 Vand	112,48 Vand.	

Svovelsyren maa være ufortyndet (Vf. 1,85), og den virker først ved en højere Temperatur.

Svovelsyrningen dauner med Vand en krystallinsk Forbin-
 belse, *Svovelsyrninghydrat*, naar man afkjøler fugtig Svovelsyr-
 ningluft til -10° , eller derunder. Svovelsyrningluften er
 opløselig i Vand, og I Maal Vand kan ved sædvanligt Tryk og
 Temperatur optage 44 Maal Svovelsyrning. Den vandige Svovel-
 syring tiltrækker Ilt af Atmosfæren, og forvandles langsomt
 til Svovelsyre. Den *iltes* endvidere af alle de Stoffer, som let
 afgive Ilt, saasom Salpetersyre, Chlorvand, Guldilte, Mangan-
 overilte, og der dannes ved denne Indvirkning enten Svovel-
 syre eller Svovelundersyre. Svovelsyrning affiles ved sædvan-
 lig Varme af saadanne Metaller, som have stærk Tiltrækning
 til Ilt (Jern, Zink), og af Svovelbrint; ved Rødgloedheden affile
 Kul og Brint den. Svovelsyrning danner med Baserne Salte,
 som udmærke sig ved den samme eiendommelige ubehagelige
 Smag, som den rene Svovelsyrning har. Den anvendes især
 til dyriske Stoffers Blegning, fornemmelig Uld, Silke og Svampe,
 hvor Chlor ikke kan anvendes, og til Svovling af Viintön-
 derne, hvor den indsuger Ilten, og derved forhindrer Eddike-
 syrens Dannelse; til disse Öiemed vinder man Syren enten
 ved Svovlets Forbrænding, eller ved Kogning af Svovelsyre med
 Saugspaaner, hvorved der dannes Svovelsyrning, Kuliltluft,
 Kulsyre, Vand og en Opløsning af et bruunt Stof i Svovelsyre.
 Chemikerne benytte Svovelsyrning til at bundfælde Guld, og til
 at adskille Quiksölvsforiltessaltene fra Tveiltessaltene af samme
 Metal. Svovelsyrning bruges i Medicinen.

SVOVELSYRE.

Schwefelsäure. Acide sulfurique.

501, 165 $\ddot{S} = S + 3 O = 2$ Maal Svovelsyrning og 1 Maal Ilt.
 $\frac{1}{3}$ Maal Svovel og 3 Maal Ilt $= 2$ Maal vandfri Svovelsyre.

Den luftformige vandfrie Svovelsyre har en Vægtfylde af
 2,76292 efter Beregning.

Flydende ved en Temperatur af $25^{\circ} C$, fast ved en lavere
 Temperatur.

Den flydende Syre har en Vægtfylde 1,97; den faste er krystallinsk, men Krystalformen er ubekjendt.

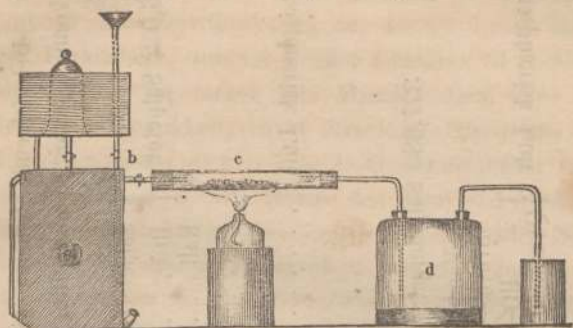
Forekomst. Svovelsyren forekommer reen, eller næsten reen, i nogle vulkaniske Egne, hvor den udentvivl er dannet ved Svovelsyrlingens Iltning. Det interessanteste Sted er Söen paa Bjerget Indienne paa Java, som er et gammelt Krater, hvis Vand er saa svovelsyreholdigt, at det dræber Fiskene i Floden, hvori Söen udflyder, og *Rio vinagre* i Sydamerika. Svovelsure Salte ere meget hyppige, især Gips, som danner hele Bjergstrækninger; svovelsuur Baryt, svovelsuur Strontian, svovelsuur Magnesia, svovelsuurt Natron, svovelsuurt Jern-, Kobber-, Zink-, Kobalt-, og Mangan-Ilte forekomme ligeledes i Naturen. Alunsteen er et basisk Dobbeltsalt af Svovelsyre med Kali og Leerjord.

Svovelsyren har en meget stærk Tiltrækning til Vandet, og 501,165 Svovelsyre og 112,479 Vand danne en Forbindelse, som ved sædvanlig Destillation ikke kan adskilles. Den har, som man udtrykker det, et fast Kogepunkt. Indeholder Svovelsyren mere Vand, saa kan dette Overskud af Vand først afdestilleres; indeholder den mere vandfri Svovelsyre, saa udrides denne ved Opvarmning. Denne vandholdige Svovelsyre har en Vægtfylde af 1,85, koger ved 310° C, og kaldes sædvanligen engelsk Svovelsyre. Den rygende eller Nordhauser Svovelsyre indeholder mindre Vand, og ved Opvarmning udskilles deraf den vandfrie Svovelsyre, som krystalliserer i Forlaget, naar det er afkjølet, og viser sig som hvide böielige Krystalnaale, der ryge meget stærkt, naar de udsættes for Luften, i det dens Dampe tiltrække Vand. Nordhauser Svovelsyre krystalliserer tildeels, naar den udsættes for Vandets Frysepunkt. Disse Svovelsyre-Krystaller indeholde paa 501,165 Svovelsyre 56,24 Vand. Den engelske Svovelsyre er den anden Vandforbindelse, den krystalliserer først ved -34° , og indeholder den dobbelte Vandmængde, altsaa paa 501,165 Vægtdele Svovelsyre 112,48 Dele Vand. Sætter man noget mere Vand til denne Syre, saa krystalliserer den allerede ved Vandets Frysepunkt i store Krystaller, som først ved 4° Varmer

smelte. Disse Krystaller indeholde 224,96 Dele Vand paa 501,165 Dele Svovelsyre. Udsætter man den første af Svovelsyrens Vandforbindelser for en højere Varme, saa destilleres først vandfri Svovelsyre over, og tilsidst en Syre, der er sammensat som den engelske Svovelsyre. Destillerer man den tredje af Svovelsyrens Vandforbindelser, saa gaaer først Vand over, blandet med lidet Svovelsyre; siden derimod samler sig engelsk Svovelsyre i Forlaget. Vi see deraf, at de 3 Svovelsyrehydrater, som kunne udskilles ved Vandets Frysepunkt, høre op at eksistere ved en Temperatur, der betydeligt overstiger Vandets Kogepunkt. Ved lave Temperaturer synes der selv at dannes endnu flere Vandforbindelser; thi selv naar det tredje Hydrat fortyndes med Vand, udvikles Varme. Den vandfri Svovelsyre, det første og andet Hydrat, udvikle en saa betydelig Mængde Varme ved at blandes med Vand, at dette maa skee med megen Forsigtighed.

Naar man sammensmelter Svovel med en Blanding af kulsuurt Kali og Salpeter, saa iltes Svovlet til Svovelsyre, som træder i Forbindelse med Kaliet. Naar man udsætter vandig Svovelsyrning, eller svovelsyrlige Salte, for Luftens Indvirkning, saa dannes der Svovelsyre, eller et svovelsuurt Salt; naar man lader Chlorvand, eller Salpetersyre indvirke paa fiindeelt Svovel, saa dannes der Svovelsyre; naar Svovelblomster udsættes for Luften, indsuge de Ilt og danne ligeledes Svovelsyre, og det samme er Tilfælde naar man leder Svovelbrint i en Opløsning af et Metal, som let afgiver Ilten, idetmindste tildeels, og ikke har nogen Tiltrækning til Svovel, saasom Chromsyre. Ingen af disse Metoder er alligevel skikket til at frembringe denne Syre i en tilstrækkelig Mængde, og til en passende Priis. Ved en meget sammensat chemisk Proces er man istand til at forskaffe sig store Quantiteter deraf med meget ringe Omkostninger, og denne Fabrikation er bleven for det chemiske Fabrikvæsen af stor Vigtighed, og har der havt en lignende Indflydelse, som Dampmaskinens Opfindelse i de mechaniske Manufacturer. Vi ville først beskrive et Experiment, hvori de væsentlige Dele af Fa-

brikationen vises. I den hostrykte Figur er Gasometret *a*



fyldt med atmosfærisk Luft, som strømmer ud igjennem Røret *b* i et Glasrør *c*, hvori en Blanding af 5 Dele Svovel og 1 Deel Salpeter er lagt. Et andet Glasrør sætter den Woulfiske Flaske *d* i Forbindelse med dette videre Glasrør *c*. I den Woulfiske Flaske er noget Vand, og et Glasrør fører derfra ned i et andet Kar med Vand. Man begynder med at opvarme Svovlet ved en lille Lampe, og naar Svovlet begynder at brænde med en blaa Flamme, saa lader man Luften fra Gasometret langsomt strømme igjennem Røret; den Woulfiske Flaske fylder sig snart med hvide Dampe, og hvide Krystaller afsætte sig paa Glassets Vægge. Ved Rystning opløse Krystallerne sig, og naar Svovlet er brændt og Experimentet vel lykket, finder man i Flasken en Syre, som bundfælder den salpetersure Baryt og ikke farver en Opløsning af salpetersuurt Quiksølvforilte. Det er Svovelsyre uden Spor af Svovelsyrling.

Naar Qvælstoffet bliver afhandlet, skal der vises, at Salpeter indeholder en Syre, Salpetersyre, som meget let afgiver en Deel af sin Ilt, og forvandles derved til en Luftart, Qvælstoftveiltte, der allerede ved sædvanlig Temperatur træder i Forbindelse med Atmosfærens Ilt og danner Salpetersyrning, hvilken deels ilter Svovelsyrning til Svovelsyre, deels træder i Forbindelse med denne sidste Syre til en eiendommelig Forbindelse, hvoraf Vand opløser Svovelsyren. Qvælstoftveiltet, som saaledes bestandigen igjen bliver udskilt af sine Forbindelser, overfører atter Atmosfærens Ilt til Svovelsyrningen.

Salpetergas tjener til at flytte Ilten fra den atmosfæriske Luft til Svovelsyringen; og der dannes derved en krySTALLINISK Forbindelse, som af Vandet forandres til Svovelsyre og Salpetergas. En meget lille Mængde deraf vilde altsaa allerede være tilstrækkelig til at foranledige Dannelsen af en stor Mængde Svovelsyre, hvis ikke to Omstændigheder forhindrede det. Salpetergas, eller rettere den deraf ved Atmosfærens Ilt frembragte Salpetersyring, indgaaer nemlig foruden den Forbindelse med Svovelsyring, som decomponeres af Vand til Salpetergas og Svovelsyre, endnu en Forbindelse med Svovelsyre, som decomponeres af Vand til Svovelsyre, Salpetersyre og Salpetergas, hvoraf Salpetersyren optages af Vandet, og derved gaaer ud af denne Decompositionsproces. Desuden bør der, naar Operationen skal gaae nogenlunde hurtigt, være en vis Mængde Salpetergas i Karret. Erfaring viser, at 8 — 12 Procent Salpeter regnet efter det anvendte Svovels Vægt er et passende Forhold. I det Store har man, istedet for den Woulfiske Flaske, et Kammer med Blyvægge, paa hvis Bund der er en svag Svovelsyre, og man lader Luftten strømme ind af sig selv formedelst Fortyndningen som i en Ovn, eller sætter Ovnen, hvorpaa Svovlet brænder, midt ind i Kammeret, og leder desuden en Strøm af Vanddampe ind i Kammeret. Svovelsyren, som samles paa Bunden af Karret, fortættes ved Indkogning, først i flade Blykar, siden i Glas- eller Platinkar.

I Stedet for reent Svovel, har man i den senere Tid anvendt Svovelkiis, som er langt billigere. I Stedet for almindeligt Salpeter (salpetersuurt Kali), bruger man nu i de fleste Fabriker Chili-Salpeter (salpetersuurt Natron), hvorved man ligeledes sparer, og man har selv foreslaaet aldeles at undvære Salpeter og at lede Svovelsyring og atmosfærisk Luft over meget fiindeelt Platin, der bestemmer deres Forening til Svovelsyre. Det sidste Forslag synes dog ikke at være practisk brugbart.

Da det er af stor Vigtighed at kunne bestemme Svovelsyrens Mængde af vandfri Syre, saa følger her en Tabel, som

bestemmer Vægtfyldens Forhold af det andet Svovelsyre-Hydrat og af tør Syre.

Tabel,
efter Ure,
 over Vægtfylden og Procentmængden af Syre i fortyndet Svovelsyre ved 25,5°.

Flydende Syre	Vægtfylde	Tør Syre	Flydende Syre	Vægtfylde	Tør Syre
100	1,8485	81,54	71	1,6090	57,89
99	1,8475	80,72	70	1,5975	57,08
98	1,8460	79,90	69	1,5868	56,26
97	1,8439	79,09	68	1,5760	55,45
96	1,8410	78,28	67	1,5648	54,63
95	1,8376	77,46	66	1,5503	53,82
94	1,8336	76,65	65	1,5390	53,00
93	1,8290	75,83	64	1,5280	52,18
92	1,8233	75,02	63	1,5170	51,37
91	1,8179	74,20	62	1,5066	50,55
90	1,8115	73,39	61	1,4960	49,74
89	1,8043	72,57	60	1,4860	48,92
88	1,7962	71,75	59	1,4760	48,11
87	1,7870	70,94	58	1,4660	47,29
86	1,7774	70,12	57	1,4560	46,48
85	1,7673	69,31	56	1,4460	45,66
84	1,7570	68,49	55	1,4360	44,85
83	1,7465	67,68	54	1,4265	44,03
82	1,7360	66,86	53	1,4170	43,22
81	1,7245	66,05	52	1,4073	42,40
80	1,7120	65,23	51	1,3977	41,58
79	1,6993	64,42	50	1,3884	40,77
78	1,6870	63,60	49	1,3788	39,95
77	1,6750	62,78	48	1,3697	39,14
76	1,6630	61,97	47	1,3612	38,32
75	1,6520	61,15	46	1,3530	37,51
74	1,6415	60,34	45	1,3440	36,69
73	1,6321	59,52	44	1,3345	35,88
72	1,6204	58,71	43	1,3255	35,06

Flydende Syre	Vægtfylde	Tør Syre	Flydende Syre	Vægtfylde	Tør Syre
42	1,3165	34,25	21	1,1480	17,12
41	1,3080	33,43	20	1,1410	16,31
40	1,2999	32,61	19	1,1330	15,49
39	1,2913	31,80	18	1,1246	14,68
38	1,2826	30,98	17	1,1165	13,86
37	1,2740	30,17	16	1,1090	13,05
36	1,2654	29,35	15	1,1019	12,23
35	1,2572	28,54	14	1,0953	11,41
34	1,2490	27,72	13	1,0887	10,60
33	1,2409	26,91	12	1,0809	9,79
32	1,2334	26,09	11	1,0743	8,97
31	1,2260	25,28	10	1,0682	8,15
30	1,2184	24,46	9	1,0614	7,34
29	1,2108	23,65	8	1,0544	6,52
28	1,2032	22,83	7	1,0477	5,71
27	1,1956	22,01	6	1,0405	4,89
26	1,1876	21,20	5	1,0336	4,08
25	1,1792	20,38	4	1,0268	3,26
24	1,1706	19,57	3	1,0206	2,44
23	1,1626	18,75	2	1,0140	1,63
22	1,1549	17,94	1	1,0074	0,8154

Da Svovelsyren udvider sig meget stærkt ved Varmen, maa den anførte Temperatur af 25°, 5 nøie iagttages.

Den følgende Tabel af Dalton er noget afvigende fra den forrige, men den giver tillige Kogepunctet for Syrer af forskjellig Vægtfylde, og man vil lægge Mærke til, at Kogepunctet i Begyndelsen aftager meget hurtigt ved ringe Forandringer i Vægtfylden.

Vægtfylde	Procent Syre	Kogepunct efter 100deels Therm.	Vægtfylde	Procent Syre	Kogepunct efter 100deels Therm.
1,850	81	326 $\frac{2}{3}$	1,769	67	216 $\frac{2}{3}$
1,849	80	318 $\frac{1}{3}$	1,757	66	210-
1,848	79	310-	1,744	65	204 $\frac{4}{9}$
1,847	78	301 $\frac{1}{3}$	1,730	64	199 $\frac{4}{9}$
1,845	77	293 $\frac{1}{3}$	1,715	63	194 $\frac{4}{9}$
1,842	76	285-	1,699	62	190-
1,838	75	276 $\frac{1}{3}$	1,684	61	186 $\frac{1}{9}$
1,833	74	268 $\frac{1}{3}$	1,670	60	182 $\frac{2}{9}$
1,827	73	260 $\frac{5}{9}$	1,650	58,6	176 $\frac{2}{3}$
1,819	72	252 $\frac{7}{9}$	1,520	50	143 $\frac{1}{3}$
1,810	71	245-	1,408	40	126 $\frac{2}{3}$
1,801	70	237 $\frac{5}{9}$	1,300	30	115 $\frac{5}{9}$
1,791	69	230 $\frac{5}{9}$	1,200	20	106 $\frac{2}{3}$
1,780	68	223 $\frac{8}{9}$	1,100	10	103 $\frac{1}{3}$

Den paa anførte Maade tilberedte Svovelsyre er ikke reen; den indeholder svovelsuurt Bly, svovelsuurt Kali og Salpetersyre. For at befrie den for disse Indblandinger, maa den destilleres. Man bringer 5—6 Unzer almindelig engelsk Svovelsyre i en lille utubuleret Retorte af haardt Glas, og sætter et Forlag löst og uden Prop, eller Kit i Forbindelse med Retorten. I Retorten kaster man nogle Glasstumper og hænger den over fri Kulild. I Förstningen ere Draaberne, som destilleres over, store som Vanddraaber, men formindskes under Destillationen. Naar de ikke længere aftage i Störrelse, bytter man Forlaget, og vedbliver at destillere, indtil man seer at der har samlet sig en betydelig Deel af et hvidt Pulver i Retorten; naar dette er Tilfældet, saa begynder Svovelsyren at stöde under Kogningen, og man maa standse Destillationen. Det hvide Pulver er svovelsuurt Bly, som bliver tilbage; det först Overdestillerede indeholder Salpetersyre og Vand. Vil man destillere större Quantiteter ad Gangen, maa man opvarme Syren over en Ovn, som er saaledes indrettet, at Varmen ikke træffer Bunden af Retorten, hvor det svovelsure Bly samler

sig, og altsaa ikke kan foraarsage de voldsomme Stød under Kogningen.

Svovelsyren indgaaer Forbindelser med andre Syrer. De vigtigste heraf ere: *med Svovelsyrting*, som dannes, naar man til vandfri Svovelsyre leder Svovelsyrtingluft: det er en rygende Forbindelse, hvori Svovelsyren indeholder 3 Gange saa megen Ilt som Svovelsyrtingen: *med Salpetersyrting*, som allerede tidligere er omtalt.

Svovelsyren danner Salte med Baserne og udmærker sig ved den store Mangfoldighed af Forbindelser og Sammensætningsforhold, der forekommer. Svovelsyre og Kali indgaae f. Ex. 3 Forbindelser. I den første ere Bestanddelene i et saadant Forhold tilstede, at

589,916 Kali er forenet med 501,165 Svovelsyre, hvis Iltmængde er nøiagtigen 3 Gange saa stor som Kaliets Ilt.

I det andet Salt er

589,916 Kali forenet med 751,747 Svovelsyre, hvis Iltmængde er nøiagtigen $4\frac{1}{2}$ Gange saa stor som Kaliets Ilt.

I det tredie Salt er

589,916 Kali forenet med 1002,330 Svovelsyre, hvis Iltmængde er nøiagtigen 6 Gange saa stor som Kaliets Ilt.

Den Syre, som i disse 3 svovelsure Kalisalte er forbunden med en bestemt, i alle 3 Salte ligestor, Mængde Kali, forholder sig altsaa som $1 : 1\frac{1}{2} : 2$. Det første er et *neutralt Salt*, og alle svovelsure Salte ere neutrale, *naar Syre og Base staae i et saadant Forhold til hinanden, at Syrens Iltmængde er 3 Gange saa stor som Basens Ilt*. De Salte, hvori der forekommer mere Syre, ere *sure Salte*, og de, hvori der findes mindre, ere *basiske Salte*. Det andet af de her anførte Salte kaldes *halvandet svovelsuurt Kali*. Det tredie Salt kaldes i Sammenligning med det neutrale Salt, efter Syrens Mængde, *tresvovelsuurt Kali*.

Svovelsyren indgaaer 4 Forbindelser med Leerjord.

I den første er

214,111 Leerjord forbunden med 501,165 Svovelsyre, og Sy-

ren indeholder nøiagtigen 3. Gange saa megen Ilt som Basen. Det er et *neutralt Salt*.

I det andet Salt er

214,111 Leerjord forbunden med 334,110 Svovelsyre, som indeholder dobbelt saa meget Ilt som Basen, og $\frac{2}{3}$ af Iltmængden i det neutrale Salts Syre.

I det tredie Salt er

214,111 Leerjord forbunden med 167,055 Svovelsyre, som indeholder lige saa megen Ilt som Basen, og $\frac{1}{3}$ af Iltmængden i det neutrale Salts Syre.

I det fjerde Salt er

214,111 Leerjord forbunden med 222,740 Svovelsyre, og Iltmængden i Syren forholder sig til den i Basen som 4 : 3, og til Iltmængden i det neutrale Salts Syre som 4 : 9.

Det andet Salt er et $\frac{2}{3}$ *basisk Salt*, og det tredie et $\frac{1}{3}$ basisk Salt. Det fjerde bliver betragtet som et Dobbelt salt sammensat af det $\frac{2}{3}$ basiske og $\frac{1}{3}$ basiske Salt.

Paa en lignende Maade forholder det sig med alle Salte. Enhver Syre har et bestemt Forhold, hvori den danner neutrale Salte med alle Baser; men dette Forhold er forskjelligt for de forskjellige Syrer, og er f. Ex. for Svovelsyringen 2, d. v. s., i de neutrale svovelsyrlige Salte er Iltmængden 2 Gange saa stor som i Basen. For Chlorsyren er Forholdstallet 5, og Syren maa i de neutrale chlorsure Salte være tilstede i et Forhold, at dens Iltmængde er 5 Gange saa stor som Basens Iltmængde. Den anden Lov, med Hensyn til de forskjellige Salte af samme Syre og samme Base, er ligeledes almindelig; og Salte af de samme Bestanddele i forskjelligt Mætningsforhold ere for det meste saaledes sammensatte, at Bestanddelenes Mængde tager til eller af efter meget simple Talforhold, hvilket man bedst seer, naar man antager den ene Bestanddeel for uforanderlig, og da sammenligner den anden Bestanddeels Mængde i de forskjellige Salte. Man indseer let at denne Lov for Saltene i Grunden er den samme som den

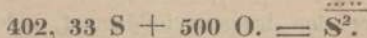
allerede tidligere omtalte for Iltmængden i de forskjellige Iltter af samme Metal (pag. 35).

Mange svovelsure Salte adskilles saaledes i Rødglødheden, at der udvikles Svovelsyring og Ilt, som f. Ex. svovelsuurt Kobberilte; andre Salte blive ikke decomponerede, saasom svovelsuurt Kali. Eet Salt afgiver Svovelsyren, i det mindste tildeels, udecomponeret, det svovelsure Jernveilte, og benyttes derfor i det Store til Destillation af en Svovelsyre, der indeholder mindre Vand end den engelske Svovelsyre, og som kaldes *Nordhauser Svovelsyre*.

Svovelsyren indgaaer Forbindelser med en Mængde organiske Stoffer, og danner dermed nye Syrer af ganske andre Egenskaber. Disse Syrer have den Egenskab tilfælles, at de i deres neutrale Salte indeholde 6 Gange saamegen Ilt som Basen. Der er en anden Række af Syrer, dannet paa samme Maade, ved Svovelsyrens Indvirkning paa organiske Substantser, som er forskjellig fra den første derved, at de indeholde i deres neutrale Salte ikkun 5 Gange saa megen Ilt som Basen. Begge disse Rækker af Syrer, saavelsom Svovelsyrens Forbindelse med organiske Syrer, ville siden blive afhandlede. De fleste organiske Substantser blive forstyrrede af Svovelsyre, naar den ikke er meget fortyndet med Vand, især naar der anvendes Varme. Der dannes derved en bruun Syre, som hører til Humusyrernes Classe.

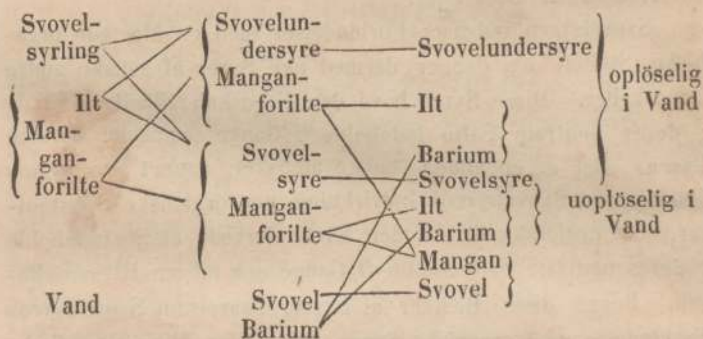
Svovelsyren bruges især til Decomposition af Salpeter og Kogsalt.

SVOVELUNDERSYRE.



Man leder Svovelsyring-Luft igjennem Vand, hvori man har bragt meget fiindeelt *Bruunsteen*, *Manganoverilte*. Svovelsyringen iltes herved tildeels til Svovelsyre, tildeels til Svovelundersyre, og begge Syrer træde i Forbindelse med det Manganilte, som bliver dannet derved, at Overiltet afgiver en Deel af sin Ilt. Begge disse Salte ere opløselige i Vand.

Til en filtreret Opløsning heraf sætter man Svovelbarium, hvorved Manganet bundfældes som Svovelmangan, og Svovelsyren som svovelsuur Baryt, medens svovelundersuur Baryt med noget Svovelbarium, som man har tilsat i Overskud, bliver tilbage. Luftformig Kulsyre, som man lader stryge igjennem denne Opløsning, udskiller Svovelbarium, idet der dannes kulsuur Baryt, Svovel og Svovelbrint; den svovelundersure Baryt bliver ikke decomponeret og kan udskilles ved Indkogning og Krystallisation.



Svovelsyrens Dannelse i dette Tilfælde er i det mindste tildeels afhængig af den atmosfæriske Ilt's Tilstedeværelse.

For at forskaffe sig den rene Svovelundersyre, opløser man 100 Vægtdele svovelundersuur Baryt og tilsætter 18½ Dele engelsk Svovelsyre, som i Forveien ere fortyndede med noget Vand; man filtrerer for at udskille den uopløselige svovelsure Baryt, og inddamper derpaa under Luftpumpen, indtil Vædsken har en Vægtfylde af 1,347; opvarmes den til Kogepunctet, eller bliver den længere inddampet under Luftpumpen, saa fordamper Svovelsyrning, og Svovelsyre bliver tilbage. For Theorien er denne Syre meget vigtig. Den danner med Baserne opløselige Salte, som krystallisere let og i smukke Krystaller, ere neutrale, naar Syrens Iltmængde er 5 Gange saa stor som Basens, afgive Svovelsyrning ved Glødning, og efterlade et neutralt svovelsuurt Salt.

SVOVELUNDERSYRLING.

$$402,35 \text{ S} + 200 \text{ O.} = \text{S}_2\text{O}_3.$$

Naar man koger et neutralt svovelsyrligt Salt, f. Ex. svovelsyrligt Natron, med Svovel indtil dette smelter, har der opløst sig saa meget Svovel, som det svovelsyrlige Salt indeholdt i Forveien, medens Saltets Neutralitetstilstand ikke har forandret sig. Den nydannede Syre er Svovelundersyrning, hvis Bestanddele ikkun ere svagt bundne og adsilles let. Man faaer Syren reen ved at sætte Chloroversyre til det svovelundersyrlige Natron, hvorved der dannes et uopløseligt Natron Salt og opløselig Svovelundersyrning, som kan inddampes under Luftpumpen ved Siden af et Kar med Svovelsyre; man kan ogsaa sætte et opløseligt Blysalt til en Opløsning af svovelundersyrligt Natron, udvaske det i Vand uopløselige svovelundersyrlige Blylte, udrøre det i Vand, lede Svovelbrint igjennem og filtrere Vædsken, der nu indeholder Svovelundersyrningen. Svovelundersyrning kan ogsaa dannes ved Svovelsyrningens Afiltning, saaledes som denne sidste Syre dannes ved Svovelsyrens Afiltning. Man lægger Zink i svovelsyrligt Vand; det vil opløse sig uden Luftudvikling og uden at Svovel udskilles. Da Zinken ikkun kan opløse sig efterat den er iltet, og Ilten i dette Tilfælde ikke kan hidrøre fra Vandet, saa maa Svovelsyrning være afiltet, og at det er Svovelundersyrning, der dannes, bevises bedst derved, at Saltsyre, som tilføies Zinkopløsningen, udskiller Svovel. Jern virker saa stærkt paa vandig Svovelsyrning at der dannes et Svovelmetal. De i Vand opløselige Svovelmetaller iltes af Luften til svovelundersyrlige Salte, og naar man koger en Opløsning af Alkalierne, eller de alkaliske Jordarter, med Svovel, dannes der ligeledes et svovelundersyrligt Salt, efter dette Schema.

	670,55	Svovel,	}	Svovel-Kalium.
489,916 Kalium	326,61	Kalium		
	163,305	Kalium	}	Kali
100,000 Ilt	33,33	Ilt		
	66,65	Ilt	}	Svovelundersyrning
Svovel	134,11	Svovel		

De svovelundersyrlige Salte ere opløselige i Vand og af Forchhammer, alm. Chemie.

give Svovel ved Opvarmning; de bundfælde flere af Ertsmetallernes Salte som Svovelmetaller.

Svovel er opløseligt i vandfri Svovelsyre med bruun, grøn og blaa Farve; den sidste Opløsning dannes af 1 Deel Svovel og 8 Dele Svovelsyre. Den første af 1 Deel Svovel og 2 Dele Syre. Det er ikke sandsynligt, at de skulde være eiendommelige Iltningsgrader af Svovlet, da den brune Opløsning vilde bestaae af omtrent 3 Vægtdele Svovel og 4 Vægtdele Ilt, altsaa med Hensyn til Iltmængden komme til at staae imellem Svovelundersyriling og Svovelsyriling. I de 4 bestemte Iltningsgrader af Svovlet ere 201,165 Svovel forenet i Svovelundersyriling med 100 Dele Ilt; i Svovelsyriling med 200 Dele Ilt; i Svovelundersyre med 250 Dele Ilt og i Svovelsyre med 300 Dele Ilt; men

i det neutrale svovelsure Kali ere 589,916 Kali forenede med 201,165 Svovel og 300 Ilt;

i det neutrale svovelundersure Kali ere 589,916 Kali forenede med 402,330 Svovel og 500 Ilt;

i det neutrale svovelsyrlige Kali ere 589,916 Kali forenede med 201,165 Svovel og 200 Ilt;

og i det neutrale svovelundersyrlige Kali ere 589,916 Kali forenede med 402,330 Svovel og 200 Ilt.

SELENSYRLING.

Naar man opvarmer Selen i et Rör, som er aabent i begge Ender, saa brænder det, og danner en flygtig Syre ligesom Svovlet under lignende Omstændigheder; men Syren afsætter sig i den koldere Deel af Røret som hvide Krystaller. Selensyrilingens Dampe ere gule som Chlorgas; den krystalliserer i hvide Naale, der ikke indeholde Vand, men opløse sig let i denne Vædske. Imod Zink forholder denne Syre sig ikke som Svovelsyriling; thi Selen udskilles. Svovelsyriling har en stærkere Tiltrækning til Ilt end Selensyriling; thi naar disse 2 Syrer komme sammen, saa udskilles Selen, og der dannes Svovelsyre. Salpetersyre ilter Selenet til Selensyriling, medens den samme Syre ilter Svovlet til Svovelsyre.

Selensyre. Naar Selen smeltes med Salpeter, saa iltes det til Selensyre, som træder i Forbindelse med Salpetrets Kali. Opløsningen af dette Salt bundfældes med salpetersuurt Blyilte, og hvis Selenet har været frit for Svovel og Salpetret frit for Svovelsyre, saa er Bundfaldet reent selensuurt Blyilte, som ved Hjælp af Svovelbrint kan decomponeres. Selensyren kan ved Indkogning befries for den største Deel Vand; men naar dens Kogepunct er steget til henved 280° , saa begynder den at decomponeres i Ilt og Selensyrling, paa samme Maade som Svovelsyrens Damp ved en betydelig højere Temperatur. Den stærkeste Selensyre man kjender har en Vægtfylde af 2,625, og synes at indeholde paa 794,582 Syre 112,479 Vand, eller saa meget Vand, at dets Ilt udgjør $\frac{1}{3}$ af Syrens Ilt, et Forhold som ogsaa finder Sted for Svovelsyre af 1,850 Vægtfylde. De selensure Salte have saa megen Liighed med de svovelsure Salte, at de yderst vanskeligt kunne skjælnes fra hinanden; men naar man koger selensure Salte med Saltsyre, saa dannes der Selensyrling, Chlor og Vand, og Selensyrling opdares let ved Svovelbrint.

Der er endnu et lavere Selenilte end Selensyrling, som tildeels danner sig ved Selenets Forbrænding i Luften; dette Ilte lugter meget stærkt, som sorte Rædiker, og er forresten ikke undersøgt, hverken med Hensyn til sine Egenskaber, eller Sammensætningen.

1 Selensyrling ere 494,582 Selen forenede med 200 Dele Ilt.

1 Selensyren er 494,582 Selen forenede med 300 Dele Ilt.

Disse 2 Syser forholde sig altsaa ogsaa med Hensyn til Sammensætningen som Svovelsyrling og Svovelsyre.

TELLURSYRLING.

Naar man opløser Tellur i Salpetersyre og hælder Vand til denne Opløsning, saa bundfældes et voluminöst Pulver, som er Tellursyrling. Lader man Opløsningen henstaae, uden at fortynde den med Vand, saa udskiller sig efter nogen Tid et krystallinsk Stof, som ligeledes er Tellursyrling, men med andre Egenskaber end den ved Vand bundfældede. Den første Syre er langt lettere opløselig end den anden, men ingen af

dem opløser sig i betydelig Mængde i Vand; forresten have de begge to de samme Bestanddele i samme Mængde; men foruden de anførte Forskjelligheder danne de begge forskjellige Salte.

Tellursyre. Ogsaa af denne Syre ere 2 Modificationer med forskjellig Virkning og forskjellige Egenskaber, men en lige Sammensætning med Hensyn til Bestanddelenes Beskaffenhed og Mængde. For at forskaffe sig reen Tellursyre, sammensmelter man Tellursyring og kulsuurt Kali (ligemeget af hvert), opløser Saltet i Vand og tilsætter en reen Kaliopløsning i saadan en Mængde, at den i det mindste indeholder ligesaameget Kali som det smeltede Salt indeholdt. Man leder Chlorgas igjennem denne Opløsning, indtil den lugter af Chlor, og blander den derpaa med en Opløsning af Chlorbarium. Dersom der danner sig et Bundfald, saa er det selensuur eller svovelsuur Baryt, som man fraskiller ved Filtrum. Man tilsætter nu Ammoniak, indtil Vædsken er svagt alkalisk, og sætter mere Chlorbarium til, hvorved den tellursure Baryt bundfældes. Bundfaldet bliver udvasket, tørret ved svag Varme og blandet med $\frac{1}{4}$ af dets Vægt Svovelsyre, som er fortyndet med noget Vand, hvorved der dannes svovelsuur Baryt, som fraskilles ved Filtrering. Den rene Tellursyre er opløst i Vand; den inddampes i Vandbad (det vil sige i et Kar, som er omgivet af Vand, og som ved at modtage sin Varme igjennem denne Vædske, ikke kan antage en højere Varme end Vandets Kogepunkt), og tilsidst ved frivillig Fordampning i Luften. Denne Syre krystalliserer i flade 6sidede Prismer med en 4sided Pyramide (altsaa prismatisk), og indeholder 23,5 Procent Vand, som den ikke taber ved Vandets Kogepunkt; men ved en noget højere Temperatur taber den $\frac{2}{3}$ af Vandmængden. Denne saa stærkt udtørrede Syre opløser sig endnu fuldkomment i Vand, omendskjönt meget langsomt. Ved en endnu højere Temperatur taber den den sidste Mængde Vand, uden at afgive Ilt; den danner nu et citronguult Pulver, som er aldeles uopløseligt i Vand, men forresten har Tellursyrens Sammensætning, og er en Syre som denne. Ved en endnu højere Temperatur udvikles Ilt, og der bliver Tellursyring tilbage. Naar

vi komme til at undersøge Phosphorets Syrer, vil det blive viist, at lignende Modificationer af eens sammensatte Forbindelser ogsaa forekomme der, og det vil da blive muligt at angive det Eiendommelige for disse interessante Forhold.

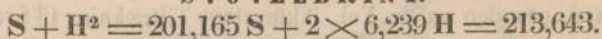
Tellursyring bestaaer af 802,121 Tellur og 200 Ilt.

Tellursyre bestaaer af 802,121 Tellur og 300 Ilt.

Den krystalliserede Tellursyre indeholder i Vandet ligesaa megen Ilt som i Syren; den tungopløselige Tellursyre indeholder i Vandet $\frac{1}{3}$ af den Iltmængde, som findes i Syren.

Tellurets Iltsyre forholde sig altsaa som Svovelsyring og Svovelsyre, som Selensyring og Selensyre; den tungopløselige Tellursyre indeholder det samme Forhold af Vand, som Svovelsyren af 1,85 Vægtfylde og Selensyre af 2,625 Vægtfylde.

SVOVELBRINT.



$\frac{1}{8}$ Maal Svoveldampe og 1 Maal Brint = 1 Maal Svovelbrint.

Vægtfylden af den luftformige 1,1912.

Ved $+ 10^{\circ}$ er den draabeflydende under et Tryk af 17 Atmosphærer og har da en Vægtfylde af omtrent 0,9.

Vædsken krystalliserer ved $- 18^{\circ}$, og synes at danne Octædre.

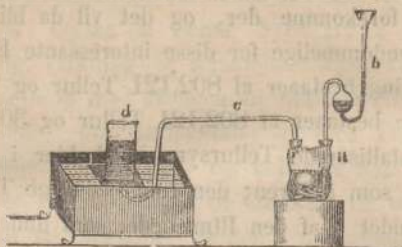
Brydningsevne = 2,187.

Svovelbrint forekommer i Naturen opløst i mange Kilder; den er en Ledsager af mange vulkanske Udbrud, især hvor den underjordiske Ild baner sig en Vei igjennem Havet. Den fremtræder ved alle Gjæringsprocesser, hvor de organiske Substantser indeholde svovelsure Salte indblandede. Den udvikler sig af raadne Æg og de fleste andre dyriske Stoffer, og ved Strandbredden danner sig samme Luft, naar Tangen raadner.

Svovel og Brint kunne ikke ligefrem indgaae en Forening, men Svovelbrinten dannes ikkun, naar dens Bestanddele træffe hinanden i det Öieblik de udskilles af andre Forbindelser.

Sædvanligen bruger man til Dannelsen af Svovelbrinteluften Svoveljern og fortyndet Svovelsyre, udvikler den i et Apparat,

som det her fremstillede, og opsamler den over en mættet Kog-saltopløsning.



Denne Luft brænder, naar den antændes, og danner derved Vand, medens Svovel, efter den større eller mindre Lethed, hvormed den atmosfæriske Luft kan træde til, enten afsættes, eller forbrænder til Svovelsyring.

Med nogle Opløsninger af Metaller, som slippe Ilten let og have, paa den vaade Vei, ikkun ringe Tiltrækning til Svovel, danner den strax Svovelsyre.

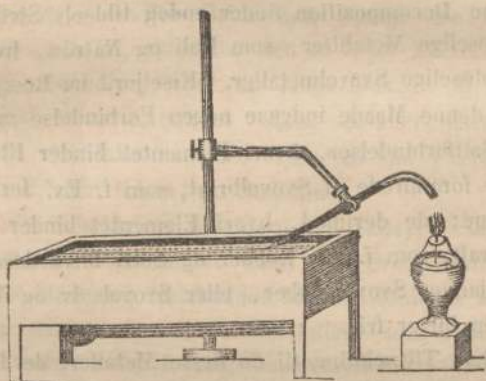
Den har en høist ubehagelig Lugt og virker giftig paa de fleste Dyr. Svovelbrinteluften opløser sig i Vand, som er mættet, naar det ved 11° har indsuget 3 Gange sit Maal af Luft, og antager derved dens ubehagelige Lugt. Indeholder Vandet fri Ilt, saa udskilles noget Svovel, fordi denne Ilt træder i Forbindelse med Svovelbrintens Brint. Svovelbrintevand farver Lakmuspapiir rødt, og forholder sig som en Syre, der alligevel ikke ligefrem synes at kunne træde i Forbindelse med Ilt, men vel med Svovelmetaller.

Med Chlor danner den øieblikkelige Chlorbrintesyre og Svovel; Chlor eller Chlorkalk er derfor det bedste Middel til at forstyrre Svovelbrinteluften, hvor den har samlet sig i saa stor Mængde, at den kunde være skadelig for Sundheden. Med Svovelsyring danner den Vand og udskiller Svovel.

2 Maal	{	Svovel	2 Maal Brint	}	Vand.
Svovelbrint		Brint			
1 Maal	{	Ilt	1 Maal Ilt	}	
Svovelsyring		Svovel			

Svovelbrinten afgiver sit Svovel til Sølv og Kobber ved sædvanlig Temperatur, og meget hurtigt, naar de ere fiindeelte;

heraf forklares, hvorfor Sølv anløber i Værelserne og især i Nærheden af Stranden, hvor den raadnende Tang bestandigen udvikler Svovelbrint, formedelst det svovelsure Natrums Decomposition. Svovelbrinten afgiver sit Svovel til Tin, Bly og flere Metaller ved deres Smeltepunkt, og der bliver et ligesaa stort Rumfang Brint tilbage, som den decomponered Svovelbrint indtog. Naar man opvarmer Kalium i Svovelbrint, der staaer over Quiksølv, saa indsuges foruden alt Svovel ogsaa den halve Brintmængde.



Dette hidrører fra Dannelsen af et svovelbrintesuert Svovelkalium, efter følgende Schema:

2 Maal	$\frac{1}{3}$ Maal Svoveldampe	$\frac{1}{6}$ Maal Svoveld.	} Svovelbrint.
Svovelbrint	2 Maal . . . Brint	1 Maal Brint	
		$\frac{1}{6}$ Maal Svoveld.	} Svovelkalium.
	Kalium	Kalium	
		1 Maal Brint.	

Svovelbrint-Svovelkalium er et Salt, hvori Svovlet spiller den samme Rolle som Ilt i Iltternes Saltforbindelser.

Naar man leder Svovelbrint igjennem en Kaliopløsning, saa dannes den samme Forbindelse, uden at Brint udskilles.

Svovelbrint	402,330 Svovel	201,165 Svovel	} Svovelbrint.
	24,959 Brint	12,479 Brint	
		201,165 Svovel	} Svovelkalium.
	489,916 Kalium	489,916 Kalium	
Kali . . .		12,479 Brint	} Vand.
	100 Ilt	100 Ilt	
	Vand	Vand.	

til Vand, og dannes ikkun naar der er et Overskud af Syre i Vandet. Af Stoffer, som ikke indgaae Forbindelse med nogen af Bestanddelene, som Platin, Bruunsteen, Kiseljord etc. etc. bliver det nemlig decomponeret under voldsom Udvikling af Svovelbrint. Ja selv saadanne Legemer, der have stærk Tiltrækning til Svovelbrint, som Kali eller Natron-Opløsning, frembringe den samme voldsomme Svovelbrintudvikling. Naar man sætter en Syre til en Forbindelse af Kalium eller Natrium med Svovel, som indeholder mere Svovel end den ved Metallet af Vandet udskilte Brint kan optage for at danne luftformig Svovelbrint, udskilles der et hvidt Pulver (Svovelmelk). Det indeholder altid en ringe Mængde af det nyhig omtalte Brintoversvovle, bundet ved en saa stærk chemisk Tiltrækning, at det ikke kan decomponeres ved Vaskning med kogende Vand, men ikkun ved Smeltning.

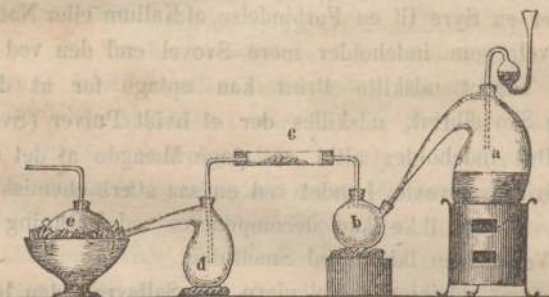
Selenbrint udvikles af Selenjern ved Saltsyre; den lugter som Svovelbrint, indsuges af Vand som Svovelbrint, men i noget større Mængde, bundfælder Metalopløsninger som Svovelbrint, og danner derved Selenmetaller, som ligne Svovelmetallerne særdeles meget. Ligesom Svovelbrinten er den saaledes sammensat, at Brinten ikke forandrer sit Rumfang ved at gaae over til Selenbrint.

Tellurbrint fremkommer, naar man opløser Tellurzink i Saltsyre. Luften lugter som Svovelbrint, optages noget af Vand, bundfælder mange Metalopløsninger ved at danne Tellurmetal og Vand, og er saaledes sammensat, at den indeholder et ligesaa stort Rumfang af Brint, som den selv indtager.

CHLOR- BROM- OG JOD-FORBINDELSER.

Chlor-Svovel.

Man leder tørret Chlorluft over Svovelblomster, indtil den største Deel af Svovlet er blevet flydende, og destillerer Chlor-svovlet fra ved en meget svag Varme. Figuren viser Indretningen.



Retorten *a* og Forlaget *b* tjene til Chlorudviklingen og til Opsamlingen af den største Deel af det derved forflygtigede Vand. Røret *c* er fyldt med smeltet og grovt pulveriseret Chlorcalcium, som har den Egenskab, at indsuge Vandet med stor Begjærlighed; den tørrede Chlorluft træder i Retorten *d*, som tildeels er fyldt med Svovelblomster; og den ikke indsugete Luft gaaer igjennem Forlaget *e*, hvor den, idet den formedelst den omgivende Luf afkøles, afsætter noget Chlorsvovel. Naar Chloret er overdrevet i tilstrækkelig Mængde, tages *c* fra *d*, man sætter en Glasprop i Retorten *d*, og destillerer i Vandbadet Chlorsvovlet over i Forlaget *e*. Dette Chlorsvovel er en gul Vædske af 1,687 Vægtfylde, hvis Kogepunct er 138° ; det er sammensat af 442,650 Chlor og 402,330 Svovel, $S^2 Cl^2$. Naar det hældes i Vand, saa adskilles dets Bestanddele saaledes:

Chlor	442,650	Chlor	442,650	Chlor	
Svovel	402,330	Svov.	12,479	Brint	
			201,165	Svovel udskilt	
Vand		12,479	Brint	201,165	S. - 100,582 Svov. udsk.
		100		Illt	100,582 Sv. { Svovel-
				Svovelun-	syrling.
				dersyring.	
				Vand.	

Vi kjende endnu 3 andre Forbindelser imellem Svovel og Chlor.

Den anden, som indeholder dobbelt saa meget Chlor som den første, dannes ved at lade Chlor længe stryge over og igjennem det første Chlor-Svovel, og derpaa destillere Vædsken i en Atmosfære af Chlorluft. Den er mørkere, koger ved 64° , har en Vægtfylde 1,620; dens Dampes veie 3,549, og indeholde i eet Maal $\frac{1}{3}$ Maal Svoveldampe og 1 Maal Chlor = S Cl^2 . I Vand bliver den saaledes decomponeret:

Chlor-	442,650 Chlor	—	442,650 Chlor	Chlorbrintesyre.
Svovel	201,165 Svovel	$\times$	12,479 Brint	
	12,479 Brint	$\times$	201,165 Sv.	100,582 S.
Vand	100,000 . Ilt	$\times$	100,000 Ilt	100 . Ilt
		Svovelsyring.		Svovelsyring.

Den tredie Forbindelse erholdes ved at lede Chlor igjennem det røde Chlor-Svovel, hvorved man faaer gule Krystaller, der ere meget flygtige, opløse sig i det første Chlor-Svovel til en rød Vædske (det andet Chlor-Svovel) og afsætte ved deres Opløsning i Vand en meget ringe Mængde Svovel, som sandsynligviis hidrører fra en Forurening med Chlor-Svovel, der indeholder mindre Chlor. Dets Sammensætning er sandsynligviis 885,300 Chlor og 201,165 Svovel = S Cl^4 , og det danner Saltsyre og Svovelsyring ved Opløsning i Vand. Dette Chlorsvovel indgaaer Forbindelser med Svovel-Tin, Svovel-Titan og Svovel-Antimon.

Der existerer ogsaa et Chlor-Svovel, som svarer til Svovelsyre, men vi kjende det ikkun i Forbindelse med Svovelsyre. Det dannes ved at blande Chlorsvovel med rygende Svovelsyre, destillere ved svag Varme, og rectificere Destillatet. Det er en olieagtig Vædske, som koger ved 145° , er tungere end Vand, og bliver decomponeret til en Opløsning af Svovelsyre og Saltsyre.

Af disse 4 Chlor-Svovler dannes det første med største Lethed, og det er mærkværdigt, at det er netop denne Forbindelse, hvortil vi ikke kjende nogen tilsvarende Forening imellem Ilt og Svovel.

Chlor-Selen. Man kjender 2 Forbindelser, hvoraf den med den mindste Mængde Chlor synes at være sammensat analogt med Chlorsvovlet; den med den største Mængde Chlor indeholder saameget, at den ved at kastes i Vand danner Saltsyre og Selenstyring.

494,582 Selen	494,582 Selen	} Selenstyring.
885,300 Chlor	200 Ilt	
200 Ilt	885,300 Chlor	} Chlorbrintesyre.
24,959 Brint	24,959 Brint	

Chlor-Tellur. Ogsaa her have vi 2 Forbindelser, hvoraf den med største Mængde Chlor svarer til Tellurstyring; men den med den mindste Mængde Chlor indeholder ikkun halvt saa meget Chlor som den første. Vand danner dermed Saltsyre, Tellurstyring og metallisk Tellur.

Bromets og Jodets Forbindelser med Svovl, Selen og Tellur synes at være analoge med Chlorets; de have hidtil ikke viist nogen mærkværdig Egenskab, eller nogen vigtig Anvendelse.

Svovl, Selen og Tellur kunne indbyrdes indgaae Forbindelser, som ikke ere udmærkede ved vigtige Egenskaber.

Der er sædvanlig
lige for at P_2
ækvivalenttal
 $n = 400$

PHOSPHOR. $P = 496,155$

Vægtfylde

af det faste: 1,77;

af det luftform. $\begin{cases} 4,58; \\ 4,326; \end{cases}$ Smeltepunkt: $44^{\circ},5$;Kogepunkt: . . 290° ,**ARSENIK.** $As = 470,042$

5,959;

10,6;

10,366;

*)

fordamper stærkt

ved 180° .*detallent***ANTIMON.** $Sb = 306,452$

6,812.

Forsøg

17,88 (?). Beregning

432°;

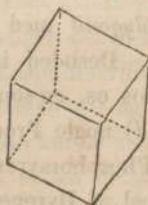
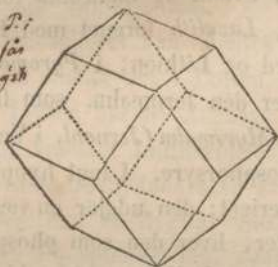
ubestemt.

Krystalform: holosphæroedrisk; rhomboedrisk; rhomboedrisk.

Rhomb. Dodecaeder.

 $R = 85^{\circ}26'$; $R = 87^{\circ}28'$

Ved at oplos. P i
svovelsulfid for
man Phosphorsulfid

Ilternes Følge: $\frac{1}{4} : \frac{1}{3} (?) : \frac{1}{2} : \frac{3}{2} : \frac{5}{2}^{(3)}$; $x : \frac{3}{2}^{(2)} \frac{5}{2}$; $\frac{3}{2}^{(2)} : \frac{4}{2} : \frac{5}{2}$.Brintforbindelser: $x : (\frac{9}{2})^2$; $x : \frac{6}{2}$; $x : \frac{6}{2} (?)$.Chlorforbindelser: $\frac{6}{2} : \frac{10}{2}$; $\frac{6}{2} : \frac{10}{2} (?)$; $\frac{6}{2} : \frac{8}{2} \frac{10}{2}$.Svovelforb.: i alle Forhold; $\frac{1}{2} : \frac{2}{2} : \frac{3}{2} : \frac{5}{2} : \frac{6}{2}$; $\frac{3}{2}^{(2)} : \frac{4}{2} : \frac{5}{2}$.

Disse 3 Grundstoffer staae i et lignende Forhold til hinanden som Chlor til Jod og Brom, og Svovel til Selen og Tellur.

Vi have ogsaa her sat metalliske og ikke metalliske Stoffer ved Siden af hinanden, imod den almindelige Brug, der skarpt adskiller de metalliske Grundstoffer fra de ikke metalliske. Men efter de mange Opdagelser, der ere gjorte, er det eneste Eiendommelige hos Metallerne deres Uigjennemsigtighed og dermed forenede stærke Glands og Ledeevne for Electrici-

*) Arsenik smelter ikke ved sædvanligt Lufttryk.

tet og Varme; Forhold der vel ere vigtige, men dog staae langt tilbage for de chemiske Forhold, og ved Kullet vil det blive klart, at denne Forskjel er uvæsentlig, da begge Forhold findes ved dette Grundstof.

Phosphoret forekommer hyppigen i Naturen og er meest udbredt, men ikkun som phosphorsure Salte, et Forhold, der hidrører fra dette Grundstofs stærke Tiltrækning til Ilt, og Syrens stærke Tiltrækning til Baser. I Mineralriget forekommer Phosphorsyren i *Apatit* eller phosphorsuur Kalk blandet med Chlorcalcium, eller Fluorcalcium; i *Glimmer*; i *Vivianit* eller phosphorsuurt Jernilte; i *Huraulith*, *Hetepozit* og *Triplit* forenet med Jern og Mangan; i *Uranit* og *Chalcolith* forenet med Uranilte; i *Wavellit*, *Calait*, *Lazulith* forenet med Leerjord; i *Amblygonit* med Leerjord og Lithion; i *Pyromorphit* med Blyilte. Desuden indeholder den Jernmalm, som findes saa hyppig hos os, og som kaldes *Myremalm* (*Jernahl*, i Vesterjylland *Gruud*) nogle Procent Phosphorsyre. Langt hyppigere forekommer Phosphorsyren i Dyreriget; den udgjør en væsentlig Bestanddeel af Dyrenes Knogler, hvor den som phosphorsuur Kalk findes blandet med kulsuur Kalk i meget forskjellige Forhold; i hvilken Forbindelse den indgaaer i Hjernen er endnu ikke bekjendt. Ogsaa i Planterne findes den, hvor man opdager den efter Forbrændingen i Asken som phosphorsuur Kalk. Hvorfra denne betydelige Mængde Phosphorsyre hidrører, er endnu ikke fuldkomment oplyst; sandsynligviis kommer den fra Glimmeren.

Arsenik er langt mere indskrænket med Hensyn til dens Findesteder, og forekommer ikkun i de egentlige Bjergdannelser, især paa Gange. Her findes den dels reen, *gedigen Arsenik*, dels i Forening med Metaller, dels iltet eller svovlet. Af Arsenikmetallerne ere dens Forbindelser med Nikkel, *Kobbernikkel* og *Nikkeltlands*, med Kobalt, *Speiskobalt* og *Glandskobalt*, med Jern, *Arsenikkis*, de vigtigste. Med Svovel forekommer den i to Forhold, som *Realgar* og *Auripigment*, hvilke nu som Arsenik-Sulfider indgaae mange Foreninger med de æskagtige Svovelmetaller. De vigtigste heraf ere *Rödgylden* og *Fahlerts*, og i begge disse erstattes den hyppigen ved Antimon.

Iltet forekommer den som Arseniksyrling, og i Saltforbindelser med Blylte, Kobaltlte, Nikkellte, Kobberlte, Jernlte og Kalk.

Antimonet findes i Naturen under samme geognostiske Forhold som Arsenik, og ligeledes enten *gedigent*, eller svovlet og iltet. Især er Antimonets ene Svovelforbindelse særdeles hyppig, og som Syre et af de vigtigste ertsdannende Stoffer, der danner en heel Række af Svovelsalte, med Sölv *Rödgylden*, *Myargirit* og *Skjör Glandsmalm*, med Kobber og flere andre Metaller *Fahlerts*, med Bly og tildeels Kobber *Plagionit*, *Jamesonit*, *Bournonit*, *Zinkenit*, *Fjedertermalm*. Iltet forekommer det som *hviid Antimonmalm* og *Antimonokker*, saavel iltet som svovlet i *röd Antimonmalm*.

Phosphoret kan smeltes under Vand; forsøger man derimod at smelte det i Luften, saa brænder det til Phosphorsyre, naar Luften har fri Adgang, og til Phosphorsyrling, naar ikkun en indskrænket Luftmængde kan strömmen til, og begge Syrer, som undertiden dannes til samme Tid, kunne adskilles derved, at den ene er flygtig, medens den anden er ildfast. Ogsaa dannes Phosphorsyrling, naar Phosphoret ved en Varme, der ligger under dets Smeltepunkt, udsættes for Luftens Paavirkning. Denne Forening skeer med en svag Lysudvikling, som hver Gang viser sig, naar Phosphoret ved sædvanlig Temperatur og Tryk udsættes for den atmosfæriske Lufts Indvirkning. Men disse Forbrændings-Phænomener blive tildeels betingede ved Aarsager, som ellers hindre Forbrændningen, eller i det mindste formindske dens Virkninger, og i saa Henseende staaer Phosphoret ene iblandt alle Stoffer. Man fylder et Glasrör af 24—30 Tommers Længde, som er tilmeltet i den ene Ende, med Qviksölv, og vender det om i et Kar med samme Metal; man lader derpaa nogle Bobler reen Ildluft, og derefter et lille Stykke Phosphor stige op i Röret. Phosphoret begynder strax st lyse i den meget fortyndede Ildluft; naar man nu fortætter Luften ved at hælde Röret, uden at tage dets Munding ud af Qviksölvet, saa aftager Lysningen, og hörrer aldeles op længe förend Ildluften har opnaaet den atmosfæriske Lufts Tæthed. Ved at reise eller hælde Röret kan

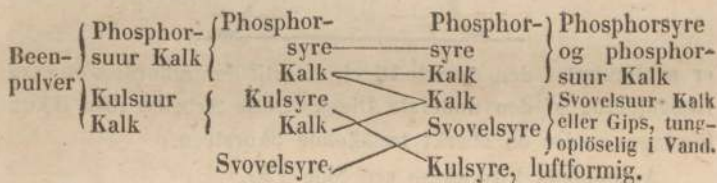
man saaledes afvexlende bringe Phosphoret til at lyse, eller slukke det. Derfor lyser Phosphoret ikke i reen Ildluft ved sædvanlig Temperatur og Tryk; men det lyser naar man bringer det i atmosfærisk Luft, hvor Iltens Tæthed ikkun er $\frac{1}{5}$, og det ophører at lyse, naar man ved en Trykpompe bringer Iltten i den atmosfæriske Luft til en større Tæthed. Den større Lethed, hvormed Phosphoret forener sig med den meer fortyndede Ildluft, indskrænker sig ikke blot til Phosphorets svage Forbrænding, hvorved der dannes Phosphorsyring, men ogsaa til dets hurtige Forbrænding, hvis Resultat er Phosphorsyre. Naar man ved sædvanlig Temperatur lægger et Stykke Phosphor under Klokken af en Luftpumpe og udpomper Luftten meget rask, saa begynder det pludseligen at brænde med stærk Lys- og Varme-Udvikling. Dette Phænomen viser sig med endnu større Sikkerhed, naar man ströer lidet Svovel eller Harpax paa Phosphoret, förend man bringer det under Luftpumpen. De fleste Luftarter forhindre Phosphorets Lysning i fortyndet Ilt, men ingen virke stærkere end Kulbrintearterne. Phosphoret lyser ikke længere, naar den atmosfæriske Luft indeholder $\frac{1}{450}$ oliedannende Gas, ja det hörer op at lyse, naar den atmosfæriske Luft indeholder ikkun $\frac{1}{444}$ Terpentinioliedamp, og i en Blanding af lige Dele oliedannende Gas og atmosfærisk Luft kan Phosphoret opvarmes til 100° uden at brænde.

Hælder man, i et Glas, kogende Vand paa Phosphor, da smelter det, og naar man nu leder en Ström af Ildluft igjennem Phosphoret, saa brænder det med stærk Lys under Vandet; der dannes derved Phosphorsyre, som oplöser sig i Vandet, og et andet Ilte, som er uoplöseligt og udskiller sig i röde Flokker. Dette röde Phosphorilte indeholder en mindre Iltmængde end Phosphorundersyring, men viser den Egenskab, at det er langt vanskeligere antændeligt end det rene Phosphor; der danner sig ogsaa hver Gang noget deraf, naar Phosphor brænder i den atmosfæriske Luft til Phosphorsyre.

Phosphoret indgaaer Forening med Brint, men ikke ligefrem; det forbrænder i Chlor med lignende Phænomener som

de der vise sig ved dets Forbrænding i Ilt. Med Metaller indgaar det langt vanskeligere en Forening, end de hidtil anførte Stoffer, dog dannes Phosphorkobber, naar man leder Phosphorbrint igjennem en Kobberopløsning, og andre Phosphor-metaller kunne dannes ved at sammensmelte phosphorsure Metaliliter med Kul.

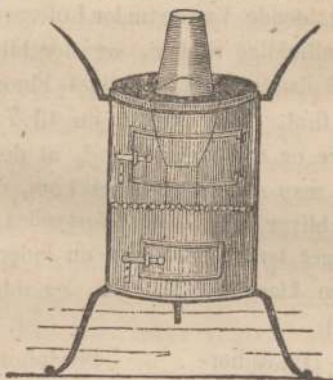
Det rene Phosphor tilberedes bedst paa følgende Maade. Man udsætter Knøgler af højere Dyr (Oxen, Faar o. s. v.) for en stærk og vedholdende Varme under Luftens Adgang; herved forbrænde alle kulholdige Stoffer, og der bliver ikkun phosphorsuur Kalk, kulsuur Kalk og lidet Fluorcalcium tilbage, som pulveriseres fint. Man sætter nu til 7 Pd. heraf 4 Pd. engelsk Svovelsyre og saa meget Vand, at det Hele bliver til en tynd Velling; man rører meget stærkt om, og tilsætter Vand, saasomt Massen bliver tyk; tilsidst fortyndes den saa stærkt, at den bliver meget tyndflydende, og nu lader man den staae, hælder siden den klare Vædske fra, og udvasker det hvide Pulver med Vand.



Vædsken, som altsaa indeholder Phosphorsyre med phosphorsuur Kalk og noget svovelsuur Kalk, afdampes i Kobberkar, hvorved den største Deel af den svovelsure Kalk udskilles. Man afdamper Syren til en tyk Syrnep, blander den med $\frac{1}{4}$ af dens Vægt Kulpulver, inddamper til Tørhed, og giver en Rødgloedhede, hvorved bortføres Vand og Svovelsyre; dog bliver noget Vand tilbage. Denne Blanding bringes i ildfaste Leerretorter, og udsættes for en stærk Hvidgloedhede. Den største Mængde Phosphor bruges til de Svoveltikker, der tændes ved Gnidning, og som bestaae af Phosphor, chloresuurt, eller chloroversuurt Kali og Svovel.

Man vinder Arseniken ved at blande hvid Arsenik (Arseniksyrling, Rottekrudt) i en Glas-Retort med Kul eller Olie Forchhammer, alm. Chemie.

og opvarme den til Glødheden; eller man blander een Deel hviid Arsenik med 3 Dele sort Flus (Viinsteen glødet i lukkede Digler, indtil den ikke længere afgiver Gas og Damp) og lægger Blandingen i en hessisk Digel. Paa denne sætter man en anden Digel, som er lidt mindre, kitter den fast med sandet Leer, og befæster det Hele saaledes i en med et trekantet Hul gjennemskaaren Jernblikplade, at den övre Digel er beskyttet imod Ilden. Man opvarmer nu indtil Arseniken



er sublimeret i den överste Digel, hvortil der udfordres en svag Rødglødning af den underste Digel. Dette Arbeide maa ikkun foretages under en stærkt trækkende Skorsteen.

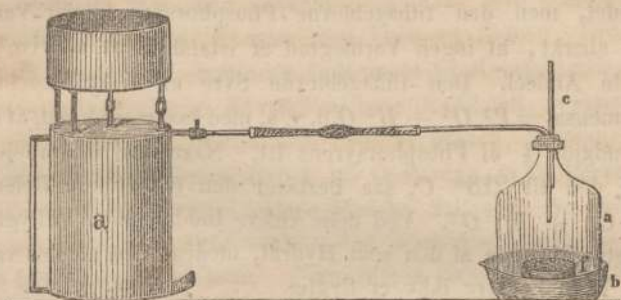
Antimonets Udskillelse see Side 120.

PHOSPHORSYRE.

$\ddot{P}_2 = 392,310 P + 500 O = 392,310 = 2$ Phosphorsyre, $= 1$ Maal Phosphordamp, og 5 Maal Ildluft.

Naar man lægger Phosphor paa en lille Porcelainsskaal, tænder det, og derpaa sætter en Glasklokke over, saa brænder Phosphoret til Phosphorsyre, som afsætter sig paa Skaalen og paa Klokken indre Vægge. Denne saaledes tillavede Syre er vandfri Phosphorsyre; den har den ovenanførte Sammensætning, og dens vigtigste Egenskaber ere: at den ved høiere Temperatur uddriver alle flygtige Syrer af deres Forbindelse, selv Svovelsyren ikke undtagen; at den er ildfast og vandfri. Da man undertiden bruger megen vandfri Phosphorsyre for at fremstille

organiske Substantser, der binde Vandet med en stor Kraft, vandfrie, benytter man dertil følgende Indretning



Den tubulerede Glasklokke *a* sættes i en stor Porcelainskaal *b*; igjennem Klockens Tubulus *c* gaae 2 Rør, hvoraf det ene kommer fra Apparatet *a*, som man med stor Nytte bruger for at have en vedvarende Luftstrøm.

Man kan ogsaa tilberede Phosphorsyren ved at benytte Phosphorets langsomme Forbrænding ved Atmosfærens sædvanlige Temperatur. Man sætter flere Phosphorstænger i en Glastragt, der staaer paa en Glasflaske. I det Phosphoret ilter sig, indsuger Iltet Vand, fortætter sig og flyder ned i Flasken; det er en Blanding af Phosphorsyre og Phosphorsyrning, som man maa koge med Salpetersyre, efter at den er inddampet temmelig stærkt, for at ilte Alt til Phosphorsyre.

Man kan ogsaa ilte Phosphoret ligefrem ved Salpetersyre. Salpetersyre af 1,20 heldes i en Retort, der er forsynet med Tubulus og Forlag; man opvarmer Syren og kaster smaa Stykker Phosphor ned i Retorten. Phosphoret ilter sig paa Salpetersyrens Bekostning ligeledes til Phosphorsyre og Phosphorsyrning, medens Salpetersyren forvandles til Qvælstoftveilde, der gaaer bort under Opbruusning. — Der destillerer altid under denne Operation en Deel Syre over i Forlaget, som man fra Tid til anden holder tilbage i Retorten. — Naar Syren ikke længer opløser Phosphoret, hvilket er Tilfælde, naar man omtrent har forbrugt 1 Deel Phosphor mod 13 Dele Salpetersyre, standser man med Tilsætningen deraf, og inddamper nu Opløsningen, først i Retorten, siden i en Platindigel, hvorved Phos-

phorsyrning paa Salpetersyrens Bekostning forvandles til Phosphorsyre. Tilsidst fordampes Overskudet af Salpetersyre med Vandet, men den tilbageblevne Phosphorsyre binder Vandet saa stærkt, at ingen Varmegrad er istand til at uddrive den sidste Andeel. Den tilbageblevne Syre er i det Væsentlige sammensat $= P^2 O^5 + H^2 O$, d. v. s. med saameget Vand, at dets Ilt udgjør $\frac{1}{2}$ af Phosphorsyrens Ilt. Naar man ikkun opvarmer den til $213^0 C$, saa bestaaer den for største Delen af $P^2 O^5 + H^4 O^2$. Ved dens videre Inddampning forflygtiges en stor Mængde af den som Hydrat, medens den aldeles vandfrie Phosphorsyre ikke er flygtig.

Man kan ogsaa forskaffe sig Phosphorsyre ligefrem ved Benenes Decomposition formedelst Svovelsyre (Pag. 97). Den fortyndede Phosphorsyre, som endnu indeholder phosphorsur Kalk og svovelsur Kalk opløst, bliver inddampet til Syrups Tykkelse og derpaa blandet med 5 til 6 Gange saamegen Viinaand af 70% Tralles (efter Maal). Herved udskiller al Gips sig, og skulde der endnu være Kalk tilbage, saa maa man bundfælde den ved at tilsætte Svovelsyre; man inddamper i en Retort, senere i en Platindigel, tilsætter lidt Salpetersyre, naar Phosphorsyren begynder at blive mørk, hvilket hidrører fra decomponeret Viinaand, og smelter Syren.

En anden Maade at rense den raae Phosphorsyre af Knogler, bestaaer deri: at man mætter den med Ammoniak, filtrerer Opløsningen fra Bundfaldet, inddamper til Tørhed og gløder, hvorved Ammoniaken og Svovelsyren gaar bort.

Phosphorsyren, ligesom Svovelsyren, indgaaer flere Forbindelser med Vand, hvoraf især 3 ere mærkværdige, formedelst den bestemte Character, som disse Hydrater antage og bibeholde i mange af deres Forbindelser.

Naar de nemlig træde i Forbindelse med Baser, saa optage de Basen i de samme Forhold, hvori de vare forbundne med Vandet; saaledes at de 3 Hydrater i disse Forbindelser forholde sig som aldeles forskellige Syrer.

Den almindelige Phosphorsyre, Phosphorsyretrihydrat, $P^2 O^5 + H^6 O^3$, indeholder 3 Atomer Vand, d. v. s. Iltmæng-

den i Vandet forholder sig til Iltmængden i Phosphorsyren som 3 til 5. Denne Syre findes i det almindelige phosphorsure Natron, som man forskaffer sig, naar man mætter den raae Phosphorsyre af Knogler med kulsuurt Natron, hvorved al Kalk bundfældes; Saltluden inddampes til Krystallisation og renses ved gjentagne Krystallisationer indtil alt svovelsuurt Natron er fraskilt, hvilket man opdager derved, at man sætter til en Opløsning af Saltet en Opløsning af et Barytsalt, og föier til den meget uklare Vædske Saltsyre, der opløser al phosphorsuur Baryt, medens den lader den svovelsure Baryt blive uopløst tilbage. Naar altsaa Saltopløsningen efter Tilsætning af Chlorbarium og Saltsyre er fuldkommen klar, er man sikker paa, at det phosphorsure Natron var frit for Svovelsyre. Til en Opløsning af saadant reent phosphorsuurt Natron sætter man en Opløsning af æddikesuurt Blyilte (Bly-sukker) saalænge, indtil en ny Tilsætning ikke videre frembringer nogen Uklarhed. Man bringer nu det phosphorsure Blyilte paa et Filtrum, som man har lagt i en Tragte, og efterat Vædsken er løben fra, udvasker man det med Vaskeflasken, saalænge Vandet endnu opløser noget.

Vaskeflasken er saaledes indrettet:



a er en Flaske, fyldt med Vand, der hænger omvendt i et Stativ; *b* er Vaskerøret som er saaledes indrettet, at der igjennem *c* strømmer Luft ind og igjennem *d* Vand ud, der falder ned paa Tragten *e*. Man bestemmer den indstrømmende Luftmængde, og altsaa det udflydende Vand, formedelst en lille Korkprop i *c*, og anbringer en Bomuldstraad ved *d*, for at Vandet kan flyde regelmæssigen ud. I Tragstens snevre Aabning bestemmer man ligeledes ved en Korkprop at der flyder lige saa meget Vand ud som der igjennem Vaskelasken flyder til, og fylder forresten Tragten med Vand indtil over Filtrets Rand.

Naar det phosphorsure Blylte er tilstrækkeligen udvasket, udrører man det i reent Vand og leder en Strøm af Svovelbrint saalænge igjennem, indtil Vædsken, efterat den har staaet i nogen Tid, endnu lugter af Svovelbrint. Man opvarmer nu indtil denne Lugt er forsvunden og filtrerer Vædsken fra det sorte Bundfald, som er Svovelbly. Vædsken er almindelig Phosphorsyre, Phosphorsyretrihydrat, som danner Salte med Baserne, hvori de sidstes Iltmængde forholder sig til Phosphorsyrens som 3 til 5. Den lider ingen Forandring ved Kogning, eller Opbevaring, den danner med Sølville et gult Salt og opløser Æggevidestoffet, naar det er storknet ved Kogning. Den har ikke lidt nogen Forandring ved den Maade, hvorpaa den er udskilt af det phosphorsure Natron; thi naar man mætter denne Syre med kulsuurt Natron, giver den det oprindelige Salt igjen.

Pyrophosphorsyre, Phosphorsyretrihydrat, $P^2 O^5 + H^4 O^2$. Den indeholder 2 Atomer Vand, d. v. s. Vandets Iltmængde forholder sig til Phosphorsyrens Iltmængde som 2 til 5.

Naar man gløder det almindelige phosphorsure Natron, saa forandrer det sin Natur, og opløst i Vand giver det Krystaller af en ganske anden Form. Det er nu pyrophosphorsuurt Natron, og man vinder Pyrophosphorsyren deraf ganske paa samme Maade, som man vinder den almindelige Phosphorsyre af det almindelige phosphorsure Natron. Kun maa man ikke opvarme Vædsken for at bortdrive Overskudet af

Svoelbrint; thi Pyrophosphorsyren taaler hverken Kogning eller stærk Opvarmning med Vand. Man maa hensætte Opløsningen i 24 Timer i en flad Skaal, hvorved Svoelbrinten fordamper.

Syren danner Salte, hvori der er 2 Atomer Base tilstede, d. v. s. Basens Iltmængde forholder sig til Syrens Iltmængde som 2 til 5. Med Sølville danner den et hvidt Salt; den kan opbevares i lang Tid ved sædvanlig Temperatur; men ved Opvarmning forvandles den til almindelig Phosphorsyre.

Metaphosphorsyre, Phosphorsyreprotohydrat, $P^2 O^5 + H^2 O$, lige Grunddele Phosphorsyre og Vand.

For at tilberede Metaphosphorsyren, danner man først tvephosphorsuurt Natron derved, at man til en Opløsning af det almindelige phosphorsure Natron tilsætter saalænge almindelig Phosphorsyre (af Phosphor med Salpetersyre), indtil Chlorbarium ikke længere bundsfældes deraf. — Nu er der dobbelt saamegen Phosphorsyre tilstede, som i det almindelige phosphorsure Natron. Man inddamper nu Opløsningen og udsætter Saltet for en Rødglødhede. Saltet er nu metaphosphorsuurt Natron, og man vinder deraf Metaphosphorsyren paa samme Maade som de andre Phosphorsyrer. Den bundsfælder Æggehvidestof med hviid Farve og danner Salte med Baser, som indeholde een Grunddeel Base mod 1 Grunddeel Syre. Den giver terpentinagtige Bundfald med Jord- og Metalsaltene. Dens Forbindelse med Natron kan inddampes til en klæbrig Vædske, men ved 205° forvandles den til pyrophosphorsuurt Natron. Ved Henstand af en vandig Opløsning forvandles Syren i nogle Uger til almindelig Phosphorsyre.

Disse 3 Phosphorsyrer indeholde aabenbart Vandet bundet med meget forskjellig Kraft, og dette Vand spiller i dets Forbindelse med Syrerne tildeels en Bases Rolle. — Den almindelige Phosphorsyre er væsentlig forskjellig fra Metaphosphorsyre, hvortil der er føiet 2 Atomer Vand, omendskjønt begge indeholde ganske nøiagtig de samme Bestanddele.

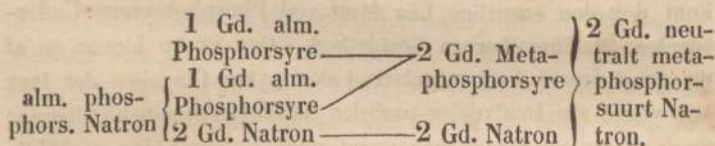
Det er tidligere anført, at den almindelige Phosphorsyre

mætter 3 Atomer Basis, at Pyrophosphorsyren mætter 2 Atomer Basis, og at Metaphosphorsyren mætter 1 Atom Basis; hermed synes det nu at staae i Strid, at det almindelige phosphorsure Natron ikkun indeholder 2 Atomer Natron; men den tredie Atom Base er Vand. Det almindelige phosphorsure Natron indeholder nemlig, naar det er krystalliseret ved en lavere Temperatur end 31° , 25 Grunddele Vand, hvoraf de 24 Grunddele kunne uddrives ved 100° ; den 25de Atom derimod først ved en Varme, der ligger nær ved Rødgldheden. — Lader man en Opløsning af dette Salt krystallisere ved en Varmegrad, der ikke kommer under 31° , krystalliserer det i en anden Krystalform og indeholder 17 Grunddele Vand, hvoraf de 16 atter kunne uddrives ved Vandets Kogepunkt; den 17de derimod først henimod Rødgldheden; saalænge nu denne sidste Grunddeel Vand bliver i Saltet, er det den almindelige Phosphorsyre, der forekommer deri, og opløst giver det ved KrySTALLISATION almindeligt phosphorsuurt Natron. Driver man derimod den sidste Grunddeel Vand bort, formedelst Opvarmning, saa er det Pyrophosphorsyren der nu danner Saltet; og naar man opløser dette Salt i Vand, krystalliserer det under passende Omstændigheder med 10 Grunddele Vand og forvittrer nu ikke længere i Luften, hvilket de to Vandforbindelser af det almindelige phosphorsure Natron gjøre. Det er pyrophosphorsuurt Natron, som nu danner et neutralt Salt, uden at Vandet som en Base indgaaer i dets Sammensætning. — At Vandet i det almindelige phosphorsure Natron spiller denne basiske Rolle imod Phosphorsyren, seer man bedst ved Saltets Decomposition formedelst salpetersuurt Sölvilte, som er fremstilt paa følgende Schema:



Her seer man altsaa, at een Grunddeel Sølville er traadt istedetfor een Grunddeel Vand, og da Salpetersyren ikke kan indgaae en lignende neutral Forbindelse med Vandet og salpetersuurt Natron, faaer man en Opløsning af fri Salpetersyre i Vand.

Ved den tidligere beskrevne Dannelse af Metaphosphorsyre var det nødvendigt, at bringe en ringere Mængde Basis i Berøring med Syren i Rødgldhede; thi



Vand er ikke nødvendigt for at danne den almindelige Phosphorsyre; thi naar man sætter 1 Atom reent Natron til det almindelige phosphorsure Natron og glöder nu Blandingen med den Forsigtighed at den ikke kan optage Kulsyre, saa bliver den almindelige Phosphorsyre uforandret.

Vi kunne af de anførte Kjendsgjerninger uddrage følgende Sætninger:

- 1) Phosphorsyren *stemmes* i Rødgldheden, efter den tilstedeværende Bases Qvantitet, til almindelig Phosphorsyre, Pyrophosphorsyre eller Metaphosphorsyre.
- 2) Disse 3 Syrer ere forskellige med Hensyn til den Mængde Base, de kunne mætte.

Den almindelige Phosphorsyre mætter 3 Gange saamegen Base, og Pyrophosphorsyren 2 Gange saamegen Base som Metaphosphorsyren.

- 3) Vandet kan træde istedet for de øvrige Baser.
- 4) Dette basiske Vand beholder sin Character, selv naar Forbindelserne ere opløste i meget Vand, saaledes at Vandmængen bindes med forskjellig Kraft.

Da denne forskjellige Natur af de forskjellige Phosphorsyrer bestemmes uden at der er Vand tilstede, saa maa deres Eienommelighed være uafhængig af Vandet. Det er altsaa 3 Modificationer af den vandfrie Phosphorsyre, som binde Vandet

med forskjellig Kraft og i samme Forhold som de binde Baserner. — Ved denne Egenskab at danne forskjellige Substanter, uden at Bestanddelenes Qualitet, eller Quantitet er forskjellig, er Phosphorsyren bleven et overordentlig vigtigt Stof i Chemien. Vel havde man allerede förend denne Opdagelse iagttaget, at Stofferne uden at forandre deres Bestanddele kunne forandre deres chemiske Egenskaber; men omendskjönt man havde været opmærksom paa dette Forhold, og undersøgt det, kom dog den egentlige Lov først ved Phosphorsyre's Undersøgelse til Chemikernes Bevidsthed. Den er nu bleven en af de frugtbareste Undersøgelser i den nyere Chemie, der især har yttret sin Indflydelse paa den saakaldte organiske Chemie; men paa ingen Maade har været uden Følger i den saakaldte uorganiske Chemies Studium.

Phænomenet, der staaer i nøie Forbindelse med de anførte, vise Jerntvrille, det antimonure Kobbertvrille, Gadolinit, den sure phosphore Magnesia og mange flere. For at iagttage dette Phænomen ved Jerntvrillet, maa man opløse det i Saltsyre, bundfælde det med et Overskud af Ammoniak, tørre det omhyggeligen, og siden opvarme det i en Digel ved en Temperatur, som ikke betydeligen overstiger Vandets Kogepunct. Herved afgiver Jerntvrillet Ammoniak, som det chemisk havde bundet, og naar man derpaa forstærker Heden, uden at den naaer Glødning, gløder Jerntvrillet pludseligen af sig selv igjennem dets hele Masse. Denne Glødning finder ikkun een Gang Sted, og Jerntvrillets veielige Bestanddele forandres derved ikke; den gjentages heller ikke ved forhøiet Temperatur, men kan frembringes paa ny, naar man opløser Jernet i en Syre og behandler det som før. Man kalder disse Stoffer, som ved samme Bestanddele i samme Mængde vise forskjellige Egenskaber, *isomeriske*; og betegner Egenskaben selv ved Navnet Isomerie. Gadoliniten og mange andre kiselure Salte, der forekomme i Naturen, vise det samme Phænomen. Men den glødende Gadolinit modstaaer selv stærke Syrer's Indvirkning, medens den uglødende allerede adskilles af en fortyndet Syre, og det glødende Jerntvrille er haardere og langt vanskeligere opløseligt i Syrer end det uglø-

dede. At disse Phænomener ere Overgange fra den ene isomeriske Varietet til den anden, see vi tydeligen ved den sure phosphorsure Magnesia, som, i det den forvandles til pyrophosphorsuur Magnesia, forbrænder uden at forandre sine Bestanddeles Mængde. Meget mærkværdigt er Forholdet hos Quiksølvjodidet, som man tilbereder ved at bundfælde en neutral Opløsning af et Quiksølvteilt salt med en Opløsning af Jodkalium. Forbindelsen bundfældes og kan sublimeres, det vil sige, forflygtiges og udsætte sig i fast Form ved Afkjølingen. Sublimatet er guult, saa længe det er varmt, men bliver rødt ved Afkjølingen; men der ere enkelte Krystaller, som beholde hiin Farve efter Afkjølingen. Naar man nu rører ved disse gule Krystaller med et spidst Instrument, blive de pludselig røde, uden at forandre deres Vægt, men de forandre tillige deres Krystalform.

Der gives altsaa 2 Hovedklasser af Forbrændingsphænomener: 1) den Forbrænding, hvor uforenede Stoffer træde i Forbindelse med hinanden; og 2) den Forbrænding, hvorved allerede forenede Stoffer indgaae en nøiagtigere Forbindelse. I begge disse Tilfælde dannes der nye, fra de forbrændende Stoffer forskellige, Foreninger. Men da der ikkun sjældent, og under særdeles gunstige Omstændigheder, foregaaer en Forbrænding ved uforenede Stoffers Forbindelse, saa er det begribeligt, at vi ligeledes ikkun sjældent iagttage en Forbrænding af allerede forenede Stoffer. Den nøiagtigere Forbindelse finder alligevel undertiden Sted og opdages i Productets afvigende Egenskaber.

Til denne Række af Phænomener hører sandsynligviis ogsaa Phosphorescentsen. Navnet staaer i Forbindelse med Phosphoret og Phænomenet ligner Phosphorets Lysning i Mørket. Man adskiller forskellige Slags Phosphorescents: 1) af levende Dyr; 2) af døde Dyr; 3) af levende Planter; 4) af døde Planter; 5) af Stoffer, der udstraale Lys i Mørket, efterat de have været udsatte for Sol- eller Dagslyset; 6) af Stoffer, der opvarmes; 7) af Stoffer, der udsættes for Stød; 8) ved Krystallisation.

Forbigaae vi de første 4 Arter af Phosphorescents, der,

omendskjøndt de sandsynligviis alle høre til een af de 2 Arter af Forbrænding, dog formedelst Organismens eiendommelige Livsprincip vise saa sammensatte Forhold, at vi ikke vove paa dette Sted en Forklaring deraf, saa er det Overeensstemmende i de øvrige Phænomener med isomeriske Forbrændinger saa iöinefaldende, at man snart efter Isomeriens Opdagelse anvendte dens Princip paa Phænomenets Forklaring.

En Mængde uorganiske Stoffer lyse ved Opvarmning; det er velbekjendt, at man med et Stykke Kridt kan skrive lyssende Linier paa en ret varm Kakkellovn; men intet Stof viser disse Phænomener tydeligere end Flusspath eller Fluorcalcium. Det synes som om alle Flusspathvarieteter lyse ved Opvarmning, men ingen stærkere, end den, som findes i Granit-Gneusen ved Svanike paa Bornholm og ved Nertschinsk i Siberien, hvilken sidste kaldes *Chlorophan*. Naar man opvarmer dem til Vandets Kogepunct, saa lyse de i Mørket; men efter at de i nogen Tid have været udsatte for denne Temperatur, tabe de denne Egenskab. En høiere Temperatur fremkalder igjen Lysning, og saaledes videre indtil Rødgloedheden, hvorved Flusspathens Lysning i Mørket forstyrres. Lader man electricke Slag gaae igjennem glødet Flusspath, saa faaer den sin Lyseevne igjen. Sammenligne vi dette Phænomen med Jernveiltets Forhold under Opvarmning, saa finde vi, at den eneste væsentlige Forskjel ligger deri, at Flusspathens isomeriske Forbrænding er fordeelt over flere hundrede Grader, medens Jerniltets analoge Forbrænding ikkun finder Sted ved een bestemt Temperatur, og paa een Gang. Electricitetens Virkning til at adskille Forbindelser er iagttaget i utallige Tilfælde; her virker den ligeledes adskillende, og ophæver den nöiagtigste Forbindelse af Flusspathens Bestanddele, hvorved en isomerisk Forbrænding, og altsaa Lysning, bliver mulig.

Phosphorescents formedelst Bestraalning af Sol- eller Dagslyset viser sig tildeels hos Naturproducter, men for en stor Deel hos kunstigen tilberedte Stoffer. Et af de interessanteste er det phosphorescerende Stof, som tilberedes idet man calcinerer Östersskaller, og derpaa lægger dem hele i en Digel

med Mellemlag af Svovel og glöder en Time meget stærkt. Paa den indre glatte Side vise Östersskallerne farvede Pletter, som lyse i Mörket, efterat de have været udsatte for Sollyset. Tilsætninger af Svovelantimon eller Svovelarsenik til det Svovel, hvormed Östersskallerne glödes, föröge Lyskraften. Man kunde tænke sig denne Virkning saaledes, at Lyset lösner Baandet, hvormed Bestanddelene binde hinanden; i Mörket derimod finder en langsom isomerisk Forbrænding Sted, som atter ophæves af Lyset.

Mange Iagttagere have bemærket en Lysning ved enkelte Saltes, især det svovelsure Kalis, Krystallisation. Vor Kundskab om dette Phænomen er meget usikker, da man ved Saltenes Krystallisation ikke vilkaarligen kan fremkalde det.

Til at bestemme de isomeriske Stoffers Forskjellighed, benytter man enten deres chemiske eller physiske Egenskaber; men i de chemiske Egenskaber forekomme saa utallige Nuancer, at det er yderst vanskeligt at fastsætte hvilke chemiske Forskjelligheder begrunde en Isomerie, og hvilke ikke. Isomeriske Forskjelligheder, som mellem de forskjellige Phosphorsyrer, ere saa bestemte og iöinefaldende, at ingen kan være tvivlraadig ved Bestemmelsen; men vi ville snart blive bekendte med to isomeriske Varieteter af Phosphorbrint, som i deres chemiske Forening med Chloriderne ikke vise den ringeste Forskjel, men som have et eiendommeligt Forhold til den frie Ilt, i det den ene træder dermed i Forbindelse ved Atmosphærens sædvanlige Temperatur, den anden derimod först ved en langt höiere Varme. Men endnu langt svagere isomeriske Modificationer forekomme. Naar man oplöser nylig bundfældet Jerntveilt i Saltsyre, saa giver det en mørkebrun Oplösning, som efter nogen Henstand, eller ved Opvarmning, bliver gul. Aabenbart er der en Forskjel imellem den gule og brune Oplösning, men den er overordentlig svag. Kiseljorden viser en heel Række af isomeriske Modificationer, afhængige, ligesom Flusspathens isomeriske Forbrændinger, af den Varmegrad, hvorfor den har været udsat, men som ytrer sig ved dens større eller mindre Oplöselighed i Vand, kulsure og kaustiske

Alkalier. Derfor give de chemiske Forskjelligheder i mangfoldige Tilfælde intet fast Forhold, som lader sig fremhæve, og derfor ere de physiske Forhold i mange Tilfælde langt vigtigere.

Det er allerede tidligere omtalt, at man for luftformige Sammensætninger, eller for saadanne, der i det mindste ere luftformige ved en høiere Temperatur, finder et meget simpelt Forhold imellem Sammensætningens og dens luftformige Bestanddeels Rumfang; saaledes bliver Brintens Rumfang uforandret ved at gaae over til Vanddampe, og i Chlorbrintesyre bliver den udvidet til det dobbelte.

I en Kulbrinteluft, som man kalder *oliedannende Gas*, og som bestaaer af 85,96 Kulstof

og 14,04 Brint,

sammentrækker Brinten sig til sit halve Maal eller Rumfang. I Dampene af et Stof af samme Bestanddele i samme Forhold, som tilberedes af Viinaand og kaldes *Ætherin*, og hvoraf man har en fast og en flydende Varietet, er Brinten i samme Tæthedstilstand som i den oliedannende Gas. I Dampene af en Olie, som *Faraday* har faaet af Producterne ved Trangasens Sammentrykning, og som atter har samme Sammensætning, er Brinten fortættet til $\frac{1}{4}$, og i Dampene af *Cetenet*, som vindes af Hvalrav, indtager den ikkun $\frac{1}{8}$ af sit oprindelige Rumfang. Disse og lignende Stoffer kalder *Berzelius* *polymeriske*.

Endelig er Krystalformen, som de faste Legemer kunne antage, et meget vigtigt Kjendetegn, og vi finde, at mange Stoffer, ved uforandrede Bestanddele kunne antage to Krystalformer aldeles forskjellige fra hinanden, saaledes at den ene Form ikke kan afledes af den anden. Et interessant Exempel herpaa er den kulsure Kalk, som sædvanligen krystalliserer i Rhomboedre, og kaldes da *Kalkspath*, men som forekommer ikke sjældent i Former, der høre til det prismatiske System, og kaldes da *Aragonit*. Med denne forandrede Krystalform forandres ogsaa de andre Forhold. Kalkspathen har en Vægtfylde = 2,6231. Aragoniten = 2,9466. Aragoniten er meget haardere end Kalkspathen, og angribes ikke saa voldsomt af Syrer.

Vi kjende nu Aarsagen til denne Forskjellighed; thi naar man bundfælder kulsuur Kalk, enten den er opløst i et Overskud af Kulsyre i Vand, eller formedelst Blanding af en Opløsning af et Kalksalt med kulsuurt Alkali opløst i Vand, ved sædvanlig Temperatur, bundfældes *Kalkspath*, som man kan kjende ved at bestemme Pulverets Vægtfylde, og ved at undersøge dets Form under Mikroskopet. Skeer Bundfældningen i Kogheden, er det udkilte Pulver *Aragonit*. Naar man opvarmer en *Aragonit*-Krystal til svag Rødglødhede, springer den pludselig i Stykker, og er nu forvandlet til *Kalkspath*. Alt dette gjør det meget sandsynligt, at denne Forskjellighed i Formen udtrykker en isomerisk Forskjellighed. Vi kalde de Substantser, som kunne antage 2 Former, *dimorphe*, og denne Egenskab *Dimorphie*. Vi kjende en Substant der er *trimorph*, nemlig Titansyren.

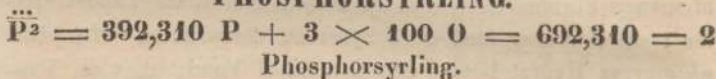
Den Erfaring, at Grundstoffer kunne være *dimorphe*, synes at stride mod denne Betragtning af *Dimorphismus*. Men, dels er det ikke sandsynligt, at det, vi kalde *Element*, skulde være usammensat, fordi vi hidindtil ikke have kunnet adskille det i endnu mere enkelte Bestanddele, dels kan man tænke sig, at ogsaa Elementernes smaa Dele kunne, ordnede paa forskjellig Maade, have forskjellige Egenskaber.

De 3 Phosphorsyrer vise endnu et andet Forhold, som er meget vigtigt med Hensyn til den almindelige Bedømmelse af mange Forbindelser. Det er nemlig den Rolle Vandet spiller i sin Forening med de 3 Syrer og deres Salte. *Metaphosphorsyrens* Hydrat binder een Grunddeel Vand, d. v. s. Vandets Ilt er $\frac{1}{3}$ af Syrens Ilt, det er den smeltede Phosphorsyre. *Pyrophosphorsyrens* Hydrat ere bløde Krystaller, der danne sig i en sirupagtig indkogt Phosphorsyre; de indeholde 2 Grunddele Vand, Vandets Ilt er $\frac{2}{3}$ af Syrens. Den almindelige Phosphorsyres Hydrat ere haarde, faste Krystaller, som danne sig i samme Opløsning af sirupagtig Phosphorsyre: de indeholde 3 Grunddele Vand, eller Vandets Ilt er $\frac{3}{2}$ af Syrens. Man seer let at dette Forhold er det samme som det, der viser sig ved disse Syrers Saltforbindelser; Vandet er

traadt i Stedet for den egentlige Base, og Iltforholdene ere uforandrede. Vi kalde derfor disse Forbindelser *neutrale Hydrater*, og de ere Salte, hvori Vandet er traadt i Stedet for Basen.

Dette bliver endnu tydeligere ved en Betragtning af de allerede omtalte Salte; det *almindelige* eller *trebasiske* phosphorsure Natron, indeholder saa meget Natron, at dets Ilt er $\frac{2}{3}$ af Syrens, og saa meget Vand, at dets Iltmængde er 5 Gange saa stort som Syrens, eller Iltmængden i Syre, Natron og Vand forholder sig som 5:2:25. Dette Salt mister $\frac{2}{5}$ af Vandet ved 100° , men den sidste Deel ikkun ved en Varme, der ligger nær ved Rødgldheden. Ved at miste denne $\frac{1}{5}$ af Vandet gaaer Syren over fra at være trebasisk til tobasisk; men man kan forhindre denne Overgang, naar man, förend man glöder Saltet, sætter saa meget Natron til, at dets Ilt er ligesaa stor som det i Rødgldheden uddrevne Vands Ilt. Heraf sees da tydeligen, at Vandet er en Basis i disse Forbindelser. Noget lignende finder Sted ved Tellursyren (pag. 84), og man seer af disse Forhold, at Vandet, som bindes med forskjellig Kraft af Syrerne og Saltene, ogsaa spiller en forskjellig Rolle. Disse Forhold, som ere af stor Betydning i alle Dele af Chemien, blive især vigtige i den saakaldte organiske Chemie eller Læren om de sammensatte Radicaler og deres Forbindelser.

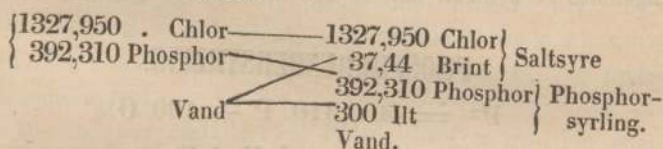
PHOSPHORSYRLING.



1 Maal Phosphordampe og 3 Maal Ilt.

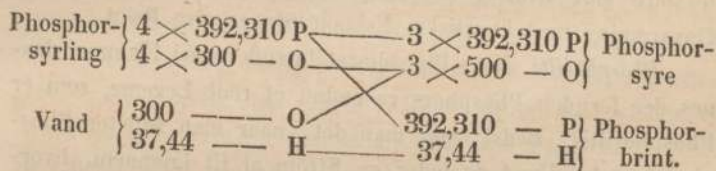
Phosphorets Lysning i atmosfærisk Luft er en svag Forbrænding, hvorved der dannes Phosphorsyrling; dog maa man ikke bringe meget Phosphor paa denne Maade i Beröring med atmosfærisk Luft, fordi Varmen da let stiger saa höit, at der dannes Phosphorsyre under Phosphorets livlige Forbrænding. Sædvanligen forskaffer man sig Phosphorsyrling ved Chlorphosphorets Decomposition med Vand. Man fylder et Cylinderglas af 12—15 Tommers Höide og 1 Tommes Gjennemsnit

med varmt destilleret Vand, kaster saa meget Phosphor i samme, at det, efterat det er smeltet, optager omtrent 3 Tommer, og leder nu Chlorgas igjennem ved et Rör, der gaaer ned til Bunden af Cylinderglasset. Phosphoret brænder med Lysphænomener for hver Boble af Chlorluften, som gaaer igjennem det; der dannes Chlorphosphor, som öieblikkeligen igjen forstyrres af Vandet.



Man maa tage en langt större Mængde Phosphor, end man vil forvandle til Syre, for at forhindre Dannelsen af det Chlorphosphor, som svarer til Phosphorsyre. Man tager det syreholdige Vand bort med et Sugerör, og indkoger indtil Op-løsningen ikke længere bundfælder en salpetersuur Sölvoplös-ning, eller man sætter den under Luftpompen over et Kar med kaustisk Kali, og lader Vand og Saltsyre langsomt fordampe.

Naar man søger at fortætte den vandholdende Phos-phorsyrling over en vis Grad, saa fordele Bestanddelene sig anderledes.

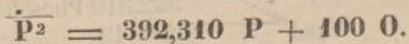


Der er mere Vand tilstede, end der er angivet i Sche-maet; det bliver alligevel ikke decomponeret, men træder i Forbindelse med Phosphorsyren. Naar Glasset, hvori Decom-positionen foregaaer, ikke er meget haardt, saa dannes der phosphorsyrligt Kali, ved hvis Decomposition med Vand der udvikles Brint tilligemed Phosphorbrint.

Naar man ilter Phosphor med Salpetersyre, dannes der i Begyndelsen en stor Mængde Phosphorsyrling, som senere for-vandles til Phosphorsyre under Udvikling af Quælstoftveilt.

De phosphorsyrlige Salte have, ligesom de svovelsyrlige og chlorsyrlige Salte, en eiendommelig Smag, medens de svovelsure, chlorsure og phosphorsure Salte ikke vise noget af denne. Iltmængden i de neutrale phosphorsyrlige Salte forholder sig til Basens Ilt som 3:2, og naar de iltes med Salpetersyre til phosphorsure Salte, saa er den nye Forbindelse ligeledes et neutralt Salt af den almindelige Phosphorsyre.

PHOSPHORUNDERSYRLING.



1 Maal Phosphordampe og 1 Maal Ilt.

Naar man koger Phosphor med Barytvand, saa bliver Vandet decomponeret; der dannes Phosphorbrint og Brint, som udvikle sig, medens Phosphosyre og Phosphorundersyrling, som derved tillige dannes, træde i Forbindelse med Baryten og danne uopløselig phosphorsuur Baryt og opløselig phosphorundersyrlig Baryt. I de neutrale phosphorundersyrlige Salte er Iltmængden i Syren og Basen lige stor, og naar de ved Salpetersyre iltes, saa dannes der sure phosphorsure Salte. Heraf, og af Phosphorsyrens Tiltrækning til Æsket, kan man forklare sig, hvorfor de phosphorundersyrlige Æsk-Salte ved Opvarmning med kaustiske Æskopløsninger give Brint.

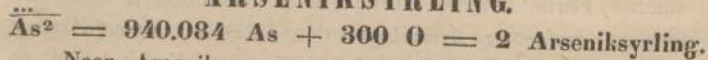
Phosphorilte. Naar Phosphoret brænder med Flamme, dannes der foruden Phosphorsyre endnu et rødt Legeme, som er Phosphorilte. Bedst faaer man det, naar man smelter Phosphoret under Vand og leder en Strøm af Ilt igjennem, hvorved der dannes baade Phosphorsyre og det røde Phosphorilte, som man udvasker med Vand, tørrer, og vasker derpaa flere Gange med Svovelsulfid, som opløser Phosphoret. Dets Formel er $P^3 O$; det indeholder mod $1\frac{1}{2}$ Gange saa meget Phosphor som der findes i Phosphorsyren ikkun $\frac{1}{3}$ af dens Iltmængde.

Man tilbereder det endnu paa en anden Maade, idet man holder det første Chlorphosphor, $P^2 Cl^6$, paa smaa Stykker Phosphor og lader det henstaae i Luften. — Der dannes herved en guul Forbindelse, som opløser sig i Vand og som man

antager at være phosphorsuurt Phosphorilte. Opvarmes Op-løsningen indtil 80° C, saa udskiller der sig en gul Substants, som er Phosphorilte-Hydrat og mister sit Vand ved at tørres i det lufttomme Rum ved Siden af Svovelsyre. Dette Phosphorilte er citronguult, tungere end Vand, og uopløseligt i Vand, Alkohol og Æther. Det kan opvarmes til 300° C uden at antændes. Ved Qvægsølvets Kogepunkt brænder det. Dets Sammensætning er $P^4 O$, d. v. s. samme Mængde Phosphor indeholder i dette gule Phosphorilte $\frac{1}{10}$ af den Ilt, der findes i Phosphorsyren.

Det tidligere omtalte røde Pulver, hvorfor man har angivet en noget forskjellig Sammensætning, tændes endnu ikke ved Qvægsølvets Kogepunkt, men antændes først i Rødglødheden. Det synes derfor som om det røde og det gule Phosphorilte ere Substantser med forskjellig Sammensætning og forskjellige Egenskaber.

ARSENIKSYRLING.



Naar Arsenik opvarmes i et Glasrør, som er aabent i begge Ender, saa ilter Arseniken sig under svage Forbrændingsphænomener og danner Arseniksyrling fuldkommen analogt med Phosphorets Forhold ved Luftens almindelige Temperatur. Det derved dannede hvide Ilte kaldes *hviid Arsenik* eller Rottekrudd. Dette saa overordentligt giftige Stof vindes af Arsenikjernet, som forbrændes i Ovne med meget lange, næsten horizontale, Skorstene, hvori den hvide Arsenik samler sig. Den største Deel af hviid Arsenik, som forbruges i Europa, kommer fra Reichenstein i Schlesien, hvor Arsenikjern forekommer i saa stor Mængde, at Vandet, som flyder ud af Bjergværket, indeholder Spor af Arseniksyre dannet ved Iltning af Arsenikjernet. Den Syre som forekommer i Handelen er meget reen. Naar hviid Arsenik nylig er bleven sublimeret, er den glasagtig og gjennemsigtig; men efter nogen Tid bliver den emailagtig og uigjennemsigtig. Denne Forandring i Udseendet hidrører sandsynligviis derfra, at dette Ilte er dimorpt som

för angivet. Den almindelige Form er Octaedret, som sandsynligviis tilkommer den glasagtige; den sjeldnere Form er prismatisk, og tilhører sandsynligen den emailagtige Syre. Ogsaa i Opløseligheden ere Syrerne forskjellige, saaledes at Dimorphien ogsaa her udtrykker en isomerisk Forskjellighed.

100 Dele kogende Vand opløse af den glasagtige Syre 9,68 Dele, af den porcelainagtige 11,47 Dele. Af den første bliver ved 15° 1,78 Dele tilbage, af den anden bliver ved 15° 1,9 Dele tilbage. Vand, som har været faa Minuter i Beröring med den glasagtige Syre, viser allerede Spor af Arseniksyrling, medens Vand i Beröring med den emailagtige Syre først efter 24 Timer viser lignende Spor. Opløsningen af den glasagtige farver Lakmuspapiret rødt, af den emailagtige farves det røde Lakmuspapir blaåt. Arseniksyrlingens giftige Virkning er specifik og ligefrem, ikke som ved Chloret afhængig af en chemisk Tiltrækning, der indirecte frembringer farlige Tilfælde. Alle Arsenikforbindelser ere stærkt virkende og i samme Forhold mere giftige, som Forbindelsen er lettere opløselig: derfor er *Arseniksyre* den giftigste, *Svovel-Arsenik* mindre skadelig, og af alle Arseniksyrling-Forbindelser er Foreningen med Jerntveilte den mindst farlige. Derfor er af alle Modgifter imod Arseniksyrling eller Rottekrudt ingen bedre end Jerntveilte-Hydrat, som i de senere Aar meget hyppigen er anvendt med stor Nytte.

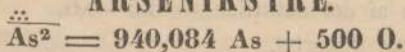
Arseniksyrling danner en dobbelt Række af Salte: den første, hvor denne Syre forholder sig analogt med Phosphorsyrling, i hvilken Basens Ilt forholder sig til Syrens i de neutrale Salte som 2:3; og den anden, hvor den spiller en Bases Rolle analogt med Antimonforilte. Dette dobbelte Forhold, som Arseniksyrlingen kan antage, staaer i nöagtig Forbindelse med dette Iltes ovenangivne Dimorphie og Isomerie.

Arseniksyrling bundfældes af Svovelbrint, efterat man har tilsat Saltsyre, med gul Farve som Svovelarsenik, der i sin Sammensætning svarer til Arseniksyrling. Arseniksyrling forekommer i Naturen, fordetmeste frembragt ved Arsenikmetallernes Iltning, tildeels reen, tildeels i Saltforbindelser. Man

Reel 1. 1892 har
angivet

har ogsaa nylig opdaget den i et Mineral, der ledsager Meteorjernet, den saakaldte Meteor-Olivin.

ARSENIKSYRE.



Arsenik brænder ikke som Phosphor til det høieste Ilt. Man tilbereder denne Syre bedst ved at opløse 4 Vægtdele hvid Arsenik i 1 Deel Saltsyre af 1, 2 Vægtfylde og 12 Dele Salpetersyre af 1,25 i en Retort, fordampe Opløsningen til Tørhed, og give den tilbageblivende Syre en saa stærk Opvarmning, at Saltsyre og Salpetersyre fordampe. Stiger Varmen til Rødglobbeden, afgiver Syren Ilt og forvandles til Arseniksyrling. Den vandfrie Arseniksyre er meget tungopløselig i Vand; men denne Opløsning kan concentreres meget stærkt, uden at afsætte Syren. — Man kjender hidtil ikke flere Modificationer af Arseniksyren, der ere analoge med Phosphorsyrens forskjellige Arter, omendskjøndt den almindelige Arseniksyre er i sine Forbindelser isomorph med den almindelige eller Basiske Phosphorsyre. Arseniksyrens neutrale Salte indeholde 5 Vægtdele Ilt i Syren imod 3 Dele Ilt i Basen, hvorefter, ganske som ved den almindelige Phosphorsyre, de 2 tilhøre en virkelig Base, den 3die Deel derimod tilhører Vandet. Ligesom ved de almindelige phosphorsure Salte, kan man ved svag Varme uddrive alt Vand med Undtagelse af saameget, som indeholder $\frac{1}{2}$ af Arseniksyrens Ilt, eller, som man udtrykker det, paa een Grunddeel nær. Denne sidste Grunddeel udfordrer en langt højere Temperatur for at forflygtiges og optages strax igjen, naar det glødede Salt kastes i Vand, hvorved det arseniksure Salt er væsentlig forskjelligt fra det phosphorsure. Arseniksyren er langt giftigere end Arseniksyrling. Den forekommer i Naturen ligesom Arseniksyrlingen frembragt ved Arsenikmetallernes Iltning, men altid forenet med Baser til Salte, saasom: arseniksur Kalk, forskjellige Forhold af arseniksur Kobberilte med Vand, med Nikkelilte og med Jernilte. Arseniksyre forvandles til Arseniksyrling, naar man opvarmer dens Opløsning med Svovelsyrling.

ANTIMONFORILTE.

$$\overline{\text{Sb}}^2 = 1612,904 \text{ Sb} + 300 \text{ O} = 1912,904.$$

Vægtfylde af det naturlige = 5,5—5,6.

Krystalform dimorph.

a.

sphæroedrisk:

Octaeder;

Fordamper ved Rødgldheden.

Farve: hviid med Diamantglands.

Virker baade som Basis og Syre.

b.

prismatisk:

det naturlige Antimonilte.

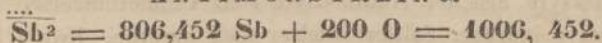
For at tilberede Antimonforilte, tager man 200 Gran Svo-
velantimon og opløser det i Kongevand, filtrerer igjennem
stødt Glas, som er fyldt paa en Tragt, bundfælder forme-
delst Fortynding med Vand og udvasker, først med reent Vand,
siden med Vand, hvortil man har sat lidt kulsuurt Natron.
Man kan ogsaa forskaffe sig det ved at bundfælde Antimon-
forchlor med kulsuurt Kali, hvorved Antimon iltes paa Kaliets
Bekostning, som reduceres og træder i Forbindelse med Chlor,
medens Kulsyre uddrives luftformigen. Alle de Metalilter,
som kunne snart være Baser snart Syrer, have den Egenskab,
at de ikke binde Kulsyren: saaledes forholde Leerjorden og
Tinforilte sig ligesom Antimonforilte. Antimonforilte har en
stor Tilbøielighed til at danne basiske uopløselige Salte, som
f. Ex. med Svovelsyre; dets egentlige Opløsningsmiddel er
Viinsyre, og et Dobbelt salt af viinsuurt Kali og viinsuurt An-
timonilte anvendes meget i Medicinen under Navnet *Bræk-
viinsteen*.

Man tilbereder Brækviinstenen lettest paa følgende Maade:
Man blander lige Dele almindeligt Svovelantimon og Quarts
sammen, sætter dem i en Skaal i Muffelen, som man opvar-
mer til Rødgldheden. Quartspulveret tjener ikkun til at for-
hindre Svovelantimonets Smeltning. Den ved denne Ristning
dannede Masse, som bestaaer af Quarts og Antimonsyrning,
blander man med $\frac{1}{8}$ Svovelantimon, regnet efter Vægten af det
oprindelige anvendte Svovelantimon, og udsætter det i $\frac{1}{2}$ Time

for Rödglödheden. Naar man indkoger den saaledes erholdte Masse med almindelig Viinsteen og Vand, udtrækkes Antimoniltet, som er blevet reduceret ved Svovlets Indvirkning paa Antimonsyrning, og ved behørig Indkogning af Luden erholder man ved Afkjøling Krystaller af viinsuurt Kali-Antimoniltet eller Brækviinsteen. — Dette Salt er et meget vigtigt Lægemiddel og har for Chemikeren Interesse, tildeels fordi man ved Glødning deraf faaer en Legering af Antimon og Kalium, tildeels fordi det har gjort os bekendt med nogle meget interessante Egenskaber af Viinsyren.

Antimonforiltetene bundfældes af Svovelbrint og Svovelbrint-Svovelammonium som Svovelantimon med gulrød Farve, en Farve, som aldeles ligner den, der frembringes ved Svovelbrint i en Opløsning af Arseniksyrling og Bly. Antimonforiltet svarer til Arseniksyrling og har de samme dimorphe Former; man betegner disse 2 Stoffer som *isomorphe*, fordi de have samme Former.

ANTIMONSYRLING.



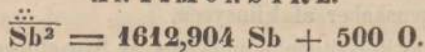
Vægtfylde 6,525.

De til denne Syre svarende Forbindelser hos Phosphoret og Antimonet ere hidtil ubekjendte. Den danner sig fortrinligen ved Svovelantimonets Forbrænding i Atmosfæren, ved Glødning af Antimonsyre, eller ved at ilte metallisk Antimon med Salpetersyre og inddampe til Tørhed. Et hvidt, i yderst ringe Mængde i Vand opløseligt, Pulver, som er usmelteligt og ikke flygtigt. Det danner Salte med Baserne, som næsten alle ere uopløselige i Vand; dog er det antimonsyrlige Kali og Natron opløselige i Vand, men uopløselige i denne Vædske, naar den indeholder frie Alkalier. Man tilbereder det antimonsyrlige Kali saaledes: man smelter Antimonsyrling og kulsuurt Kali sammen, udtrækker først Alkalierne med Vand, og opløser derpaa det neutrale antimonsyrlige Kali. Af denne Opløsning bundfældes, ved lidt Syre, suurt antimonsyrligt Kali; ved en større Mængde deraf derimod reen Antimonsyrling i Forbindelse med

Vand, som den taber ved Opvarmning. Naar man glöder Antimonsyring med metallisk Antimon, saa fordeler Ilten sig, og der dannes Antimonforilte. Hertil udfordres paa 100 Dele Antimonsyring 26, 7 Dele metallisk Antimon.

Da nogle antimonsyrlige Salte vise en isomerisk Forbrænding, er det muligt, at der forekomme 2 isomeriske Modificationer af denne Syre, som forresten ikke ere nøiere kjendte.

ANTIMONSYRE.



Man opløser Antimon i Kongevand, afdamper til Tørhed, tilsætter stærk Salpetersyre, og afdamper atter til Tørhed, men opvarmer ikke til Glødhede. Det er et citronguult i Vand uopløseligt Pulver, som ogsaa kan tilberedes ved at bringe en Blanding af een Deel Antimon og 4 Dele Salpeter lidt efter lidt i en rødglødende Digel. Man udkoger siden med Vand, hvorved antimonsuurt Kali opløses, som ved Overmætning med Salpetersyre afsætter Antimonsyre som Vandforbindelse. Antimonsyre indgaaer Saltforbindelser med Baserne, hvoraf flere vise en isomerisk Forbrænding ved Opvarmning ligesom antimonsyrlige Salte.

Da Antimonforbindelser høre til de vigtigste Lægemidler af Mineralriget, og da Antimon næsten altid forekommer i Naturen forenet med Arsenik, saa er det een af de vigtigste Opgaver for den pharmaceutiske Chemie at forskaffe sig reent, arsenikfrit Antimon. Paa følgende Maade lykkes det fuldkomment: man pulveriserer een Deel Antimonmetal meget fint, og blander det med $1\frac{1}{4}$ Deel Salpeter og $\frac{1}{2}$ Deel fiinstødt tørt kulsuurt Kali eller Natron. Massen bringes i en Smeltedigel til at gløde, hvorved den begynder at brænde, og maa holdes $\frac{1}{2}$ Time glødende efter at den har ophørt at brænde; dog tør Heden ikke stige saa høit at den smelter, men den maa ikkun antage en vellingagtig Consistenz. Da der udvikler sig Luft, saa maa man undertiden trykke Massen i Diglen sammen. Efter at den er glødet tilstrækkeligen, tager man den endnu

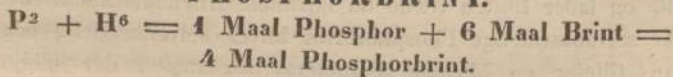
bløde Masse ud med en Jernspatel, stöder den fiint, kaster den i kogende Vand, og vasker nu saa længe, først i Karret, hvori den har kogt, siden paa Filtrum, indtil en Draabe af Vaskevandet ikke længere efterlader en Plet ved at fordampes paa Platinblik eller paa et lille Stykke Glas. Da denne Udvaskning er meget langvarig og vilde koste megen Tid, hvis man, hver Gang Vandet var løbet igjennem Filtrum, skulde fylde det, saa kan man med stor Nytte bruge Vaskelasken, (Pag. 101), eller man benytter for at vaske Filtrets Rand, hvorhen der især formedelst Haarrörskraft trækker sig Saltlud, som bliver stærkere ved Fordampningen fra de smaa fremragende Spidser — *Sproite-Flasken*, hvori man igjennem Røret blæser Luft, og naar man derpaa vender Flasken hurtigen om, uddrives der en fin Vandstraale, som man kan lede omkring paa Filtrum hvorhen man vil.



Det som saaledes bliver tilbage er fuldkomment arsenikfrit antimonuurt Kali, som smeltes med sin halve Vægt Viinsteen for at afinite Metallet. Man finder paa Diglens Bund Antimon-Kalium, hvis Kalium iltes, naar man kaster Metalforbindelsen i Vand.

En anden meget god Methode er denne, at man renser den tidligere omtalte Brækviinsteen ved gjentagne Krystallisationer, hvorved man faaer den fuldkomment arsenikfri, og derpaa smelter den til Antimonkalium, som man ilter med Vand.

PHOSPHORBRINT.



Naar man i en lille Retort opvarmer en Kalilud med Phosphor, saa udvikler sig snart en Luft, som allerede i Retorten, endog naar dens Munding staaer under Vand, antænder sig af sig selv og brænder, og disse smaa Detonationer vedblive saa længe der endnu er Ilt i Retorten. Enhver Luftboble, som efter den Tid træder igjennem Vandet, tænder sig

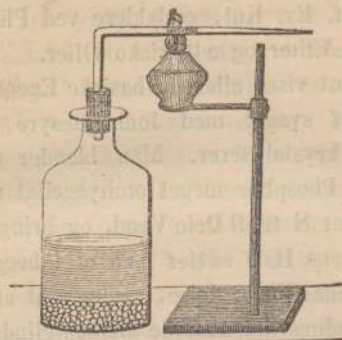
i Luften. Denne Luft er Phosphorbrint, som har den anførte Sammensætning analog med Ammoniak, og er dannet ved Kaliiets prædisponerende Affinitet, hvorved Vandets Bestanddele adskilles, og medens Phosphoriltet træder i Forbindelse med Kaliet, indgaaer Brinten ligeledes en Forening med Phosphor, som udvikler sig luftformig. Det herved dannede Phosphorilt er Phosphorundersyring, der formedelst det frie Kali's Indvirkning paany decomponerer Vandet, ilter sig til Phosphorsyre og udvikler reen Brint. Derfor er denne Phosphorbrint blandet med Brint, hvis Mængdeforhold tager til, jo længere man koger Kaliluden med Phosphoret. Den saaledes fremstillede Phosphorbrint kan opbevares over Qviksölv, uden at tabe den Egenskab, at tændes ved sædvanlig Temperatur i Beröring med den atmosfæriske Luft; men undertiden taber den denne Egenskab, uden ellers at lide nogen Forandring, hverken med Hensyn til sin Tæthed eller sine Bestanddeles Mængdeforhold. Naar man opvarmer vandig Phosphorsyring eller Phosphorundersyring, faaer man altid en Luft, som ikke tænder sig af sig selv ved Beröring med Atmosfærens Ilt, men forresten ligeledes har den ovenanførte Sammensætning. De ere to isomeriske Modificationer af Phosphorbrint, forskjellige med Hensyn til den Lethed, hvormed de tiltrække Ilt, eensartede med Hensyn til Tæthed, Sammensætningen, og de Forbindelser, de kunne indgaae med andre Stoffer. Man kan ogsaa vilkaarligen give og beröve dem den anførte Selvantændelighed. Begge Modificationer vise sig nemlig som selvantændelige, 'naar man har ladet dem henstaae over Quiksölv blandede med Saltsyreluft, og lader Luften træde ud igjennem Ammoniakvand. Den ikke selvantændelige Phosphorbrint bliver selvantændelig naar man tilføier en Mængde Salpetersyringdampe, der udgjör mellem 1000 og 10000 af Phosphorbrinten. Naar man leder Phosphorbrint af hvilkensomhelst af disse Modificationer over Chlortitan, saa indgaaer den en Forbindelse dermed, som, naar den kommer i Beröring med Vand, afgiver Phosphorbrint, der ikke tænder sig i Ilt eller atmosfærisk Luft. Den antændelige Phosphorbrint mister ligeledes sin Selvantændelighed ved

flere Legemer, f. Ex. Kul, endvidere ved Phosphorsyre, Kalium, Dampe af Æther og ætheriske Olier.

Phosphorbrint viser allerede basiske Egenskaber, som dog fremtræde yderst svagt; med Jodbrintesyre danner den en Forening, som krystalliserer. Man blander 60 Dele Jod og 15 Dele fiindeelt Phosphor meget omhyggeligt med Glaspulver, hvortil man sætter 8 til 9 Dele Vand, og bringer det i en Retort. Til Retortens Hals sætter man et i begge Ender aabent Glasrør, hvori denne Forbindelse, sammensat af $P^3 H^6 J^2 H^2$, krystalliserer i udmærket smukke diamantglindsende Krystaller henhørende til det pyramidale System. Phosphorbrinten indgaaer mærkværdige Foreninger med Chlorforbindelserne af de mere negative Metaller; Forbindelser som finde en stor Analogie i Ammoniakens Foreninger med lignende Chlorider. Naar Phosphorbrint opvarmes over Rødgldheden, saa adskilles den i Phosphor og Brint. Det er sandsynligviis en fast Forbindelse af Phosphor og Brint, som bliver tilbage, naar man kaster Phosphor-Kalium i Vand; den er forresten ikke nøiere undersøgt.

Arsenikbrint. Sammensætningen er analog med Phosphorbrintens, nemlig: 1 Maal Arsenikdampe og 6 Maal Brint sammentrukne til 4 Maal, hvis Vægtfylde er 2,69. Den udvikles bedst af en Legering af 1 Vægtdeel Arsenik og 1 Vægtdeel Zink, som overgydes med stærk Saltsyre. Luften har en eienommeligt Lugt, opløses noget af Vand, og indsuges fuldkomment af en svovelsuur Kobberopløsning, som danner Vand og Arsenik-Kobber. Den er yderst giftig. Allerede $\frac{1}{8}$ af et Gran Arsenik indaandet i Forbindelse med Brint har foranlediget de meest voldsomme Forgiftningstilfælde.

Denne Forbindelse danner sig ogsaa hver Gang naar en Opløsning af Arsenik bliver blandet med fortyndet Saltsyre, eller Svovelsyre, og heldet paa Zink. Brinten indeholder altid nogen Arsenik, eller rettere sagt, den herved udviklede Luft er en Blanding af reen Brint og Arsenikbrint. Man opdager Arsenikens Tilstedeværelse formedelst Arsenikbrintedannelse ved den *Marshiske* Prøve, som man bedst anstiller saaledes:



Zinken som man benytter til dette Forsøg maa være arsenikfri saavel som Svovelsyren, og Metallet maa anvendes ikke i Plader, men i smaa Stykker, fordi ellers Luftudviklingen skeer for voldsomt. Man tænder Luften ved Spidsen af det vinkelbøiede Rör med den Forsigtighed, at man først lader nogen Luft undvige, for at Knaldluften ikke skal foranledige en Explosion, og holder nu et lille Stykke hvidt Porcelain i Flammen selv, hvorved der udskilles metallisk Arsenik, som] en sort glindsende Plet; eller man opvarmer, saaledes som her er fremstillet, Glasröret med en Spiritus-Flamme, hvorved Arseniken afsætter sig i Röret. Antimon, som danner en lignende Brintforbindelse, der decomponeres under lignende Omstændigheder, danner ogsaa en lignende Plet paa Porcelainet, men den er lysere, og hvad der især er vigtigt, den opløses af en Draabe Viinsteen. Kul kan under særegne Omstændigheder danne lignende Pletter.

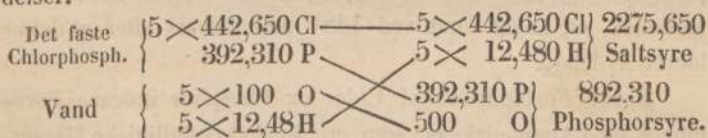
Den Reaction for Arsenik, som den Marshiske Prøve frembyder, er iblandt alle den fineste, og hvor den mangler, kan man være sikker paa, at der ikke er Arsenik tilstede, undtagen naar der tillige findes Antimon. Ikke med samme Sikkerhed tør man af Metalpletternes Dannelse slutte til Arsenikens Tilstedeværelse, da der forekommer mange skuffende Biomstændigheder. En fast Forbindelse af Arsenik og Brint dannes ved at behandle Arsenikkalium med Vand; den er ikke nøiere undersøgt.

Antimonbrint. For at danne Antimonbrint, sammensmelter man 2 Dele Zink med 1 Deel Antimon og overgyder denne

Legering med fortyndet Saltsyre eller Svovelsyre. Selv i dette gunstigste Forhold for Legeringens Sammensætning udvikles der en stor Mængde reen Brint. En lignende, men endnu brint-rigere, Blanding af begge Luftarter faaer man, naar man sætter til en Opløsning af et Antimonilte Saltsyre og Zink. Det er alligevel neppe nogen Tvivl underkastet, at den har samme Sammensætning som Phosphorbrint og Arsenikbrint, nemlig: 1 Maal Antimondampe og 6 Maal Brint sammentrukne til 4 Maal. Denne Luftarts Decomposition ved Opvarmning er allerede omtalt ved Arsenikbrint, og alle 3 her omtalte Brintforbindelser vise den store Analogie, at de alle blive decomponerede ved en svag Rødgloedhede.

CHLOR-PHOSPHOR.

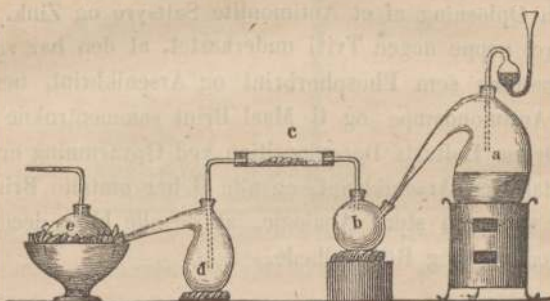
Vi kjende to Forbindelser af disse to Stoffer; den ene svarer til Phosphorsyre, den anden til Phosphorsyring, det vil sige, der dannes ved deres Decomposition med Vand de to nævnte Syrer, og man kan altsaa beregne Sammensætningen af Phosphorets Syrer ved at bestemme hvormegen Saltsyre, der er dannet ved Vandets Indvirkning paa disse Chlorforbindelser.



Denne Bestemmelse af Chloret skeer paa følgende Maade: Man sætter saalænge salpetersuurt Sølville til Opløsningen af Phosphorsyre og Saltsyre i Vand, som den vedbliver at udskille en hviid ostagtig Masse, som er phosphorsuurt Sølville og Chlorsölv. En Tilsætning af Salpetersyre vil opløse det phosphorsure Sølville, og Chlorsølvet vil blive uopløst tilbage, som altsaa kan samles og veies; 1794,257 Vægtdele Chlorsölv indeholde 442,650 Chlor, som ved deres Forening med Brint til Saltsyre have frigjort 100 llt, der altsaa ere traadte i Forbindelse med Phosphor.

Begge Phosphorets Chlorforbindelser dannes ligefrem ved

at lade Chlor indvirke paa Phosphor, og den første fremkommer ved Overskud af Phosphor, den anden ved Overskud af Chlor. Man kan bruge dertil Apparatet til Svovelets Forbindelse med Chlor.



Naar man vil have Chlorüret eller Forchloret (den Forbindelse med den mindste Mængde Chlor), saa leder man kun saa meget Chlor i Forlaget at noget Phosphor bliver frit; man destillerer derpaa Chlorphosphoret fra ved meget svag Varme. Dets Kogepunkt er 78° , dets Vægtfylde 1,45, og det er flydende. Vil man have den Forbindelse, som er rigest paa Chlor, Tvechloret, Chloridet, saa leder man Chlor over Phosphor saalænge det endnu kan optages. Det er fast, hvidt, krystallinsk, og koger først ved 148° umiddelbart efter at det er blevet flydende.

Begge Forbindelser af Chlor og Phosphor indgaae Foreninger med Ammoniakgas, som ere hvide krystallinske Masser, der blive interessante derved, at de i en stærk Rødgldhede blive saaledes deocomponerede, at der bliver *Phosphorqvælstof* tilbage.

Af *Arsenikens* Forbindelser med Chlor er ikkun den, der svarer til Arseniksyrling, $\text{As} + 3 \text{Cl}$, nogenlunde bekjendt. Den kan tilberedes af Arsenik og Chlor paa samme Maade som Chlor-Phosphor, men lettere er det at danne den paa følgende Maade: Man blander 30 Dele hviid Arsenik med 3 til 400 Dele engelsk Svovelsyre i en Tubulatretort og opvarmer, og naar Syren har omtrent 100_0 Varme, kaster man smaa Stykker smeltet Kogsalt i Retorten. Chloruret destillerer i Først-

ningen reent over, siden faaer man Chlorurets Hydrat, som ikke blander sig med Chloruret. Den vandfrie Forbindelse er flydende og koger ved 132° ; dens Dampe have en Vægtfylde af 6, 3 og bestaae af 1 Maal Arsenikdampe og 6 Maal Chlor, sammentukne til 4 Maal. Meget Vand bundfælder Arseniksyrling.

Arsenikens Tvechlor, svarende til Arseniksyre, $\text{As} + 5\text{Cl}$, synes at være fast ved sædvanlig Temperatur. Forresten ubekjendt.

DET FÖRSTE CHLORANTIMON.

$\text{Sb}^2 + \text{Cl}^6 = 1612,904 \text{ Sb} + 1327,950 \text{ Cl}$. sammensat af 1 Maal Antimondampe og 6 Maal Chlor sammentukne til 4 Maal; fast, krystallinsk, smelter; koger ved 180° . Dampenes Vægtfylde $= 7, 3$.

Man tilbereder det bedst ved at opløse Antimon i Svovelsyre, afdampe til Tørhed, blande det Tilbageblivende med dets dobbelte Vægt Kogsalt, og destillere. Man kan ogsaa lede Chlor over Svovelantimon, hvorved denne Forbindelse ligeledes dannes, eller faae den ved at destillere Qviksölvchlorid og metallisk Antimon, eller Svovelantimon. I begge Tilfælde destillerer Antimonforchlor over, og desforuden udskilles i første Tilfælde metallisk Qviksölv, i andet Tilfælde Zinnober. Det indsuger Fugtighed af Atmosphæren. Det er bekjendt under Navnet: *Butyrum antimonii* og decomponeres, naar det opløses af Vandet, i en Forbindelse af Chlorantimon og Antimonilte, som bundfældes, og en Forbindelse af Chlorantimon og Saltsyre, som opløser sig.

Den første kaldes *Algarothpulver*, og Forholdet af Bestanddelene er saaledes, at 7 Gange saa meget Antimon er forenet med Ilt som med Chlor. Man kalder lignende Foreninger af Chlorforbindelser og Iltforbindelser af samme Grundstof *basiske Chlorider*, og de forekomme meget hyppigen.

Det Chlorantimon, som svarer til Antimonsyrling, $\text{S}^2 + \text{Cl}^8$, kaldes *Antimon Superchlorüre*, og dannes ved at opløse denne Syre i Saltsyre. Dets Sammensætning og Egenskaber ere saa vaklende, at man vel kan tvivle, om det ikke er en Blanding af andre Forbindelser.

Det Chlorantimon, som svarer til Antimonsyre, $\text{Sb}^2 + \text{Cl}^{10}$, kaldes *Antimon Superchlorid*, og dannes ved at lede Chlor over metallisk Antimon; det er flydende, svagt guulfarvet, og rygende. Ved Opvarmning adskilles det i Antimonforchlor og Chlor.

Brom og Phosphor have en meget stærk Tiltrækning til hinanden, som viser sig ved en voldsom Forbrænding. — For at frembringe denne Forening, bringer man helst Bromet og Phosphoret i en med Kulsyre fyldt Flaske. De forene sig med Ildphænomener og danne en krystallinsk Substant, som er Phosphorsuperbromid, $\text{P}^2 \text{Br}^{10}$, og et flydende Legeme, som er Phosphorbromid, $\text{P}^2 \text{Br}^6$. Den første svarer til Phosphorsyre, den anden til Phosphorsyring; begge disse Syrer dannes, foruden Brombrintesyre, naar Vand indvirker paa dem, og man benytter denne Egenskab til Brombrintesyrens Udvikling.

Ogsaa mød Jod indgaaer Phosphoret Forbindelser.

Arsenikens Forening med Brom og Jod svarer til Arseniksyrling; den med Jod kan man danne ved at koge 100 Gran Jod med 30 Gran hviid Arsenik og Vand, indtil Vædsken ikke længere lugter, og derpaa fordampe, hvorved Jod-Arsenik udskiller sig som røde Krystaller. Antimon indgaaer ligeledes Forbindelser med Jod og Brom, som svare til Antimonforilte, og iøvrigt ligne Arsenikens Forbindelser særdeles meget.

Svovel og Phosphor. Disse 2 Stoffer indgaae Forbindelse i hvilket som helst Forhold, dog synes en Forening af lige Vægtdele Phosphor og Svovel, som altsaa omtrent svarer til P. S., at dannes fortrinsviis; den kan uforandret destilleres over og storkner først ved 5^0 . Disse 2 Stoffer forene sig med Forbrændings-Phænomener, selv under Vandet, og desmere paafaldende er det, at Productet har saa lidet fremstikkende chemiske Egenskaber. En Forbindelse af Svovel og Phosphor, som mere har Egenskaberne af en chemisk Forbindelse, erholdes ved at decomponere det første Chlorphosphor, $\text{P}^2 \text{Cl}^6$, med Svovelbrint. Den er citronguul, ukrySTALLINISK og sammensat $\text{P}^2 \text{S}^3$.

Arsenikens Svovelforbindelser svare tildeels til dette Metals

Ilt, men der forekommer ogsaa nogle, hvis tilsvarende Ilte vi endnu ikke kjende. De tre vigtigste deraf, $As^2 S^2$, $As^2 S^3$, som svarer til Arseniksyrling, og $As^2 S^5$, som svarer til Arseniksyre, forholde sig imod de basiske Svovelmetaller som Syrer. — Saadanne Svovelforbindelser kaldes *Sulfider*, og deres Forening med basiske Svovelmetaller *Svovelsalte* (Pag. 62), som tildeels ere opløselige i Vand. Disse blive saaledes decomponerede af Ilttyrer, f. Ex. Svovelsyre, at Sulfidet udskilles og Svovelpasen afgiver sit Svovel til Vandets Brint for at danne Svovelpbint, medens Vandets Ilt træder i Forbindelse med den metalliske Base, for derpaa at danne et Salt med Ilttyren.



Vi kjende 5 Forbindelser af Svovel og Arsenik, hvoraf dog den med den største Mængde Arsenik og den med den mindste Mængde ere uvigtige.

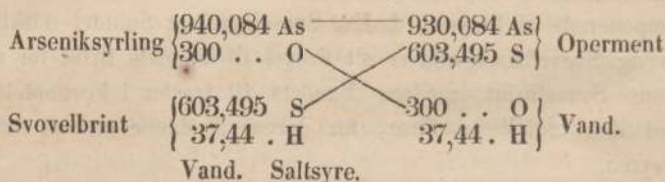
$$\text{Realgar, } As^2 + S^2 = \frac{''}{As^2} = 940,084 As + 402,330 S.$$

Realgar forekommer i Naturen undertiden krystalliseret i meget smukke røde hemiprismatiske Krystaller. Det indgaaer Forbindelser med Svovelpaserne, men ikke ligefrem, thi de opløselige Svovelpaser, eller kaustisk Kali, adskille det i Arse-

nikens Undersvovle, $As^{12} + S$, og Operment, $\frac{''''}{As^2}$, hvilket sidste opløser sig. Ved at koge Operment med kulsuurt Kali, dannes en Forbindelse af Svovelpalium og Realgar, som udskiller sig ved Afkjølingen. Realgar bruges som Farvematerial og til Blaalyis (indiansk Hvidild), hvortil een af de mange Sammensætninger er: 24 Dele Salpeter, 7 Dele Svovel, 2 Dele Realgar; det er en for Sundheden yderst farlig Illuminationsmaade.

Operment. $As^2 + S^3 = \overline{As^5} = 940,084 \text{ As} + 603,495 \text{ S}.$

Operment forekommer ligeledes i Naturen og er hemiprismatisk krystalliseret. Det har en guul Farve og meget stærk Glands, og bringes i Handelen fra Persien og China. Det er den samme Forbindelse som dannes ved Arseniksyrlingens Bundfældning med Svovelbrint, thi



Naar man derfor vil bestemme Mængden af Arseniksyrling, som findes i en Opløsning, saa forvandler man den til Svovelmatal.

Denne Svovelarsenik danner med stor Lethed Svovelsalte med Svovelbaserne; den er derfor opløselig i Svovelæskene og i de i Vand opløselige rene Æsk. Naar f. Ex. Ammoniak kommer i Berøring med dette Stof, opløser den det meget hurtigt, fordi der dannes ved Siden af Svovelammoniumets Salt med Svovelarsenik ogsaa arseniksyrlig Ammoniak. Mange af dens Forbindelser forekomme i Naturen. Operment benyttes som Malerfarve. Men i Handelen gaaer meget hyppigt et Stof under dette Navn, som beredes ved Sammensmeltning af hviid Arsenik med Svovel, altsaa en Forbindelse af et Svovelmatal med et Metalilte analog med de nylig ved Chlorantimon omtalte basiske Chlorider. Denne Forbindelse er langt giftigere end det naturlige Operment.

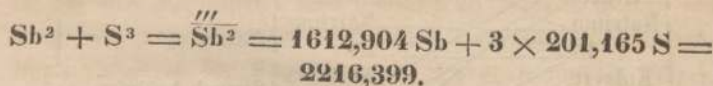
Der eksisterer ogsaa et *basisk Sulphid*, eller, som man sædvanlig kalder det, et Oxysulphuret, som ligner Realgar.

Det *trede Arsenik-Svovle*, $As^2 + S^5$, findes ikke i Naturen, men dannes ved Arseniksyrens Decomposition formetst Svovelbrint, hvortil der udfordres en meget længe vedvarende Strøm af Svovelbrint. Det ligner det af Svovelbrint bundfældede Operment saameget, at man i lang Tid har for-

vexlet det dermed. Ogsaa dette Stof danner Svovelsalte ligesom de to andre Arsenik-Svovler.

ANTIMON-FORSVOVLE.

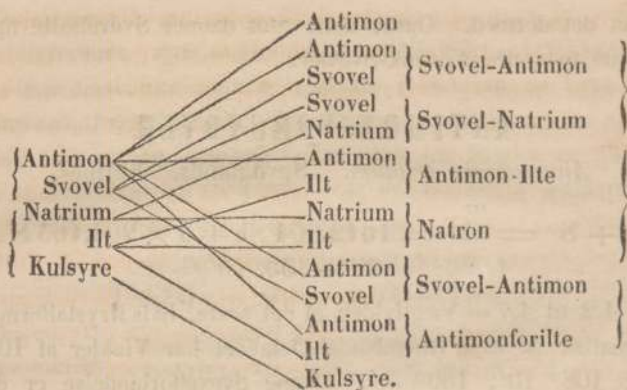
Antimonium crudum. Spydglands. Kermes.



4,2 til 4,7 = Vægtfylden af det sorte, hvis Krystalform er prismatisk og hvis Rhomboidal-Octaeder har Vinkler af $109^{\circ} 16'$; $108^{\circ} 10'$; $130^{\circ} 58'$. Denne Svovelforbindelse er den eneste Antimonmalm, som bruges til Antimonets Udsmeltning. Naar man blander Brækviinsteensopløsning med Svovelbrint, saa udskiller sig et pomerantsfarvet Pulver, som er Svovelantimon i det ovenanførte Forhold. Det sorte krystallinske Svovelantimon og dette røde Pulver have altsaa samme Bestanddele i samme Mængde, men et meget forskjelligt Udseende, der vel berettiger til at antage, at der udtrykkes derved en isomerisk Forskjellighed. Der bruges i Medicinen et rødt An-

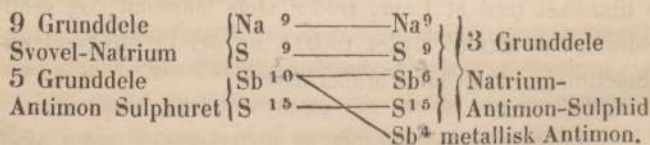
timonforsvovle, $\overset{'''}{\text{Sb}}^3$, under Navn af *Kermes mineralis*, som har foranlediget en Række af Undersøgelser med Hensyn til dets Sammensætning, der have været interessante og vigtige i videnskabelig Henseende, og som vi ville gennemgaae her, da derved de fleste Forhold, som Svovelsaltene vise i Almindelighed, ville kunne oplyses.

Man sammensmelter 3 Dele reent vandfrit kulsuurt Natron og 5 Dele fiindeelt naturligt Svovelantimon (Diglen maa være tildækket med et Laag, Heden stige langsomt, og vedligeholdes indtil Massen flyder roligt), og der er foregaaet under Smeltningen følgende Forandringer:



Kulsyren undviger under Smeltningen, og der samler sig paa Bunden af Diglen en Mængde metallisk Antimon, der svarer til det Antimontvesulfid, der dannes ved denne Smeltning. Antimontvesulfid, $\text{Sb}^2 \text{S}^5$, har nemlig en stor Tilbøielighed til at danne en Forbindelse med Svovelnatrium, der krystalliserer meget let og er bekjendt under Navnet „Schlippes Salt.“ — Da nu alt anvendt Svovelantimon ikkun er den laveste Svovelforbindelse, saa kan den svovelrigere Forening ikkun dannes, naar en Deel af Svovelantimonet afgiver sit Svovel. Denne Virkning finder ogsaa Sted paa den vaade Vei. Naar man opløser 200, 65 Vægtdele octaedrisk Svovelnatrium i luftfrit

Vand og tilsætter 100 Vægtdele Svovelantimon, Sb^2 , tilberedt paa den vaade Vei, opløser det sig, og under Kogningen, saavel som ved Afkølingen, udskiller sig metallisk Antimon. Det hofølgende Schema viser det Quantitative ved denne Decomposition:



Af de andre Producter er Svovelantimon-Antimonforilte, Sb^2

+ 2 Sb^2 uopløseligt i Vand, Antimonilte-Natron tungopløse-

ligt, og det svovelantimonsure Svovelnatrium decomponeres af Vandet, idet noget Svovelantimon, sandsynligviis i Forbindelse med lidet Natrium, bliver uopløst, medens Svovelnatrium med en stor Mængde Svovelantimon opløser sig. For nu at tilberede Kermes, koges den smeltede og stødte Masse med Vand, og filtreres saa hurtigt som muligt i en Tragt, som man ved omgivende kogende hedt Vand kan holde varm. Under Afskjølingen afsætter sig Svovelantimon som et bruunrødt Pulver, *Kermes*. Den efter den anførte Methode tilberedte Kermes er ikke reent Svovelantimon, men indeholder altid Antimonilte, som man kan opdage ved at bringe Pulveret under Microscopet.

Jo længere man lader Opløsningen henstaae for at afsætte Kermes, desmere tager Antimoniltets Mængde til, og derfor er den tilsidst afsatte Kermes meget riig paa dette Ilte.

Man kan forskaffe sig en antimoniltefri Kermes, naar man, i Stedet for at sammensmelte Svovelantimon med kulsuurt Kali eller Natron, koger det med en Opløsning af disse Salte, eller med kanstisk Kali eller Natron. Opløsningen tilberedet ved kaustisk Kali afsætter ved Afskjøling et Kalium-Antimon-Svo-

velsalt, $\overset{'''''}{K} \overset{'''''}{Sb^2} + 2 \overset{'''}{Sb^2}$, som ved langvarig Vaskning forvandles til $\overset{'''''}{K} \overset{'''''}{Sb^2} + 4 \overset{'''}{Sb^2}$, i det Kalium-Antimon-Sulphid opløses. Den Kermes, som dannes ved Kogning med kulsure Alkalier, indeholder ligeledes Kalium, omendskjøndt i mindre Mængde.

Denne store Forskjellighed i Kermes's Sammensætning gjør den ikke meget skikket til medicinisk Brug.

Den ovenanførte Forbindelse af Antimonforsvovle og Antimonforilte hører til den Klasse af Sammensætninger, som man har kaldet Oxysulphureter, hvori et Svovelmetal er forenet med et Metalilte. Ikkun faa Svovelmetaller have den Egenskab at indgaae en saadan Forening; den her anførte er aabenbar en saltagtig Forbindelse, hvori Svovelantimonet spiller en Syres Rolle.

Vi have för seet, at Antimonforilte undertiden antager en Syres Rolle, undertiden har en æskagtig Character; det til

dette Antimonforilte svarende Svovelantimon er altid en Syre, ja det vigtigste af alle sure Metalsvovler. Det er i sine Forbindelser isomorph med Operment, hvorefter det hyppigen erstattes.

Det Svovelantimon, som svarer til Antimonsyringen, Sb^2 , dannes ved at lede Svovelbrint i en Opløsning af Antimonsyring i Saltsyre. Man kjender ingen vigtige Egenskaber hos dette Stof.

Antimon-Supersulphuret, Sb^2 , dannes ved Svovelbrintens Indvirkning paa Antimonsyre, enten denne er fordeelt i Vand eller opløst ved Hjælp af Viinsyre. Man kan ogsaa danne et Antimon-Tresvovle ved at opløse 1 Deel Antimon-Forsvovle og 1 Deel Svovel i kaust. Kalilud, og bundfælde Vædsken ved en Syre. Dette Bundfald er et berømt Medicament og fører Navnet *Guldsvovel* eller *Sulphur auratum antimonii*.

Af alle Antimonsulfidernes opløselige Svovelsalte, er dets Forbindelse med Svovelnatrium, det Schlippiske-Salt, det interessanteste. Man faaer dette Salt naar man blander 4 Dele Svovelantimon, 8 Dele vandfrit svovelsuurt Natron og 2 Dele Kul, gløder Massen i en hessisk Digel, opløser i Vand, og koger denne Opløsning med 1 Deel Svovel. Naar den filtrerede Vædske afkjøles, afsætter den store Krystaller, der ere *Tætraedre*, hvis Sammensætning er: $\frac{\text{Sb}^2}{3} + 3\left(\text{Na}\right) + 20\left(\text{H}^2\right)$, d. v. s. Svovlet i Svovelnatriumet forholder sig til Svovlet i Svovelantimonet, som 3 til 5, og Vandet er i saadan en Mængde tilstede, at dets Ilt netop vilde være tilstrækkelig for at forvandle Svovelantimonet til Svovelsyre og Antimonsyre.

Phosphorets, Arsenikens og Antimonets Forbindelser med Selen og Tellur ere tildeels ikke undersøgte, tildeels frembyde de saa lidet Mærkværdigt, at de her vel kunne forbigaaes. Det samme gjelder om de 3 Stoffers Forbindelser indbyrdes.

Antimonet kommer i Handelen tildeels som Svovelforbindelse, tildeels som ureent metallisk Antimon, bekjendt under

Navn af *Regulus Antimonii*. Det tilberedes nu næsten altid saaledes: man rister Svovelantimon i en Reverbeerovn til Antimonilte, og smelter dette i store Digler med Potaske og Kul, eller med Viinsteen. Den hele europæiske Antimonproduction beløber sig til ikke meer end 8 à 10,000 Centner aarligen, hvoraf Frankrig frembringer omtrent 3,500 Centner, og som forbruges tildeels til Legeringer af Antimon, Tin, Kobber og Wismuth (*Pewter*, *Queens Metal*, *Brittannia Metal*, *Dania Metal*), for største Delen derimod til Bogtrykker-Typer.

*Kulstof**Bo*
(3. 241)*Kind*
(3. 243)**KULSTOF.****Carbone. Kohlenstoff. C = 76,437, Berzelius; 75,**
Dumas.

Vægtfylde af det luftformige efter Beregning = 0,8432. *)

Smeltepunkt og Kogepunkt ved ingen hidtil bekendt Temperatur.

Krystalform:

dimorph

1.

2.

homosphæroedrisk:

rhomboedrisk:

*Diamant.**Graphit.*

Dimensioner: ubekjendte.

Vægtfylde:

3,4—3,6.

1,8 indtil 2,385.

Haardhed: det haardeste af alle Legemer; meget blødt.

Farven: gennemsigtig med stærk Glands; sort, næsten metallisk.

Iltternes Følge: $\frac{3}{4} : \frac{4}{5} : 1 : \frac{5}{3} : \frac{3}{2} : 2$.

Syre Syre

Syre Syre.

Chlorforbindelsernes Følge: 1 : 2 : 3.

Bromforbindelser: x : 2.

Jodforbindelser: 2 : 3.

Svovelforbindelse: $\frac{1}{x} : 2$.

Phosphorforbindelse: x.

*) Der er efter Erfaringer ved Svovel, Phosphor og Arsenik neppe nogen Tvivl om, at denne Beregning er bygget paa en urigtig Forudsætning; Tallet er derfor ikkun anført her, fordi det hyppigen benyttes ved Regninger.

KULBRINTEARTER.

- $C^3 H^2$.
 Idrialin $C^3 H^2$.
 Succisterin $C^3 H^2$.
 Chrysen $C^3 H^2$.
 $C^5 H^4$.
 Naphthalin $C^5 H^4$.
 Paranaftalin $C^{7\frac{1}{2}} H^6$.
C. H.
 Formyl *C. H.*
 Benzin $C^3 H^3$.
 Bicarburet $C^3 H^3$.
 Kulbrinte E, $C^4 H^4$.
 Retinol $C^8 H^8$.
 $C^{3\frac{1}{2}} H^4$.
 Kulbrinte D, $C^{3\frac{1}{2}} H^4$.
 Retinaphta $C^{3\frac{1}{2}} H^4$.
 $C^5 H^6$.
 Phylloritin $C^5 H^6$.
 $C^3 H^4$.
 Kulbrinte C, $C^3 H^4$.
 Mesitylen $C^3 H^4$.
 Retinyl $C^{4\frac{1}{2}} H^6$.
 $H^2 C^3$.
 Acetyl $C^4 H^6$.
 Viinolie (?) $C^2 H^3$.
 $C^{2\frac{4}{5}} H^{4\frac{2}{5}}$.
 Kulbrinte F, $C^{2\frac{2}{3}} H^{4\frac{2}{3}}$.
 $C^5 H^8$.
 Caoutechin $C^5 H^8$.
 Citren $C^5 H^8$.
 Citrilen.
 Hesperiden.
 Hesperidilen.
 Copaiven.
 Cubeben.
 Kryddernellikeolie.
 Bergamotolie.
 Baldrianolie.
 Oleum Sabinæ.
 Petersillieolie.
 Camphen $C^5 H^8$.
 Kulbrinte B, $C^{2\frac{1}{2}} H^4$.
 Terpentiniolie $C^5 H^8$.
 Peucyl.
 Dadyl.
 Petrolen $C^{10} H^{16}$.
 Viinolie B, $C^{10} H^{16}$.
 $C^3 H^5$.
 Mesityl $C^3 H^5$.
 Naphta $C^3 H^5$.
 $C^4 H^7$.
 Caoutchuk $C^4 H^7$.
 $C^6 H^{11}$.
 Naphtol $C^{24} H^{44}$.

 4
 $C^5 H^9$.
 Menthen $C^5 H^9$.
 Tekoretin $C^5 H^9$.
 Naphta, (Pelletier & Walther)
 $C^{14} H^{26}$.
C. H^2.
 Elayl $C H^2$.
 Olliedannende Gas $C^2 H^4$.
 Methylen $C^1 H$.
 Oleen $C^3 H^6$.
 Quadricarburet $C^8 H^{16}$.
 Naphten $C^4 H^8$.
 Elaen $C^4 H^8$.

Amylen $C^5 H^{10}$.Ceten $C^8 H^{16}$.

Paraffin.

Rosenolie (Krystall.)

Voxolie.

Aetherin.

Aetherol.

 $C^{16} H^{33}$.Cetyl $C^{16} H^{33}$. $C^5 H^{11}$.Amyl $C^{2\frac{1}{2}} H^{5\frac{1}{2}}$. $C^2 H^5$.Æthyl $C^2 H^5$. $C. H^3$.Metyl $C. H^3$. $C. H^4$.Grubegas $C^{\frac{1}{2}} H^2$.

Forekomst. I Mineralriget forekommer Kullet *reent*, dels som Diamant, dels som Graphit eller Blyant. *Diamanten* er et af de sjældneste Stoffer; den findes i Ostindien (*Decan, Bengalen, Borneo*), i Brasilien (*Minas Geraes*), i Atlasbjergene, hvorfra allerede de Gamle have faaet Diamanter, og i Siberien. Brasilien, hvor en Mængde Mennesker ere beskjæftigede i Diamantgruberne, har i Tidsrummet fra 1730 til 1822 bragt 1554 Pund raae Diamanter i Handelen, altsaa omtrent 17 Pund aarlig, hvoraf man omtrent faaer $\frac{1}{2}$ Pund slebne Diamanter; men man regner at Snighandelen bringer det dobbelte Quantum af Diamanter i Omløb, saaledes at man kan regne, at det hele Quantum Diamanter, der aarligen bringes i Handelen, ikke overstiger 50 Pund, og giver $1\frac{1}{2}$ Pund slebne Diamanter. Den største Diamant man kjender, veier noget over 4 Lod. Diamanternes Pris er sunken meget betydelig, og en Diamant, der var taxeret til 30,000 Pund Sterling, blev for nogle Aar siden solgt for omtrent $\frac{1}{4}$ Deel. Vi kjende ikke de Forhold, hvorunder Naturen har frembragt Diamanten, og som uden tvivl have bidraget til at give Kulstoffet de Egenskaber, hvorved Diamanten udmærker sig fremfor Graphit og sædvanligt Kul. Förend vi bleve nøiere bekjendte med Dimorphismen, stod Kulstoffet ganske alene med Hensyn til de afvigende physiske Forhold, det viser; men selv nu, da Svovlet og flere Grundstoffer vise dobbelt Form, finde vi dog Forskjellen imellem Kulstoffets 2 Former større end ved noget andet dimorpt Stof. Det er ikke usandsynligt, at Diamant er Kulstof, der har været smeltet; thi omendskjöndt vi ikkun finde den i

Sandet og iblandt de opskyllede Rullestene, saa er det dog at formode, at den oprindelige forekommer i Bjergmasser, der have været smeltede under et overordentlig stærkt Tryk.

Graphit eller Blyant forekommer i betydeligere Mængde i Naturen, og af dens Leiringsforhold see vi, at den paa enkelte Steder er dannet af Steenkul, der have været udsatte for meget stærk underjordisk Hede. *Graphit* indeholder hyp-pigen noget Jern, men ikkun som tilfældig, ikke som nødvendig Bestanddeel. De berömteste *Graphit*-Bjergværker ere i England (Cumberland) og Tydskland (Passau). *Graphit* kan ogsaa dannes kunstig. — Jernet har nemlig den Egenskab at oplöse Kulstoffet og ved langsom Afkjöling at udskille det igjen i krystallinisk Form. Det saaledes udskilte Kulstof er *Graphit*, ikke Diamant.

Diamant og *Graphit* forholde sig, med Hensyn til deres physiske Egenskaber, som to aldeles forskellige Stoffer, hvoraf det ene (Diamant) i sine physiske Egenskaber staaer meget nær ved Phosphor og Svovel, medens det andet (*Graphit*) i sine physiske Egenskaber forholder sig fuldkomment som et Metal. Vi lære deraf, at de physiske Egenskaber, der karakterisere Metallerne, Uigjennemsigtighed og Ledeevne for Electricitet og Varme, paa ingen Maade ere væsentlige, idetmindste ikke kunne benyttes for at inddele Elementerne. Vi have derfor ikke taget i Betænkning at gruppere Elementerne uden at tage Hensyn til, om de i Almindelighed henregnes til Metallerne eller ikke.

Anthracit er endnu næsten reent Kulstof. Ogsaa den er, paa enkelte Steder i det mindste, frembragt af Steenkul ved vulkanisk Hede; men Heden synes ikke at have været saa stærk som ved *Graphit*. Steenkul og Bruunkul ere Levninger af en Fortids Planteverden. Da de tilligemed Törven (Levninger af Nutidens Planter) ere saa vigtige som Brændmaterial, saa ville de siden blive omtalte med større Udförlighed.

Fra Steenkullene hidröre sikkert for en stor Deel de Kul- og Brint-Forbindelser, som tildeels luftformigen strömmen ud af Jorden (*Barigazo* i Overitalien, Persien, og overhovedet

Steenkulsgruberne), tildeels som Naphta flyde ud med Vand, (*Amiano* i Italien, *Baku* ved det Caspiske Hav), tildeels som Asphalt samles paa staaende Vand (det døde Hav, Öen Trinidad og mange andre Steder). — Kullet forekommer alligevel hyppigst i Forbindelse med Ilt som Kulsyre forenet med Kalk, der efter dens forskjellige Udseende og Reenhed kaldes Kalkspath, Marmor, Kalksteen, Kridt, Mergel, og som høre til de hyppigste Bjergmasser, der danne den faste, undertiden ikkun tyndt med Muld bedækkede, Jordbund af mange Lande. Alperne, Appenninerne og Jurabjergene bestaae for største Delen deraf, og i det Jndre af Tydskland, Frankrige og England intager den mange hundrede Qvadratmile af Overfladen. Fra denne Forbindelse hidrører sandsynligviis det övrige Kul, som enten reent eller i andre Sammensætninger forekommer i Jordskorpen. Thi der, hvor den underjordiske Ild i Nærheden af endnu virksomme eller slukte Vulcaner virker paa Kalkstenene, udvikles en vedvarende Ström af kulsuur Luft, som udbreder sig i Atmosphæren, og foranlediger tildeels de vulkaniske Egnes store Frugtbarhed. Planterne have nemlig i en höi Grad den Evne, at indsuge Kulsyre, og at udskille Ilten, som de saa at sige udaande, medens de bruge Kulstoffet til de mangfoldige organiske Forbindelser, hvori det forekommer. Denne Virkning har sandsynligen fundet Sted i höiere Grad under Jordens tidligere Udvikling, da vi finde saa mange andre Spor af Ildens dengang meget meer udbredte Virkning, og den paa Kulsyre rigere Atmosphære har i Forbindelse med Varme og Fugtighed foranlediget Fortidens yppige Vegetation, hvis uhyre Levninger (Steenkullene) tjene med til at afhjælpe Nutidens store Brændsel Forbrug.

Foruden i den kulsure Kalk forekommer Kulsyre hyppigt i reen Tilstand oplöst i Vand, forenet med Natron, Baryt, Strontian, Magnesia, med Jern og mange andre tunge Metalilter. Den udgjör en væsentlig Deel af Atmosphæren, hvor den forekommer i en foranderlig Mængde. Efter Saussures meget paalidelige Erfaringer var Middelmængden ved Chambeisy, ikke langt fra Geneve, i 10000 Maal Luft 4,15 Maal Kulsyre. Den største Mængde der fandtes var 5,74, den

mindste 3,15. Over Havet synes Kulsyren enten aldeles at mangle, eller i det mindste betydeligen at aftage. Om Natten er der mere Kulsyre i Atmosfæren end om Dagen. Middeltallene af to Gange 52 Forsøg, anstillede om Dagen og Natten, give for Dagen 3,98, for Natten 4,32 Kulsyre i Luften. Ved denne yderst ringe Mængde Kulsyre bestemmes det hele vegetabiliske Liv, og senere Undersøgelser maae lære, om ikke Vegetationens meer eller mindre kraftige Udvikling i forskellige Aar tildeels er afhængig af Atmosfærens foranderlige Kulsyre-Mængde. Planterne adskille denne Forbindelse af Kulstof og Ilt; udsatte for Sollyset udstøde de Ilt, medens de indsuge Kulsyre. Dyrene og Mennesket derimod indaande Ilt og udaande Kulsyre, og begge store Riger af levende Væsener ere nødvendige for at vedligeholde Ligevægten i Atmosfæren, som bestandigen, ved det dyriske Liv, ved Forraadnelse og Forbrændingen, trues med at ophæves, i det Ilten bliver formindsket, og ved Planteverdenen ideligen forstyrres formedelst Iltens Forøgelse.

Man udskiller næsten altid Kullet af Dyr- eller Planteriget, og omendskjönt det derved ikke faaes fuldkomment reent, idet det indeholder mere eller mindre Brint eller Quælstof og jordagtige Stoffer, saa udgjör Kulstoffet dog den største Deel deraf. Renere faaes det, naar man driver oliedannende Gas (en kulrig Kulbrintforbindelse) gennem et hvidglödende Rör, hvorved en Deel Kul afsættes, som er frit for jordagtige og metalliske Bestanddele, men maa endnu udglödes, for at betries for Brinten, der er tilbage. Stöbejernnet oplöser Kulstoffet, naar det er smeltet ved høi Temperatur, og afsætter det igjen krystalliseret ved Svalningen, ligesom Vand afsætter Saltkrystaller, naar det störkner ved Frosten. Dette Kul, som krystalliserer i 6sidede Tavler, har Metalglands, er böieligt, og er Blyant. Begge, saavel den naturlige som kunstige Graphit, indeholde Jern som tilfældig Bestanddeel, saaledes som Saltet indeholder nogle Procent Vand, hvilket ikke er chemisk forenet med Chlor-Natrium.

Den Operation, hvorved Kullet udskilles af organiske kulrige Stoffer kaldes Forkulning; dette skeer ved Opvarming

under Forhold, hvor Atmosphærens Ilt ikke kan have fri Tilgang dertil, hvorved de luft- og dampformige Stoffer, hvilke ere Forbindelser af Quælstof, Kul, Brint og Jlt, uddrives. Kullet, som her bliver tilbage, har meget forskellige Egenskaber efter det organiske Stof, hvoraf det er udskilt, og den Hede, hvorved det er forkullet. Naar man opvarmer Træ ved Oliens Kogepunct, forkulles det, og Kullet er bruunt; det tændes allerede ved en Temperatur under Rødgldheden. Naar Træet er forkullet ved Rødgldheden, saa tændes Kullet ved samme Temperatur; og Kul, der har været udsat for en Hvidgldhede, enten under Forkulningen, eller bag efter, tændes ikkun ved denne Temperatur. Med Kullenes Antændelsestemperatur staaer den Hedegrad, de ved Forbrændingen kunne frembringe, i nøie Sammenhæng. Stærkbrændte Kul frembringe en stærk, letbrændte Kul derimod ikkun en svag Varme. De indeholde hyppigen endnu en stor Mængde Brint og brænde med Flamme.

Disse Forhold ere afhængige tildeels af Varmeledningen, men især af den ved Cohæsiionsforholdene bestemte Indsugningsevne for Luft- og Damparter. Poröse Legemer have nemlig den Egenskab at indsuge luftformige Stoffer, en Egenskab som Platina viser i meget høi Grad, og som vi benytte i det *döbereinerske Fyrtøi*. Da dette er en Virkning af Overfladen, saa gjelder i Almindelighed den Regel, at den tager til med Legemernes Porositæt. Kullet hører til de Legemer der indsuge Luften og Vanddampe med stor Begjærlighed, men Kullenes Indsugningsevne er overordentlig forskjellig efter den Temperatur hvorfor de have været udsatte iforveien. Der gives Kul, brændte ved en meget svag Rødgldhede, som indsuge den atmosfæriske Luft med saa stor Begjærlighed og fortætte den med en saadan Kraft, at de opvarmes og tændes derved. Disse selvantændelige Kul dannes især i Krudtfabrikkerne, hvor det er af stor Vigtighed at faae Kul, der ere meget letantændelige. Jo høiere Varmen har været, hvorfor Kullene vare udsatte, desmere sintre de sammen, desmindre optage de altsaa ogsaa atmosfærisk Luft og Vanddampe ved Indsugning. — Af disse Forhold er Kullenes Virksomhed ved

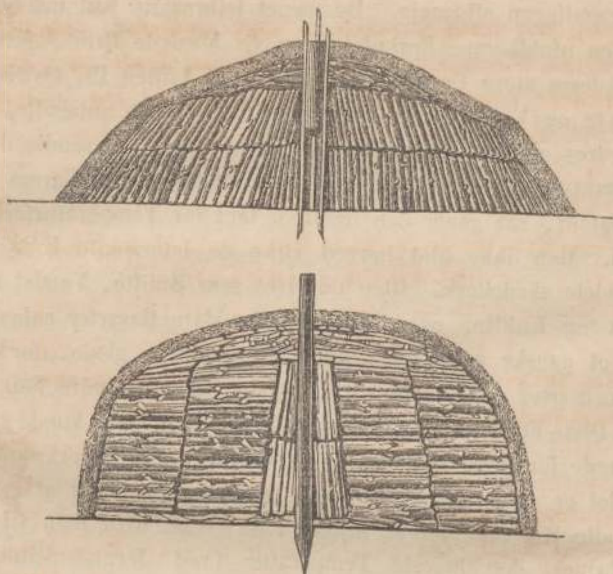
Forbrændingen afhængig. De meget letbrændte Kul indeholde fra den ufuldkomne Forkulning en vis Mængde Brint, formelst deres store Porositet indsuge de af Luften Ilt, Qvælstof, Kulsyre og Vanddampe. Naar nu Kullene blive antændte, saa udfordres en betydelig Mængde Varme for at forvandle disse Substantser igjen til Luft og Dampe, og da denne Varme bliver latent, saa gaaer den ligefrem tabt for Temperaturforhøielsen. Men ikke blot herved virke de letbrændte Kuls Bestanddele skadeligen. Ilten uddrives som Kulilte, Vandet som Brint og Kulilte, og idet disse brændbare Gasarter antændes paa et ganske andet Sted, end hvor Kullene gløde, fordeles Varmen over en stor Masse og bliver derved mindre høi.

Disse Forhold have allerede, længe förend man kunde gjøre sig rede for dem, tiltrukket sig Teknikernes Opmærksomhed, og det er en almindelig bekjendt Erfarings-Sætning, at svagtbrændte Kul ikke kunne bruges i de Ovne, hvor man vil tilveiebringe den høieste Temperatur (ved Jernudsmeltning). Ogsaa Kullenes Varmeledning og den deraf afhængige Antændelsestemperatur ere afhængige af den Varmegrad, hvorved Kullene ere brændte, og i Almindelighed gjelder den Sætning, at Kullene kunne tændes omtrent ved den Temperatur, hvorved det Træ, hvoraf de ere dannede, er forkullet. — Trækul, der ere gaaede ubrændte igjennem en Masovn, antændes overordentlig vanskeligen.

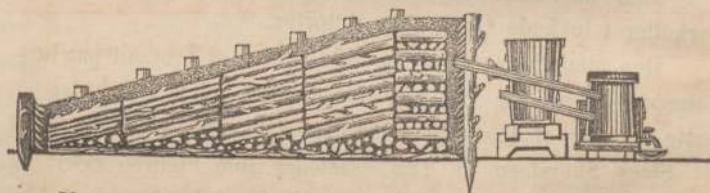
Træets Forkulning skeer i det Store i Indretninger, som ere fremstillede paa de hosstaaende Træsnit.

Man har enten liggende eller staaende Miler, eller man forkuller i lukkede Ovne eller Retorter.

Den almindelige staaende Mile sees i et Tversnit paa hosfølgende Figur, og bestaaer fordetmeste af 2 overhinanden satte Rækker af Træstykker. — Træstykkerne stötte sig imod et Slags Skorsteen af Træ, saaledes som Figuren viser, og naar hele Mileen er bygget, bliver den bedækket med et Lag af fine Kul og Grönsvær.



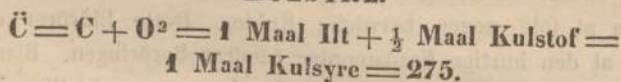
Hensigten er nu at antænde Træet, men tillige at forhindre dets Kul fra at forbrænde, medens dets flammende Bestanddele vedligeholde ved deres Forbrænding den fornødne Varme. Dette skeer nu derved, at man ikkun leder en ringe Mængde Luft ind i Milen og danner Kanaler, hvorved de luftformige Bestanddele afledes. Ved denne ufuldkomne Forbrænding dannes der foruden Vand især svedne Oliearter og Eddikesyre, som man undertiden vinder som Biproducter ved Mileforkulning, saaledes som sees i hostrykte Træsnit.



Naar man udsætter Kullet ved dets Antændelses-Temperatur for den atmosfæriske Lufts eller Iltens Indvirkning, saa brænder det, og forsvinder, medens det efterlader meer eller mindre Aske. Det Kulilte, som dannes derved, kaldes

Kulsyre; men denne Substants er ikke den eneste, som dannes ved Kullets Forbrænding, den er ledsaget af et andet Kulilte (Kulilteluft), som i enkelte Tilfælde, ved høi Temperatur og stort Overskud af Kul, er det eneste, der dannes.

KULSYRE.



Den luftformige Kulsyre.

Vægtfylde = 1,5269; Saus. og Wrede; 1,520 if. Beregning.
Brydningsevne = 1,526.

Den flydende Kulsyre.

Ved $\div 100^\circ$ er Dampenes Spænding omtrent 0	
$\div 17,8$	18,1 Atmosph.
$\div 12,3$ er Dampenes Spænding =	20 Atmosph.
0	27,6 —
+ 83,4	99,7 —

Dampenes Spændkraft stiger i et andet Forhold end deres Vægt; ved 30° C skulde Kulsyre-Dampe efter deres Tæthed udøve et Tryk = 130 Atmosphærer.

Vægtfylde ved $\div 20^\circ = 0,90$

0 = 0,83

+ 30 = 0,6.

Som Vædske udvider den sig fra 0° til $30^\circ \frac{1\frac{1}{2}}{2\frac{3}{4}}$, medens Luften ikkun udvider sig $\frac{30}{2\frac{3}{4}}$, og lider af alle Legemer den stærkeste Udvidelse ved Varme (4 Gange saa stor, som den atmosfæriske Luft).

Den flydende Kulsyre er uopløselig i Vand. — Den angriber ikke Jern, Tin eller Kobber. Kulsyre frembringer ved Fordampning den største Kulde man kjender, omtrent -100° .

Leder man en Strøm af flydende Kulsyre ud i den atmosfæriske Luft, saa fordamper en Deel deraf, medens den derved frembragte Kulde bringer en anden Deel til at størkne, og den falder ned af Atmosphæren i Form af Snee. Vil man

samle den, saa lader man Dampene strømme i et cylindrisk Messingkar, sammensat af to Halvdele, saaledes at man let kan tage den faste Kulsyre ud. Omendskjøndt den optager særdeles megen Varme ved Fordampningen, afkjøler den Lege-merne, som bringes i Beröring med den, ikke saameget, som man skulde vente, og man kan tage Kugler deraf i Haanden, uden at føle nogen betydelig Kulde. Dette hidrører derfra, at den hurtige Fordampning hindrer Beröringen. Blandet med Æther frembinger den derimod en overordentlig stærk Afkjøling.

Man forskaffer sig sædvanligen den luftformige Kulsyre ved at hælde Svovelsyre eller Chlorbrintesyre paa et kulsuurt Salt, hvortil man næsten altid vælger Marmor eller Kridt, især den kornet krystallinske, eller saakaldte salinske Marmor, som, da den har været smeltet, har tabt de organiske Bestanddele, der tildeels forflygtige sig med Kulsyren. Da Kulsyren ved sædvanlig Temperatur og Tryk er luftformig og opløses noget af Vandet, saa opsamler man den over Qviksølv, naar man vil undgaae et Tab af denne Luft; men da Vandet ikke optager meget af Luften, pleier man i Almidelighed at opsamle den over Vand. Den er saameget tungere end den atmosfæriske Luft, at den kan hældes fra et Kar i et andet, og da den er et Forbrændingsproduct, saa kan den uder sædvanlige Forhold ikke vedligeholde Forbrændingen, men vel ved høiere Temperaturer, hvorved, naar Brændematerialet er Kulstof, Kulilteluft fremkommer, naar Brændematerialet er Brint, dannes derimod baade Vand og Kulilteluft. Vandet opløser efter Dalton, under alle forskjellige Trykforhold, sit lige Rumfang Kulsyre. Man seer deraf, hvor vigtigt det er, at anvende Tryk, naar man vil mætte Vandet med denne Luft.

Vand, som indeholder megen Kulsyre, smager syrligt pirrende, og danner Suurbrönde; men selv det sædvanlige Bröndvand indeholder Kulsyre. Vand, som slet ikke indeholder denne Syre, har en flau Smag; Kulsyre uddrives deraf ved Salt, Sukker, Viin og næsten ethvert Stof, der har nogen, endogsaa en meget svag Tiltrækning til Vandet; det er Kul-

syre, der foranlediger Üllets og Champagnevinens Bruusning, naar Proppen trækkes op, og altsaa Trykket ophæves.

Kulsyren, saavel som de fleste andre Luftarter, forvandles til et draabeslydende Legeme, naar man udsætter den for et meget stærkt Tryk, ledsaget af en stærk Afkjøling. Bedst lykkes denne Fortætning paa følgende Maade:



Det böiede Rör *a b* er aabent ved *b*; man bringer i *a* nogen engelsk Svovelsyre, og derpaa nogen kulsuur Ammoniak, indviklet i Platinblik, saaledes at det ikke kommer i Beröring med Svovlsyren, men er meget nær ved Syren; nu tilsmelter man Rörets anden Ende *b*, og holder det derpaa saaledes, at Syren kommer i Beröring med den kulsure Ammoniak. Man afkjøler nu Rörets Ende *b*, hvor Kulsyren vil fortætte sig. Da Kulsyren ved 0° maa udøve et Tryk af 27,6 Atmosphærer, förend noget kan fortætte sig, saa udfordres dertil overordentlig stærke Glasrör, og ikke destomindre er Experimentet forbundet med megen Fare. I det Store benytter man meget stærke Kar af Jern for at fortætte den luftformige Kulsyre til et draabeslydende Legeme; ogsaa disse springe undertiden, og denne Vanskelighed, at finde Kar stærke nok til at modstaae Kulsyrens Tryk, har hidtil forhindret en udstrakt Benyttelse af dette mærkværdige Stof.

Foruden de anførte Maader at frembringe Kulsyre paa, dannes den i stor Mængde ved Forbrændingen, ved Aandedrættet, hvis chemiske Character er at forvandle Ilten, som man indaander, i Lungerne til Kulsyre, som man udaander; ved Viingjæring, hvorved en Deel Kulstof og Ilt træde i Forbindelse med hinanden til Kulsyre, og en Forbindelse, som er rigere paa Brint, Viinaand, Spiritus, bliver tilbage; ved de organiske Stoffers Forraadnelse, som er en langsom Forbrænding af deres Kulstof og Brint i Atmosfærens Ilt.

Kulsyren er ugunstig for Aandedrættet, og man maa vogte sig for at opholde sig paa Steder, hvor den forekommer i be-

tydelig Mængde, som f. Ex. tillukkede Værelser, hvori mange Mennesker have opholdt sig. Paa enkelte Sleder udvikler der sig Kulsyre i dybe Kjældere og Brønde, og samler sig, naar de have været lukkede i nogen Tid. Det er yderst farligt at gaae ned paa saadanne Steder, og mange Mennesker have mistet deres Liv derved. Hvor man har Aarsag til at formode en betydelig Mængde Kulsyre, maa man prøve om et Lys kan brænde der, og naar det slukkes, først sørge for Udluftning, eller, hvor dette ikke kan skee, sprøjte Kalkmælk i betydelig Quantitet i Rummet, eller bringe glødende Kul deri, som, naar de slukkes, indsuge Kulsyren med stor Kraft. Derpaa maa man atter prøve Luften med et brændende Lys, før end man vover sig ind paa det farlige Sted.

I Jordens Indre synes Kulsyren at spille en meget betydelig Rolle; den udvikles der, hvor den underjordiske Ild indvirker paa Kalkstene. Der udstrømmer derfor i de Egne, hvor man finder enten endnu virksomme, eller slukte Vulkaner, en bestandig Strøm af Jorden, som samler sig paa enkelte Steder, naar Omstændighederne forhindre dens hurtige Adspredelse i Atmosfæren. Saaledes opstaae Huler, hvori levende Væsener öieblikkeligen döe, f. Ex. Hundegrotten ved Neapel, hvor den tunge Kulsyre holder sig i den dybere Deel, og paa samme Maade fyldes undertiden hele Dale med Kulsyre, som f. Ex. Gift dalen paa Java. Overhovedet ere disse *Mofetter* sande Luftkilder, hvis Kulsyre-Tilstrømning er vedvarende, men meer eller mindre stærk efter Atmosfærens Tryk og andre ubekjendte Aarsager i Jorden. Ogsaa hos os iagttager man denne Kulsyre-Udstrømning i dybe Brønde, og ved Aarslef i Nærheden af Apenrade, hvor 3 Mennesker mistede deres Liv ved et saadant Kulsyre-Udbrud, har man iagttaget, at Kulsyre-Mængden steeg i Brønden, naar Barometret stod lavt. Kommer Vandet dybt under Jordens Overflade i Beröring med denne Kulsyre, saa mætter det sig dermed, og optager en større Mængde, jo dybere dets Tilløb ligger, fordi det der kan optage tættere Kulsyre. Saaledes opstaae Suurbrønde, hvis Vand indvirker paa de Steenmasser, hvorigjennem det fly-

der, og derved opløser de fleste Bestanddele, som vi finde deri, og hvilke især ere kulsuurt Jernilte, kulsuurt Kalk, kulsuurt Magnesia, kulsuurt Natron, svovelsure Salte og Kogsalt. Siden man har opdaget, hvad der egentlig foregaaer ved disse Mineralvandes Dannelse i Naturen, har man været i Stand til kunstigen at eftergjøre dem, i det man mætter Vandet med Kulsyre under et høiere Tryk, og opløser deri de Salte, som findes i de forskjellige Vande. Man har den chemiske Undersøgelse og Erfaringen for sig i at antage, at de saaledes tilberedte kunstige Mineralvande ikke ere forskjellige fra de naturlige; i det mindste har man ikke været istand til at eftervise en eneste væsentlig Forskjel.

Kulsyren danner Salte med Baserne, som man antager for neutrale, naar Iltmængden i Syren er dobbelt saa stor som i Basen, omendskjøndt de efter dette Forhold sammensatte kulsure Alkalier farve Violaften grøn og det røde Lakmuspapir blaåt. De fleste neutrale kulsure Salte ere uopløselige i reent, men opløselige i kulsuurt Vand.

KULILTELUFT.

$$\text{C} = 75 \text{ C} + 100 \text{ O}$$

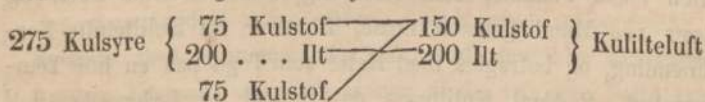
$\frac{1}{2}$ Maal Kulstof + $\frac{1}{2}$ Maal Ilt = 1 Maal Kulilteluft.

Luftens Vægtfylde = 0,9675 if. Beregning.

Brydningsevne = 1,157.

Ved alle hidtil bekjendte Tryk- og Varmeforhold er den luftformig.

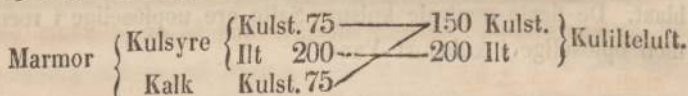
Kulilteluft findes ikke dannet i Naturen, undtagen i Steenkulgruberne, hvor den sandsynligviis tildeels udvikler sig af Steenkullene selv, tildeels dannes, naar Steenkulfløtterne komme i Brand. Den dannes overalt, hvor Kul i en høi Temperatur kommer i Berøring med Kulsyre.



Den er derfor et Product af enhver Forbrænding ved høie

Temperaturer, og overalt, hvor Kul brænder i den atmosfæriske Lufts Ilt og Temperaturen er tilstrækkelig høi, dannes Kulilteft. Den Luft, som strømmer ud af Masovnenes øvre Aabning (Gichtgassen), indeholder hverken atmosfærisk Ilt, eller Kulsyre, og den hele Iltmængde er forvandlet til Kulilteft.

I Ovne, hvor Temperaturen er mindre høi, dannes der Blandinger af Kulilteft og Kulsyre. — Da Kulilteften ved en tilstrækkelig høi Temperatur og den atmosfæriske Lufts Tilstedeværelse, brænder til Kulsyre, saa har man i den senere Tid benyttet den fra hine Ovne udstrømmende Luft til Opvarmning. Kulilteften dannes endvidere naar kulsure Salte, der holde deres Kulsyre saa stærk bunden, at den kun uddrives ved stærk Hvidglødhede, som f. Ex. kulsuur Kalk, blandes med Kul, eller Metaller, der let kunne iltes, saasom Jern, og derpaa glødes meget stærkt.



Til Forsøg ved chemiske Forelæsninger tilbereder man den lettest ved at opvarme 1 Deel Syresalt med 5 Dele Svovelsyre, lader Luften stryge igjennem et Glasrør, som er fyldt med smaa Stykker Kalihydrat, og leder den derpaa igjennem Vand i i en omvendt Klokke.

Ved Svovelsyrens Indvirkning paa Syresaltet udvikles der baade Kulsyre og Kulilteft, hvorefter den første optages af Kalihydratet, medens den anden gaaer uforandret igjennem. Kulilteften er farvefri, uden Lugt og Smag, men er giftig, og Dyr døe øieblikkeligen deri. Den brænder med en smuk blaa Farve, naar den antændes, og danner derved Kulsyre. Dens Antændelses-Temperatur synes at ligge omtrent ved 1000° C. Den blaa Flamme, som viser sig i den øverste Deel, og især ved Munden, af Ovne, hidrører fra Kuliltefts Forbrænding, og betragtes med Rette som Tegn paa en høi Temperatur. 2 Maal Kulilteft og 1 Maal Ilt forbrænde til 2 Maal Kulsyre. 16 Maal Vand optage 1 Maal Kulilteft. Kulil-

teluften indgaaer faa Forbindelser; men den træder i Forening med Kalium, naar det smeltes deri. Denne Forening opløst i Vand giver kulholdig Brint og Saltforbindelser af Kali med Syrer, som snart nærmere skulle omtales.

Med Chlor indgaaer den ligeledes en Forening og danner derved en farvefri Luft, der bestaaer af lige Maal af Bestanddelene sammentukne til det halve Rumfang.

OXALSYRE.

$\overset{\cdot\cdot\cdot}{\text{C}}^2 = 150 \text{ C} + 300 \text{ O} = 1 \text{ Maal Kulsyre og } 1 \text{ Maal Kulilteluft.}$

Syren er ikkun bekjendt i Forbindelser.

Iblandt Vandforbindelserne indeholder den krystalliserede Oxalsyre saameget Vand, at dets Iltmængde er ligesaa stor

som Oxalsyrens, $\overset{\cdot\cdot\cdot}{\text{C}}^2 + \overset{\cdot}{\text{H}}^3$.

Den tørrede Oxalsyre tilbageholder ikkun $\frac{1}{3}$ af denne Vandmængde, $\overset{\cdot\cdot\cdot}{\text{C}}^2 + \overset{\cdot}{\text{H}}^2$.

Denne tørre Oxalsyre er flygtig og subliniferer i smaa naaleformige Krystaller, som man bedst erholder, naar man bringer 1 til 2 Lod rensed Oxalsyre i en temmelig dyb Afdampningsskaal, som man bedækker først med blødt Træpapir, og derpaa med en anden Skaal, hvori man har kommet koldt Vand eller Iis, hvorpaa man opvarmer indtil 177° — 204° C. Oxalsyren afsætter sig fordetmeste som et fiint Meel paa Træpapiret. Den sublimerede Oxalsyre tiltrækker igjen Fugtighed af Luften.

Oxalsyren mister først den sidste Deel Vand, naar den bringes i Forbindelse med Baser, saasom Blylte.

Oxalsyren henregnes af Nogle til de organiske Syrer, fordi den især forekommer i det organiske Rige, af Andre, der ikke inddele Substantserne i uorganiske og organiske, til Syrerne med sammensat Radical, fordi den ikke kan existere i reen Tilstand; men da mange af de oxalsure Salte kunne udtørres fuldkomment, saaledes at intet Vand, og altsaa ingen

Brint bliver tilbage, forholder Oxalsyren sig i saa Henseende som mange Syrer med enkelt Radical, saasom Salpetersyre, Svovelsyde etc. Ifølge den nyere Anskuelse er den sublimerede Oxalsyre neutralt oxalsuurt Vand.

Denne Syre forekommer hyppigen dannet i Planterne især i Suurkløveren (*Oxalis Acetocella*) og i den almindelige Havesyre og Marksyre (*Rumex Acetosa* og *Acetosella*). — I disse Planter forekommer den forenet med Kali og Vand til et saakaldt suurt oxalsuurt Kali. I Lavarterne (*Lichenes*) forekommer den undertiden i meget stor Mængde som oxalsur Kalk, og dens Mængde stiger i Enkelte af dem indtil over Plantens halve Vægt. Ogsaa i Svampe forekommer den, og i Tangarterne danner den oxalsuurt Natron; i Bruunkullagene findes den, omendskjönt sjældent, forenet med Jernforilte til et Mineral som kaldes Humboldtit, sammensat $\bar{C}^2 \text{ Fe} + \bar{H}^{2\frac{1}{2}}$.

Ogsaa ved Kunst kan Oxalsyren dannes. Naar den allerede tidligere omtalte Forbindelse af Kulilteluft med Kalium kastes i Vand, saa dannes der iblandt andre Producter ogsaa oxalsuurt Kali. Den samme Syre dannes, naar den ved Kaliumets Tilberedning udskildte sorte Masse kastes i Vand. I meget stor Mængde erholder man den, naar man ilter organiske Stoffer, især Sukker og Stivelse ved Hjælp af Salpetersyre. Man opløser 1 Deel Sukker i 6 Dele Salpetersyre af 1,22 Vægtfylde, opvarmer Opløsningen i en Retort, hvorved der udvikler sig Salpetergas, og bliver ved saalænge denne Luftudvikling vedvarer; man hensætter den derpaa til Krystallisation, holder Vædsken fra, inddamper igjen med Tilsætning af smaa Quantiteter Salpetersyre, hvorved man erholder en ny Portion Krystaller. 1 Deel Sukker giver omtrent $\frac{1}{4}$ Deel Oxalsyre, og der dannes desuden Kulsyre.

Ogsaa ved det kaustiske Kalis Iudvirkning paa mange organiske Substantser dannes der Oxalsyre, der indgaaer Forening med Kaliet. Naar man anvender Træstof, Sukker, Meelstof eller Gummi, udvikler der sig Brint under Oxalsyrens Dan-

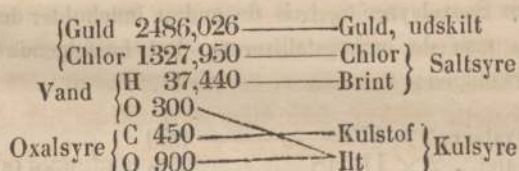
nelse. Ved Viinsyrens Behandling med samme Substants dannes der ligeledes Oxalsyre, uden at der udvikles Brint.

Man forskaffer sig Oxalsyren lettest, naar man opløser Syresalt, suurt oxalsuurt Kali (saaledes som det kommer i Handelen, og tilberedes i Schwarzwald ved Indkogning af Suurkløverens Saft) i Vand, og tilsætter dertil en Opløsning af Blyukker, saalænge som der endnu dannes et Bundfald, der bliver udvasket og tørret. Til 100 Dele af dette tørre oxalsure Blyilte sætter man 33 Dele engelsk Svovelsyre (1,85 Vt.), der iforveien er blandet med 330 Dele Vand. Efter 24 Timers Henstand paa et varmt Sted filtrerer man, lader krystallisere, og inddamper Luden. Krystallerne maae prøves for Svovelsyre, og hvis de endnu indeholder denne Indblanding, maa de omkrystalliseres. Det hosfølgende Schema viser Virkningen:

Suurt oxalsuurt Kali	{ Oxalsyre 2×450 Vand . $2 \times 112,48$ Kali 589,916	{ 900 2788,996	{ 3688,996	{ Oxalsuurt Blyilte uopløseligt i Vand.
Eddikesuurt Blyilte	{ Eddikesyre Blyilte Vand	{ X X X	{ eddikesuurt Kali og fri Eddikesyre, opløst i Vand.	
Oxalsuurt Blyilte	3688,996	{ Blyilte Svovelsyre	{ uopløseligt.	
{ Svovelsyre . .	1002,330			
{ Vand	24,960			
Vand		{ Oxalsyre, opløst i Vand.		

Man erholder Oxalsyren meget smuk krystalliseret, naar man opløser den i svag Viinaand ved Hjælp af Varmen og lader den afkjøles. Den har en meget suur Smag og virker giftig, naar den nydes i concentreret Tilstand. I den analytiske Chemi er den uundværlig for at opdage og udskille den mindste Mængde Kalk, hvormed den giver et i Vand aldeles uopløseligt Salt. Naar man opvarmer Oxalsyre med stærk, helst rygende, Svovelsyre, saa adskilles den, idet den sidste Syre berøver den dens Vand, uden at sætte en anden Basis i dets Sted; der udvikles derved lige Maal Kulsyre og

Kulilteluft, og ingen anden Substants viser sig, naar Oxalsyren var reen. Varmen decomponerer Oxalsyren saaledes, at der, foruden Kulsyre og Kulilteluft, dannes en Syre med sammensat Radical, Myresyre. Naar man bringer Oxalsyre i opløst Tilstand i Berøring med fiindeelt Platin (Platinsort, see Platin), saa forvandles den derved til Kulsyre, i det den optager den af Platinet fortættede atmosfæriske Ilt. Naar man sætter Oxalsyre til en Opløsning af Guldchlorid, saa bundfældes metallisk Guld og der udvikles Kulsyre, idet Vandet bliver decomponeret og dets Ilt træder i Forbindelse med Oxalsyren og dets Brint med Chloret. — Hosfølgende Schema giver et Billede af denne interessante Decomposition



De oxalsure Salte kaldes neutrale, naar Iltens Mængde i Syren er 3 Gange saa stor som Iltens Mængde i Basen. I Almindelighed har Oxalsyren en stor Tilbøielighed til at danne Bioxalater, d. v. s. oxalsure Salte, hvori Syren indeholder 6 Gange saamegen Ilt som Basen; med Kali danner den et Qvadroxalat, hvori Syrens Iltmængde er 12 Gange saa stor som Basens.

Foruden de nylig omtalte 3 Iltningsgrader af Kulstoffet, forekomme der 3 andre, sammensatte efter langt mindre simple Forhold, som alle ere Syrer, nemlig Honningsteensyre, $C^4 O^3$, Krokonsyre, $C^5 O^4$ og Rhodizonsyre, $C^3 O^5$.

Honningsteensyre forekommer i Naturen i Honningstenen, et Mineral, som findes i Sachsen i Bruunkulformationen, krystalliserer i det pyramidale System, og bestaaer af Honningsteensyre og Leerjord. Man vinder Syren deraf paa følgende Maade: man river Honningsteen meget fin, digererer Pulveret med kulsuur Ammoniakopløsning og lader den derved dannede honningsteensure Ammoniak krystallisere. Den honning-

steensure Ammoniak opløser man i Vand, tilsætter eddikesuurt Blylte opløst i Vand, udvasker det uopløselige honningsteensure Blylte, udrører det i Vand, og leder en Strøm af Svovelsbrinte derigjennem, hvorved Svovelsbly dannes, som er uopløseligt, og Honningsteensyren opløser sig i Vandet.

Honningsteensyren krystalliserer ikke, men kan fremstilles som et hvidt Pulver, der meget vanskeligen decomponeres. De honningsteensure Salte indeholde Syren i Forbindelse med Vand, $C^4 O^3 + H^2 O = C^4 O^4 H^2$; det honningsteensure Sølville taber Vandet først ved $180^0 C$ og er da $C^4 O^3 + Ag^2 O$.

Krokonsyre. Ved Kaliumets Tilberedning af kulsuurt Kali og Kul dannes der formedelst Kalium Dampenes Indvirkning paa Kulilteluften en sort Masse, hvoraf oxalsuurt, krokonsuurt og rhodizonsuurt Kali kan fremstilles. For at vinde det krokonsure Kali, bringer man den sorte Masse lidt efter lidt i Vand og inddamper Vædsken, hvorpaa det krokonsure Kali udkrystalliserer. Syren udskilles deraf, naar man sætter mindre Svovelsyre til Saltet, end der udfordres til Kaliets Mætning, og tilføier derpaa stærk Alkohol, hvori hverken det svovelsure eller krokonsure Kali er opløseligt. Ved Fordampning af Viinaanden udkrystalliserer Syren i gule Krystaller. Krokonsyre har en stærk Tiltrækning til Baserne, og dens Kobbersalt holder ved 162^0 endnu 1 Grunddeel Vand tilbage, saaledes at dets Sammensætning da er $C^5 O^4 + H^2 O = C^5 O^5 H^2 + Cu$.

Rhodizonsyre. Denne Syre, hvis Sammensætning er $C^3 O^5$, vindes ligeledes af det ved Kaliumtilberedningen dannede Kuliltekalium, der gjentagne Gange bliver udtrukket med Alkohol, opløst i lidt Vand, bundfældet ved Tilsætning af Alkohol, hvorved man omsider erholder et Salt udskilt, der bestaaer af rhodizonsuurt og kulsuurt Kali. Efter det krokonsure Kalis Egenskaber skulde man troe, at dette Salt ligeledes findes deri, og man tør derfor ikke antage Rhodizonsyrens Sammensætning og Egenskaber for fuldkomment bestemte.

KULBRINTE.

Kul og Brint indgaae en overordentlig stor Mængde Forbindelser med hinanden; den strax i Begyndelsen af Læren om Kulstoffet give Oversigt over Kullets Brintforbindelser viser, at denne store Mangfoldighed er af en dobbelt Natur, at den tildeels beroer paa en kvantitativ Forskjellighed af de forskjellige Foreninger, tildeels paa en isomerisk Forskjellighed af de kvantitativ overensstemmende Forbindelser. Men de fleste af disse Forbindelser skyldes organiske Kræfter, og navnlig Planteriget, deres Oprindelse, og deres Forbindelser og hele Forhold ere af den Beskaffenhed, at de maae henregnes til Læren om de sammensatte Radicaler, der indbefatter næsten alt det, som man tidligere kaldte organisk Chemie. Selv de faa Kulbrinteforbindelser, som man i Almindelighed henregner til den uorganiske Chemie, tilberedes i Laboratorierne og dannes i Naturen for det meste af organiske Substantser.

Kulforbrinte eller Sumpgas.

To Maal Brint og $\frac{1}{2}$ Maal Kulstof forbinde sig til Sumpgas. 1 1 Maal Sumpgas ere 2 Maal Brint. $H\ 24,96 + C\ 75$. Sumpgassens Vægtfylde er 0,5595.

Sumpgassen forekommer dannet i Naturen i sumpige Egne, og man vinder den lettest, naar man rører omkring i den mudrede Bund af stillestaaende Vand, medens man holder en Flaske fyldt med Vand og forsynet med en stor Tragt saaledes omvendt nede i Vandet, at Luftboblerne, som stige op ved Tragten, ledes ind i Flasken og uddrive Vandet. Den dannes endvidere paa mange Steder dybt nede i Jorden og bryder frem ved Overfladen, hvor den kan antændes og danne da vedvarende Flamme. Man veed med Bestemthed, at den ved Baku, ved Kysten af det caspiske Hav, frembrydende Luft har den anførte Sammensætning, og det er meget sandsynligt, at de brændbare Gasarter, som udvikles af Jorden ved Bariozzo i Övreitalien, og i China, have en lignende Sammensæt-

ning. — Den udvikles endvidere i stor Mængde i Steenkulgruberne og er Hovedaarsagen til de frygtelige Explosioner, som undertiden forekomme der. Ved Steenkullenes og flere organiske Substanters tørre Destillation udvikles der meer eller mindre af denne Luftart efter den forskjellige Varmegrad, hvorfor de have været udsatte, og den dannes hver Gang, naar den kulrigere Kulbrinteluft, som senere vil blive omtalt, bliver ledet igjennem et glødende Porcellainsrør.

Meget reen faaer man denne Luft, naar eddikesure Salte blandes med et stort Overskud af Kalihydrat og opvarmes.

Naar Sumpgas blandes med atmosfærisk Luft, eller Ilt, og derpaa antændes, brænder Luftblandingen med Explosion og danner Vanddampe og Kulsyre. — Til fuldkommen Forbrænding af 1 Maal Sumpgas udfordres 2 Maal Ilt, hvoraf der fremkommer 1 Maal kulsuur Gas og forresten Vand.

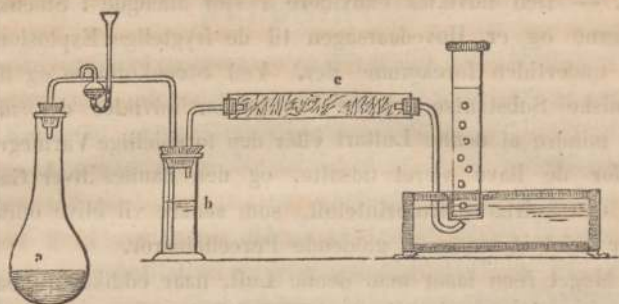
Sumpgas decomponeres af Chlor, men ikkun naar det udsættes for Lyset, og der dannes derved et Chlorkulstof, CCl_4 .

Den tunge Kulbrinteluft eller den oliedannende Gas.

$H^2 C$, H 12, 43, C 75.

1 eet Maal oliedannende Gas ere 2 Maal Brint. Vægtfylde 0,98186.

Dens Forekomst i Naturen indskrænker sig til Steenkulgruberne, hvor den ledsager den nylig afhandlede lette Kulbrinteluft og foranlediger lignende Explosioner. Man tilbereder denne Luft sædvanligen paa følgende Maade: 4 Dele concentreret engelsk Svovelsyre og 1 Deel meget stærk Alkohol blandes i en Kolbe (a), hvoraf ikkun omtrent $\frac{1}{4}$ fyldes, og man opvarmer Blandingen. Ved omtrent $200^{\circ} C$ begynder Luftudviklingen, og den udviklede Luft ledes igjennem Svovelsyre (b), der optager den medfølgende Ætherdamp, og derpaa igjennem et Rør med Kalihydrat (c), som optager Svovelsyringen. Den hostrykte Tegning viser Apparats Sammensætning



Schemaet viser hvorledes Decompositionen skeer.

Viinaand	{ 1 Ilt. 100 .	<table> <tr> <td>{ Vand</td> <td rowspan="4">} vandig Svovel-</td> </tr> <tr> <td>Svovelsyre</td> </tr> <tr> <td>oliedannende</td> </tr> <tr> <td>Gas.</td> </tr> </table>	{ Vand	} vandig Svovel-	Svovelsyre	oliedannende	Gas.
	{ Vand		} vandig Svovel-				
	Svovelsyre						
	oliedannende						
	Gas.						
{ 2 Brint 12,48							
{ 4 Brint 24,96							
{ 2 Kulst. 150 .							
Svovelsyre							

Svovelsyren foranlediger Viinaandens Decomposition og der dannes, som ogsaa Schemaet viser, vandig Svovelsyre. Men foruden denne Hovedvirkning, foregaaer der andre, der tildeels ere afhængige af Biomstændigheder; der dannes Svovelsyrning formedelst Svovelsyrens Afiltning; Viinolie, som er en Forbindelse, der indeholder Svovelsyre; endvidere Æther; men disse Indvirkninger ere, som sagt, Sidevirkninger, der ikke nødvendigen ere forbundne med Hoveddecompositionen.

Den oliedannende Gas dannes endvidere ved Steenkulles tørre Destillation, og jo svagere den Varme er, som man anvender til denne Destillation, des større Mængde tung Kulbrinte indeholder den udviklede Luft. De fede Oliearter, Vox, Talg, Fedt give, ved den tørre Destillation, en Luft, der for største Delen bestaaer af tung Kulbrinte; og da de forskellige brændbare Gasarters Lyseevne er afhængig af Mængden af tung Kulbrinte, som findes deri, saa bliver disse Luftarter i samme Forhold bedre, som de indeholde en større Mængde af den sidstnævnte Luft. — Da den tunge Kulbrinte er den tungeste af de brændbare brintholdende Luftarter (let Kul-

brinte 0,5595, Brint 0,0688), saa benytter man en Vægtfyldebestemmelse, for at undersøge Belysningsgassens Værdie, hvorved man antager, at de meget tunge Luftarter, Kulsyre og Svovelbrinte, iforveien ere bortskaffede, og altsaa at Luften bliver jo bedre, jo tungere den er.

Den oliedannende Gas forbinder sig ved høie Temperaturer, og naar den antændes, med Ilt, og danner, naar Forbrændingen skeer fuldstændigt, Kulsyre og Vand; men til 1 Maal oliedannende Gas udfordres der 3 Maal Ilt.



Flammen er meget stærkt lysende.

Naar Forbrændingen skeer mindre fuldkomment, saa udskilles der en større eller mindre Mængde Kul, og det er endnu ikke afgjort om Naphthalinet, en fast, men flygtig Kulbrintforbindelse, som danner sig ved den ufuldkomne Forbrænding af organiske olieagtige Kulbrintforbindelser, ogsaa fremkommer ved denne den tunge Kulbrintelufts ufuldkomne Forbrænding. Det er egentlig den høie Varme, som udvikles under denne ufuldkomne Forbrænding, der foranlediger Kullets Udskillelse, og derfor kan man blot ved at lede oliedannende Gas igjennem et stærkt glødende Porcellainsrør berøve den en Deel af dens Kulstof.

Blandes 2 Maal Chlor og 1 Maal oliedannende Gas, og bringer man derpaa noget uægte Bladguld i Blandingen, saa tændes Luften, og der dannes Saltsyre, medens Kullet udskilles. Det samme Phænomen kan frembringes ved brændende Papir.

Den oliedannende Gas indgaaer ogsaa ligefrem en Forbindelse med Chlor, der bestaaer af lige Maal af hver af Bestanddelene, som man har kaldet *Chlorætherin*, og som dannes bedst saaledes, at man fylder en Flaske næsten heel fuld med oliedannende Gas, vender den om i Vand og lader Chlor strømme ind i Flasken. Olien danner sig strax, saavel i Lyset som i

Mörket, og da den derved dannede Olie er tungere end Vandet, synker den tilbunds og kan samles i en lille Skaal, som man sætter i Vandet under Flaskens nedad vendende Munding. — Naar Chlorætherin udsættes atter for Chlorets Indvirkning i Sollyset, danner der sig Saltsyre og Chlorkulstof. Man kan ogsaa lede Chlor igjennem kogende Chlorætherin, uden at udsætte det for Sollyset, og den samme Virkning vil finde Sted. Den oliedannende Gas indgaaer analoge Forbindelser med Jod og Brom. Paa denne Forbindelse med Chlor beroer en Methode at adsille den tunge Kulbrinte fra den lette, idet man nemlig blander Luften med Chlor og lader den henstaae i Mørke, hvorved den tunge Kulbrinte forsvinder; naar man derpaa udsætter den tilbageblivende Luft for Sollysets Indvirkning, saa vil, naar ikkun tilstrækkelig Chlor er tilstede, ogsaa den lette Kulbrinteluft fortættes.

BRÆNDMATERIAL.

Den Forbrænding, som vi foretage, for at benytte den derved udviklede Varme til haushlige og tekniske Øiemed, vedligeholdes uden Undtagelse ved Forbindelser af *Kulstof* og *Brint*, der meget hyppigen tillige indeholder *Ilt* og undertiden *Qvælstof*. Desuden findes i de fleste Brændmaterialier *Aske*, som bliver tilbage efter Brændselets Forbrænding, og bestaaer især af Kiseljord, men desuden af meget forskellige ildfaste Iltter og Salte. De vigtigste Brændselarter ere: *Træe*, *Törv* og *Mineralkul*, som atter inddeles i *Bruunkul*, *Sortkul* og *Glandskul* eller *Anthracit*.

Træet bestaaer af Kulstof, Ilt og Brint og efterlader, efter Træsorternes Forskjellighed, en meer eller mindre stor Mængde Aske. Ilt og Brint ere i Træet i et saadant Forhold tilstede, at de, naar man kunde forene dem, nöiagtigen vilde danne Vand, og med Hensyn til Træets Virkning ved Forbrændingen, kan man betragte det som en Forbindelse af Kulstof og Vand. I Törven er der allerede mere Brint, end der kan af den tilstedeværende Ilt forvandles til Vand, og desuden en større

Mængde Kulstof. I Mineralkullene derimod er Forholdet meget afvigende. Bruunkullene nærme sig i deres chemiske Forhold til Törven; i Sortkullene er der altid et betydeligt Overskud af Brint, men dette Overskud er meget forskjelligt i de forskjellige Sortkularter; Glandskul bestaaer af næsten reent Kulstof og Aske.

Erfaringen viser, at ikkun den af Atmosphæren optagne Ilt frembringer Varme ved Forbrændingen; den Ilt altsaa, som findes i Brændmaterialet, frembringer derfor ikke blot ingen Varme, men virker endogsaa skadelig, idet den tilintetgjør den opvarmende Kraft, som det Kulstof eller Brint, der af den tilstedeværende Ilt kan forvandles til Kulsyre eller Vand, vilde frembringe, hvis de kunde forbinde sig med Atmosphærens Ilt. Erfaringen viser endvidere, at det med Hensyn til Varmefrembringelsen er ligegyldigt, om Ilten træder i Forbindelse med Kulstof eller med Brint, og at det kommer ene an paa, hvormegen Ilt der under Forbrændingen bliver optaget af Brændselet. Man udtrykker dette saaledes: *at Ilt, ved at forene sig med Kulstof, eller Brint, frembringer 2950 Varmeenheder.* Dette er saaledes at forstaae; naar 1 Pd. Ilt træder i Forbindelse med Kulstof for at danne Kulsyre, da vil den derved udviklede Varme være istand til at opvarme 2950 Pd. Vand een Grad *C*, eller, hyilket er det samme, den vil være istand til at opvarme 295 Pd. Vand 10 Grader *C*, eller 29½ Pd. Vand 100 Grader *C*. Naar 1 Pd. Ilt træder i Forbindelse med Brint for at danne Vand, da vil den ved Forbindelsen af dette ene Pd. Ilt frembragte Varme være ligesaa stor som i det forrige Tilfælde. Egentlig give Undersøgelserne en ringe Forskjel, idet 1 Pd. Ilt forbunden med Kulstof give 2925, medens 1 Pd. Ilt forenet med Brint give 2950 Varmeenheder; men denne Forskjel er saa lille, at den til praktiske Öiemed ikke kommer i Betragtning. — Af det før Omtalte følger nu altsaa ogsaa, at naar 1 Pd. Ilt træder tildeels i Forbindelse med Kulstof, tildeels med Brint, da vil den derved frembragte Varme ligeledes udgjøre 2950 Varmeenheder. — Denne Betragtning fører derfor til det Resultat, at man kan lære hvilketsomhelst

Brændsels opvarmende Kraft at kjende, naar man kjender dets chemiske Sammensætning. Man maa da i dette Tilfælde undersøge hvormegen Ilt Kulstoffet og Brinten vilde optage for at forvandles til Kulsyre og Vand; fra denne Sum maa man fradrage den i Brændmaterialet tilstedeværende Ilt, og den tilbageblivende Iltmængde vil, naar man har angivet Bestanddele i Procent, divideret med 100 og multipliceret med 2950 give Brændmaterialets Brændeværdie udtrykt i Varmeenheder.

Naar f. Ex. Törv fra Vulcaire har en Sammensætning af:

Kulstof 57,03

Brint . 5,63

Ilt . . 31,76

Aske . 5,58

da optage 57,03 Kulstof 155,41 Ilt

og . . . 5,63 Brint . 45,04 Ilt

200,45

men i Brændmaterialet er 31,76 Ilt

168,69

Disse 168,69 divideert med 100 give 1,69, og multiplicert med 2950 4985,50, som udtrykke de Pd. Vand, som ved Forbrændingen af 1 Pd. af denne Törv kunne modtage en Varmetilvæxt af een Grad C.

Vi ville blot bemærke her, at den overordentlig store Afvigelse, som denne franske Törv viser fra vore Törvearter, ligger især i den kunstige Udtörning, man havde foretaget, for at forberede Törven til en chemisk Analyse.

Den samme Regning kan nu anvendes ved alle Brændmaterialier, enten de indeholde Ilt, eller ikke; og selv naar de ere qvælstofholdige vil Regningen kunne anvendes, idet man ikke tager noget Hensyn til Qvælstoffets Mængde.

Med Hensyn til de forskjellige Træsarter, gjelder den Regel, som vel ikke er absolut nøiagtig, men dog tilstrækkelig til praktisk Anvendelse, at lige Vægt af alle Træsarter,

naar de ere lige tørre, frembringe under Forbrændingen lige mange Varmeenheder.

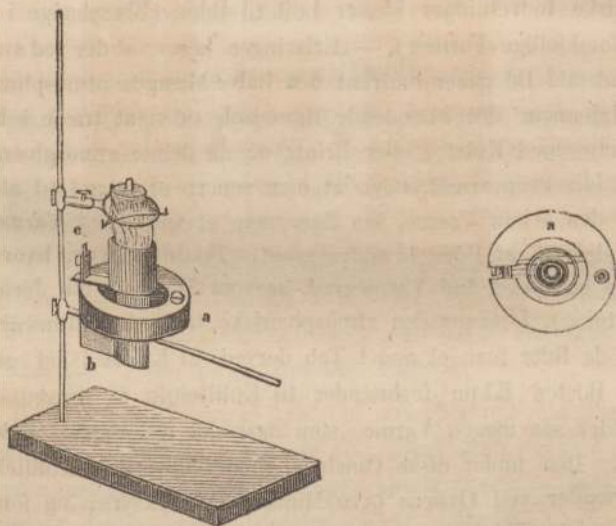
Man kan regne at Træ i Gjennemsnit, naar det er stærkt udtørret, indeholder 49 pCt. Kulstof, og da Ilt og Brint findes i det Forhold, hvori de danne Vand, saa frembringer altsaa 100 Pd. Træ, ved deres Forbrænding, ligesaa megen Varme som 49 Pd. Kulstof.

Imidlertid de naturlige Brændselarter har Anthracit, naar den er meget reen, en Brændeværdie af 7800 Varmeenheder; Newcastle Kul omtrent 6000 Varmeenheder og de bornholmske Kul imellem 3000 og 4000 Varmeenheder.

Ved Brændmaterialernes Forbrænding kommer det især an paa at tilveiebringe en tilstrækkelig hurtig Luftström, og dette skeer enten derved, at man lader den opvarmede Luft bevæge sig i meer eller mindre lodrette Rör (Skorstene), hvor da den ved denne Bevægelse frembragte Tilströmning af kold Luft nærer Ilden; eller derved, at man formedelst mechaniske Indretninger blæser Luft til Ilden (Blæsebælge i deres forskjellige Former). — Erfaringen lærer, at der ved svagtbrændende Ild gaaer omtrent den halve Mængde atmosfærisk Ilt igjennem det brændende Brændsel, uden at træde i Forbindelse med Kulstof eller Brint; og da denne atmosfæriske Luft bliver opvarmet, uden at man senere er istand til at berøve den al sin Varme, saa lider man et væsentligt Varmetab blot derved, at Ilden brænder svagt. Ikkun i Ovne, hvor der findes en meget høi Varmegrad, saasom Masovne (til Jernudsmeltning), fortæres den atmosfæriske Lufts hele Iltmængde; men da lider man et andet Tab derved, at Kullet i det egentlige Ildsted ikkun forbrænder til Kulilteluft, og derved ikke udvikler saa megen Varme, som naar det forbrænder til Kulsyre. Den under disse Omstændigheder udviklede Kulilteluft, forbrænder ved Ovnens övre Munding til Kulsyre, og først i den sidste Tid har man tænkt paa at benytte den ved denne sidste Forbrænding udviklede Varme, der i enkelte Tilfælde nærmer sig til Halvdelen af den hele Varmemængde, der kunde udvikles ved Brændmaterialets Forbrænding.

Naar Brændselet ryger, da hidrører det derfra, at de dampformige ved Varmen udviklede Substantser ikke forbrænde fuldstændigen, og den ufuldkomne Forbrænding er igjen i de fleste Tilfælde afhængig deraf, at Temperaturen er for lav. De luft- og dampformige brændbare Stoffer, som udvikle sig af de almindelige Brændselarter, udfordre nemlig meget høie Temperaturer til deres Antændelse (i Gjennemsnit henved $1000^{\circ} C$), og det bedste Middel imod rygende Ild bestaaer deri, at man søger at forhøie Ildstedets Temperatur.

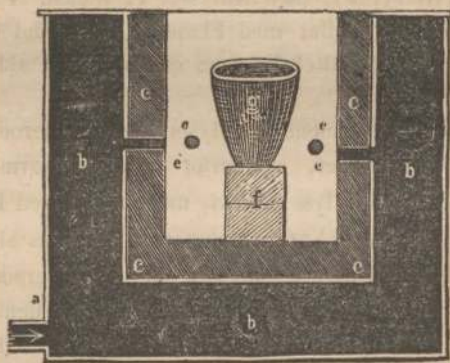
Til de Forbrændinger, der foretages for at frembringe den Varme, der bruges ved smaa chemiske Forsøg, benytter man som Brændmaterial enten Viinaand i Lamper, eller Trækul, i sjældnere Tilfælde Coaks, i Ovne. En almindelig Spirituslampe med dobbelt Træk er fremstilt paa det hosfølgende Træsnit, hvor *a* i begge Figurer er den ringformige Spiritusbeholder, *b* den Canal der leder Viinaanden til Vægen, der kan skrues op og ned formedelst en Tandstang *e*.



Man benytter denne Lampe især til smaa Smelttings- og Glødnings-Forsøg, hvor den opvarmede Masse sjældent veier 2 Lod, og hvor den udfordrede Varme ikke overstiger en maadelig Rødgloedhede.

Af Oвне bruger man til Kogning og Afdampning saavel som til Smeltning af større Masser, naar de ikkun udfordre Rødgldhede, et almindeligt Fyrfad, som det er fremstilt Pag. 98. Naar man derimod vil have stærkere Varme, saa bruger man enten den sefstrømske, eller den faradayske Ovn.

I den sefstrømske Ovn, som er fremstilt i den hostrykte Tegning, ledes Luften fra Blæsebælgen ind i *a*; *b* er et Rum imellem to Cylindre af Jernblik, hvori Luften samler sig; *c* er en Udforing med Plader af brændt ildfast Leer; de 8 Huller, hvoraf 4 ere fremstilte paa Tegningen, *e, e, e, e*, lede Luften ind i Ildstedet, hvor Diglen *g* staaer paa Underlaget *f*. — Denne Ovn giver en overordentlig stærk Hede, naar man vogter sig for at lade enten for store eller for smaa Kul komme i Ildrummet. Stykker af een Cubiktomme ere meest passende. Diametren af den her tegnede Ovn er 20 Tommer og alle øvrige Dimensioner ere tegnede i Forhold.



Den Faradayske Ovn dannes af en dobbelt Digel, hvoraf den indre *d*, der er mindre end den ydre *c*, ikke gaaer heelt ned i samme, men hviler i omtrent $\frac{1}{3}$ Deel af Diglens indvendige Høide. Herved bliver et Vindkammer *b* dannet, hvortil igjennem Aabningen *a* Luften føres fra Blæsebælgen. Diglen *d* har, istedetfor Bunden, Risten *e*, hvorpaa Diglen *f* staaer formedelst en Klods. Man giver Ovnen ikke større Dimensioner, end at den kan flyttes.



FLAMMEN.

Et Legeme brænder med Flamme, naar det er flygtigt og dets Forbrændings-Temperatur er tilstrækkelig høi for at flygtige det. Phosphor brænder med Flamme, fordi det er meget flygtigt, omendskjøndt dets Ilte (Phosphossyren) er ildfast. Vel udbrændte Kul brænde ikke med Flamme i smaa Ovne, omendskjøndt det ved denne Forbrænding dannede Ilte er flygtigt (Kulsyren); men Kul selv er ildfast. I store Ovne derimod brænder Kullet med Flamme, fordi det ildfaste Kul brænder først til Kuliltluft, som er flygtig og siden brænder til Kulsyre.

Flammens opvarmende og lysende Kraft beroe paa meget forskellige Egenskaber, og derfor kan den varme, uden at lyse betydeligt, eller lyse stærkt, medens den ved Forbrændingen udvikler mindre Varme; dog er Flammens største Lyseevne altid forbunden med en meget høi Varmegrad. Den stærkeste Varme frembringer en Brintflamme, men den lyser meget lidet. Varmegraden overhovedet bestemmes af den Mængde Ilt, som gaaer i Forbindelse med det brændende Legeme, og Producternes Evne til at optage Varme.

Flammens Lyseevne bestemmes ved den Mængde af faste Punkter, der findes i Flammen og deres lysudstraalende Kraft. Denne sidste er igjen afhængig tildeels af det i Flammen svævende faste Legemes chemiske Natur, tildeels af den Varme som Flammen har. Derfor lyser en Brintflamme meget stærkt, naar man lader den indvirke paa tynde Stykker Kridt, som deraf blive hvidglødende og udstraale nu Lys (det drum-

mondske Lys). Det er af samme Grund, at Talg-, Vox- eller Olie-Flammen, eller Flammen af oliedannende Gas, lyser meget stærkt. Denne Luft og Dampene af de anførte fede Legemer, have nemlig den allerede omtalte Egenskab ved en højere Temperatur at afsætte Kul og at forvandles til en Luft, der indeholder forholdsviis en større Mængde Brint. Naar Luften eller Dampene antændes, da er den ved Forbrændingen udviklede Varme tilstrækkelig til at udskille Kul af den ubrændte Deel af Flammen, og dette Kul, som svæver i Flammen, bliver efter Flammens Varme enten rødglødende eller hvidglødende, og udstraaler sit Lys til alle Sider. Man kan meget let overbevise sig om dette fiintdeelte Kuls Tilstedeværelse i Flammen, naar man forhindrer dets Forbrænding ved at bringe et koldt Legeme, af god Ledeevne for Varmen, ind i samme; skeer dette f. Ex. ved en Flamme af Lysgas, eller af et Vox- eller Talglys, saa bliver det kolde Legeme strax overtrukket med en sort Hinde, som er det udskilte Kul; skeer det samme i en Brint- eller Viinaand-Flamme, saa udskiller sig Intet, men disse Flammer lyse heller ikke. Er Viinaanden meget stærk, og brænder den under Forhold, hvor den giver en høj Varme, saa udskiller sig ogsaa i denne noget Kul, fordi Varmen har været saa stærk, at den ogsaa af den ikke meget kulrige Flamme kan udskille Kul. Naar man betragter Flammen af et Voxlys f. Ex., saa finder man at Vægen er omgivet af et mørkt Rum *a*, der har ikkun meget ringe Varme; udenom dette findes et andet, som er meget stærkt lysende og langt varmere, *b*; dette er atter omgivet af et tredje meget smalt og

næsten usynligt, *c*, som indeholder den største Varme; og ved den nedre Deel af Flammen sees et blaåt Partie, *d*, der hverken lyser stærkt, og heller ikke har nogen betydelig Varme. Man kan meget let overbevise sig om disse forskjellige Deles Varmeforhold, naar man bringer en meget fin Jerntraad i Flammens forskjellige Partier, hvor man da let vil bedømme Temperaturen ved Jerntraadens stærkere eller mindre Glødning.

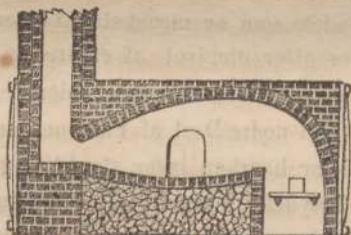


Den indre mørke Deel af Flammen bestaaer af Dampe, der ere forflygtigede ved den Varme, der indvirkede paa den af Vægen opsugede, smeltede Substants. Dampene brænde her ikke, fordi den atmosfæriske Lufts Ilt ikke kan trænge ind til dem. Den anden egentlig lysende Deel af Flammen bestaaer af de samme Dampe, som her ere antændte, og der finder her en dobbelt Virkning Sted, idet Forbrændingen af en Deel af disse Dampe foranlediger Decompositionen af de endnu ubrændte Dampe til en meget brintring Luftart og udskilt Kul. I den tredie næsten usynlige Deel af Flammen skeer Forbrændingen fuldstændig, og derfor er her den største Varme.

Den nederste blaa Flamme hydrører især fra brændende Kuliltluft. Man har formedelst et thermo electrisk Pladepar fundet, at en Viinaandflamme har i dens indre mørke Deel 780° ; i Flammen selv, som svarer til den lysende Deel af en Talgflamme, 1080° ; og i Flammens yderste Rand 1350° .

Böier man Flammen ved at blæse ind i den formedelst et Blåserör, saa forandrer Forholdene sig noget; thi det varmeste Punkt falder da inde i Flammen, hvor den største Deel af den atmosfæriske Luft bliver fortæret, omtrent i $\frac{2}{3}$ Deel af Flammens Længde.

Paa Flammens Natur beroer et Slags Ovne, som man kalder *Flammeovne*, der enten ere verticale (staaende), eller horizontale (liggende), af hvilke sidste vi her give en Tegning,



og som forholde sig i Almindelighed som et lodret brændende Lys, og som en ved Blåseröret horizontal böiet Flamme.

CHLORKULSTOF.

Kulstof Superchlorid. Naar man udsætter 1 Maal af eddikesure Salte udviklet Kulbrinte, eller ogsaa den dermed overensstemmende Sumpluft, blandet med 3 Maal Chlor, for Lysets Indvirkning, dannes der under en voldsom Explosion en ny Forbindelse. Naar man derimod enten fortynder Kulbrinten med et ligesaastort Maal Kulsyre, eller sætter 2 over hinanden staaende Kar, hvoraf det nederste er fyldt med Chlor og det øverste med Kulbrinten, i Forbindelse med hinanden formedelst et meget snævert Rør, saa skeer Foreningen langsomt, og der dannes et olieagtigt Legeme, hvis Sammensætning er $C Cl^3$. Kogepunkt $78^{\circ} C$, og Vægtfylde 1,599.

Kulstof Superchlorüre. Man udsætter Chlorætherin i en stor Flaske, der er fyldt med Chlorgas, for Sollysets Virkning, hvorved der dannes Chlorbrint og Chlorkulstof; eller man leder Chlor igjennem kogende Chlorætherin. De Krystaller, som danne sig derved, blive afskylte med Vand, opløste i Æther og henstilt i et høit og aabent Glas til langsom Fordampning. Krystallerne smelte ved 160° , og koge ved 180° . Dette Chlorkulstof er sammensat $C Cl^3$.

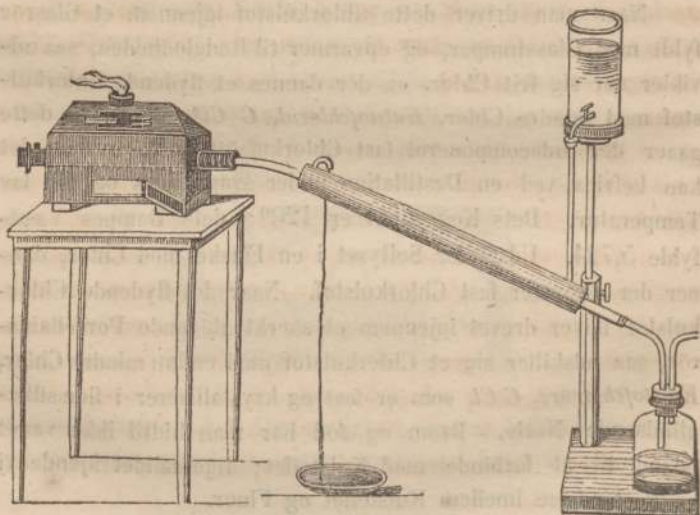
Naar man driver dette Chlorkulstof igjennem et Glasrør fyldt med Glasstumper, og opvarmer til Rødgloedheden, saa udvikler der sig frit Chlor, og der dannes et flydende Chlorkulstof med mindre Chlor, *Kulstofchlorid*, $C Cl^2$. Foruden dette gaaer der udecomponeret fast Chlorkulstof over, hvorfra det kan befries ved en Destillation under svagt Tryk og ved lav Temperatur. Dets Kogepunkt er 120° ; dets Dampes Vægtfylde 5,724. Udsat for Sollyset i en Flaske med Chlor, danner der sig atter fast Chlorkulstof. Naar det flydende Chlorkulstof bliver drevet igjennem et stærkt glødende Porcellainsrør, saa udskiller sig et Chlorkulstof med endnu mindre Chlor, *Kulstofchlorüre*, $C Cl$, som er fast og krystalliserer i fine silkeglindsende Naale. Brom og Jod har man hidtil ikke været istand til at forbinde med Kulstoffet; ligesaa lidet kjende vi en Forbindelse imellem Kulstoffet og Fluor.

SVOVELKULSTOF.

$C S^2$, flydende, Vægtfylde 1,272, koger ved 42° .

Svovlet kan forbindes med Kulstoffet, men kun i et eneste Forhold. Forbindelsen dannes lettest, naar man leder Svoveldampe over meget stærkt glødende Kul, eller naar man destillerer Svovelskiis med Kul. Man kan ikke tilveiebringe denne Forbindelse ved at opvarme Svovel og Kul sammen, fordi Svovlet er allerede uddrevet, førend den Temperatur indtræder, hvor Kullet kan indvirke derpaa; i Svovelskisen derimod udvikler den ene Halvdeel Svovel sig først ved en langt højere Temperatur, hvorved denne Forbindelse kan dannes. — Det er Svovelskilstof der ledsager den af svovelskiisholdende Steenkul udviklede Gas og ikke kan fraskilles ved den sædvanlige Vadsugning. Den dannes endvidere undertiden ved Gjæringen af svovelsholdende organiske Substantser.

For at tilberede Svovelskilstof anvender man enten et Porcellainsrør, eller et Støbejernsrør, som man indvendigen har overtrukket med en Skorpe af Leer. Røret fyldes med stærkt udglødte Trækul og sættes i Forbindelse med et Glasrør og et Forlag, saaledes som Tegningen viser.



Naar Røret er stærkt rødglødende, bringer man et lille Stykke Svovel ind i Enden *a*, som man derpaa strax tilstopper med en Prop; Svovlet forflygtiger sig, opløser det glødende Kul og destillerer over; det maa rectificeres, fordi det indeholder altid frit Svovel opløst.

Svovelsulfuret, som er en vandklar Vædske, har en høist ubehageligt Lugt, og koger ved meget lav Temperatur (42°). Formedelst denne lette Fordampelighed frembringer det stærk Kulde. Det brænder med blaa Flamme og danner derved Svovelsyring og Kulsyre.

Det indgaaer flere Forbindelser (med Chlor og Ilt, med Alkoholens Bestanddele), som dog ikke kunne omtales her.

LOVENE

for Mængdeforholdene i de chemiske Forbindelser.

Igjennem alle chemiske Forbindelser gaaer der en Grundlov: at den *samme Forbindelse altid indeholder de samme Bestanddele i samme Mængde, og forenede paa samme Maade.*

Denne Lov er almindelig gyldig, og man kjender ingen Undtagelse deraf. Chemien, saaledes som den er udviklet i de sidste 50 Aar, er istand til, med stor Nøiagtighed at angive Bestanddelenes Beskaffenhed (Qualitet), og deres Mængde (Quantitet); Forbindelsesmaaden derimod kan man ikke bestemme med samme Lethed, omendskjönt vi ikke aldeles savne Midler til disse Undersøgelser. Ved den nøiagtige Analyse af de forskjellige Forbindelser har man efterhaanden været istand til at opstille en Række af Love om *Quantiteterne* i Forbindelserne, som vi nu ville fremstille saa kort som muligt, for derved at lette Forstaaelsen af det følgende.

Naar man opvarmer den neutrale oxalsure Kalk i et Glasrør indtil en svag Rødglødhede, uddrives Kulilteluft, og der bliver kulsuur Kalk tilbage, svagt graalig farvet af et Spor indblandet Kul. — Jo renere den oxalsure Kalk har været, desmindre Kul findes i den tilbageblivende kulsure Kalk; men naar man ikkun har givet en svag Varme, og Oxalsyren i

Kalksaltet har været ret reen, saa er det tilbageblivende Salt neutral kulsuur Kalk.

Den oxalsure Kalk kan altsaa saaledes decomponeres, at den i Forening med Kalk tilbageblivende Kulsyre nöiagtigen mætter den samme Mængde Kalk, som den udecomponerede Oxalsyre mættede iforveien. Forvandler man nu den ved Glødning uddrevne Kulilteluft til Kulsyre, idet man forbinder den med mere Ilt, saa vil denne Kulsyre, forbunden med Kalk, danne nöiagtigen ligesaamegen kulsuur Kalk, som der blev tilbage ved den oxalsure Kalks Opvarmning. — Det hosfølgende Schema viser Forholdene.

Neutral	Kalk	Calcium 256,019	}	Kalk 356,019	}
oxalsuur	356,019	Ilt . . 100			
	Kalk	Oxalsyre	}	Kul . 75	}
	450	Ilt . . 300			
				Ilt . 200	
				Kul . 75	
				Ilt . 100	
		Atmosphærisk Luft		Ilt . 100	
				Kalk 356,019.	

Endnu mere paafaldende er et lignende Forhold hos de allerede tidligere omtalte svovelundersure Salte. Naar man opvarmer den neutrale svovelundersure Baryt, saa uddrives der bestandig en Syre af det glødende Salt, som man kan opdage ved et Stykke blaat Lakmuspapir, i den övre Deel af Glasröret, medens Saltet som var neutralt, förend man begyndt Experimentet, bestandigen bliver ved at være neutralt under hele denne Uddrivning af Syre. Tilsidst naar Saltet ikke længere afgiver Svovelsyring, er det forvandlet til neutral svovelsuur Baryt. — Den ved Svovelundersyrens Forstyrrelse dannede Svovelsyre er i dette Tilfælde netop istand til at mætte saa megen Baryt, som den uforstyrrede Svovelundersyre kunde mætte, og den uddrevne Svovelsyring vil atter nöiagtigen mætte ligesaamegen Base som den tilbageblevne Svovelsyre mættede.

Det hostrykte Schema viser Talforholdene.

Svovel-undersuur Baryt,	{ Baryt 956,880 }	{ 1lt 100 Barium (856,880) }	—————	Baryt	{		
1859,210	{ Svovel-undersyre 902,330 }	{ 1lt 500 Svovel 402,330 }		{ 300 1lt 201,165 Svovel 200 1lt 201,165 Svovel }	{ Svovel- syre Svovelsyr- ling. }	{ Neutral svo- velsuur Baryt. }	

I disse anførte Exempler viser sig nu, at 500 Dele 1lt forenede med Svovel til Svovelundersyre mætte saamegen Baryt som indeholder 100 Dele 1lt; at 300 Dele 1lt, forenede med Svovel til Svovelsyre, mætte samme Mængde Baryt, og det samme Quantum Baryt mættes endvidere af saamegen Svovelsyr-ling som indeholder 200 Dele 1lt. — En lignende Sætning gjælder ogsaa for den oxalsure Kalk. — En Mængde Oxalsyre, som indeholder 300 Dele 1lt, mætter en Mængde Kalk, som indeholder 100 Dele 1lt, og den samme Mængde Kalk mættes af et Quantum Kulsyre, der indeholder 200 Dele 1lt. 450 Oxalsyre mætte 956,88 Baryt; de mætte 390,897 Natron, 589,916 Kali, 1394,498 Blyilte, og i alle de anførte Quantiteter af Baserne er der nøiagtigen 100 Dele 1lt. — Vi see deraf, at Oxalsyren giver et Neutralsalt, naar dens 1lt-mængde er nøiagtigen 3 Gange saa stor, som Basens 1lt-mængde; thi de anførte 450 Oxalsyre indeholde nøiagtigen 300 Dele 1lt, og ifølge denne Betragtning kalder man den stærkt udtørrede og sublimerede Oxalsyre neutralt oxalsuurt Vand, fordi 1ltmængden i Oxalsyren er 3 Gange saa stor som Vandets 1lt. Den før anførte Mængde af de forskjellige nævnte Baser mættes af 275 Kulsyre, og i dette Quantum Kulsyre indeholdes nøiagtigen 200 Dele 1lt, saaledes at Kulsyren giver neutrale Salte, naar dens 1ltmængde er dobbelt saa stor som Basens. — Heraf følger altsaa, at 450 Oxalsyre kunne overalt træde istedetfor 275 Kulsyre, naar vi blot tage Hensyn til Neutralitets-Forholdet; de have lige Betydning, lige Værdie, og ere *Æquivalenter*, og dette Udtryk bruges ganske almindelig for de Quantiteter af forskellige Stoffer, der kunne træde

istedetfor hinanden i deres Forbindelser. — Overalt hvor 450 Oxalsyre kommer i Beröring med en tilstrækkelig Mængde af et neutralt kulsuurt Salt, ville de uddrive 275 Kulsyre og danne med Basen et neutralt oxalsuurt Salt. — 100 Dele Kulsyre kunne altsaa mætte en større Mængde Basis, end 100 Dele Oxalsyre; og man siger derfor at den første Syre har en større *Mætningsevne* end den sidste. — For at faae et Maal for Syrernes Mætningsevne, vælger man den Iltmængde i Basen, som 100 Dele af Syren kunne mætte; saaledes er

Kulsyrens Mætningsevne	36,36
Oxalsyrens Mætningsevne	22,22
Svovelsyrens	19,95
Svovelsyrtingens	24,93

fordi 100 Dele af de anførte Syrer mætte hver en Mængde af Baserne, der indeholder de ved hver Syre anførte Iltmængder; og det er klart af det tidligere Anførte, at det er ligegyldigt, hvilken Base man forbinder med Syren. Naar ikkun denne Base indeholder den ved hver Syre anførte Iltmængde, saa vil den danne med Syren et neutralt Salt. — Man maa alligevel ikke vente, at man vil opdage disse Saltes Neutralitet ved Hjælp af det Middel, som vi allerede tidligere under Capitlet om Ilten have anført som et Opdagelsesmiddel for Saltenes Neutralitet; vi mene nemlig de forskjellige Plantefarver og navnlig Lakmus; thi disse Farver vise ikkun Neutraliteten af de stærke Basers Forbindelse med de stærke Syrer.

For alle Iltsyrer kan man opstille en Række, hvis Tal udtrykke de Mængder, hvorved de kunne erstatte hinanden i deres neutrale eller overhovedet eensartede Forbindelser, saaledes at:

401,165	Svovelsyrting,
501,165	Svovelsyre,
942,650	Chlorsyre,
892,310	Phosphorsyre,
275,	Kulsyre,
450,	Oxalsyre,
677,036	Salpetersyre,

i neutrale Forbindelser kunne træde istedet for hinanden, uden at Neutraliteten derved bliver forandret.

En lignende Række kan man ogsaa opstille for Baserne;

thi 589,916 Kali,

390,897 Natron,

356,019 Kalk,

956,88 Baryt,

439,213 Jernilte,

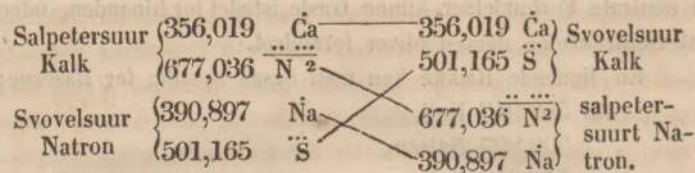
495,695 Kobberilte,

1394,498 Blyilte,

mætte hver nøiagtigen 501,165 Svovelsyre, og alle de øvrige Syrer efter deres Tal.

Man kan ved et meget simpelt Experiment overbevise sig om denne Sætnings Rigtighed; thi naar man blander 2 neutrale Salte af de anførte Syrer og Baser sammen i en Opløsning, saa bliver Neutraliteten, endogsaa den som opdages ved Lakmuspapiret, uforandret, selv naar Saltene decomponere hinanden.

Blander man f. Ex. neutral salpetersuur Kalk og neutralt svovelsuurt Natron, begge to opløste i Vand, med hinanden, saa finder man strax at der skeer her en *dobbelt Decomposition*; thi den svovelsure Kalk, som er meget tungopløselig i Vand, udskiller sig i Form af fine Naale. Opløsningen vedbliver i dette Tilfælde at være neutral, og deraf følger, at den Svovelsyre, som før mættede Natronet, nu mætter Kalken, medens den derved af Kalksaltet uddrevne Salpetersyre maa være istand til nøiagtigen at mætte det Natron, hvormed Svovelsyren før var forbunden; thi var det anderledes, saa maatte enten Natronet være fremherskende, og Vædsken i dette Tilfælde reagere alkalisk, eller Syren være i Overskud tilstede og Vædsken vise en suur Reaction. — I det Anførte og lignende Experimenter ligger den hele nu udviklede Lære skjult. — Det hostrykte Schema over denne Decomposition viser Forholdet.



Er det ene eller det andet Salt tilstede i Overskud, saa forandrer det ikke noget væsentligt i Forholdene.

Alle Syrer og alle Baser kunne paa denne Maade opstilles i æquivalente Rækker, men ikke ved alle Substantser er det let at bestemme i hvilket Forhold de danne neutrale Salte; saaledes er der navnlig for Kiselsyre og Borsyre Vanskeligheder, der ikkun kunne overvindes ved Betragtning af andre Forhold, end de hidtil omtalte.

Læren om Æquivalenterne indskrænker sig alligevel ikke til Syrer og Baser; vi see os istand til at føre dem tilbage til Elementerne. — Det chlorsure Kali bestaaer af

942,650 Chlorsyre og

589,916 Kali;

og i dette Salt indeholder den anførte Mængde Chlorsyre 500 Dele Ilt, og Kalimængden 100 Dele Ilt. Naar man ophejder det længe og stærkt, saa uddrives 600 Dele Ilt og Saltet er forvandlet til Chlorkalium, sammensat af 442,650 Dele Chlor og 489,916 Dele Kalium. — Kalium optager ikke mere Chlor, og Chloret optager ikke mere Kalium; det er en neutral Forbindelse af en anden Orden, end dem vi hidtil have omtalt.

Sammensmelter man Bly og Svovel, saa vil, naar man har anvendt tilstrækkelig Svovel, og udsat det for en stærk Rødgloedhede, en Forbindelse blive tilbage, der bestaaer af 201,165 Dele Svovel og 1294,498 Dele Bly, en Forening, der forekommer hyppigen i Naturen (Blyglands). Denne Forbindelse kan man forvandle til et neutralt svovelsuurt Blylte, naar man koger den med stærk og reen Salpetersyre, og gløder den tilbageblivende Masse. Salpetersyren har i dette Tilfælde ikkun afgivet Ilt, nemlig 300 Dele til Svovlet, for at danne Svovelsyre, og 100 Dele til Blyet, for at danne Blylte.

Bromets og Jodets Forbindelser med Metallerne forholde sig i Almindelighed som Chlormetallerne; Tellurets og Selenets Foreninger som Svovelforbindelserne. Sammensmelter man Jern og Svovel med behørig Forsigtighed, saa faaer man en Forbindelse, der, naar den udsættes for Luften, ilter sig og danner neutralt svovelsuurt Jernforilte. I denne Forbindelse maa altsaa Jern og Svovel staae i samme Forhold som i det svovelsure Jernforilte, da begge Substantser ikkun ere forskjellige fra hinanden formedelst den Iltmængde, som det sidste Salt indeholder. Sætter man i en Opløsning af neutralt salpetersuurt Sölvilte et Stykke reent Kobber, saa vil Sölvet udskilles og Kobberet opløses. Sammenligner man nu Mængden af det opløste Kobber med det udskilte Sölv, saa finder man et Forhold af 395,695 Kobber mod 1351,607 Sölv. Heraf følger altsaa, at man kan benytte de neutrale Saltes Sammensætning for deraf at beregne Elementernes Æquivalenter; Svovlet vilde da faae Tallet 201,165, Jernet 339,213, Kobberet 395,695 og Sölvet 1351,607.

Undertiden kan man i Forbindelser erstatte det ene Stof ved et andet; navnlig vise i det uorganiske Rige Chlor og Ilt, i det organiske Chlor og Brint et saadant *Substitutionsforhold*. — Naar man f. Ex. glöder reen Kalk, fri for Kulsyre og Vand, i et Rör, medens man leder Chlor derover, saa substituerer Chloret Ilten, d. v. s. det træder istedetfor Ilten. Naar man nu ved de Midler, som den finere Analyse angiver, sammenligner den uddrevne Iltmængde med det af Kalken optagne Chlor, saa finder man, at Forholdet er som 442,650 Chlor, der er optaget, til 100 Ilt, der er uddrevet.

Her er aabenbart 442,650 Chlor et Æquivalent for 100 Ilt. Naar denne Chlorforbindelse kastes i Vandet, saa lider den, som det synes, ingen væsentlig Forandring; men der gives andre Chlorider, som af Vandet öieblikkeligen forvandles til et Ilte og Saltsyre, som f. Ex. Chlorkisel, hvilket bedst vil sees af Schemaet.

	Kisel	277,312	—	277,312	Kisel		
	Chlor	1327,95	—	300 . .	Ilt		Kiselsyre
	Ilt .	300	—	1327,95	Chlor		
Vand	Brint .	37,44	—	37,44	Brint		Saltsyre.

Man seer af dette Schema, at 1327,95 Chlor ved Ombytning med Iltten ere gaaede fra Chlorkisel over for at danne Saltsyre: i dette Tilfælde vil altsaa 1327,95 Chlor være Æquivalent for 37,44 Brint. Det her anførte Forhold er det samme som 442,65 Chlor og 12,48 Brint.

Da Ilt og Brint forholde sig i Vandet som 100 til 12,48, saa ere disse ligeledes Æquivalenter; og da 100 Ilt, efter det vi tidligere saae, var Æquivalent med 442,65 Chlor, seer man Overeensstemmelsen imellem disse Tal. — Da alle Elementer enten træde i Forbindelse med Ilt, eller med Brint, saa vil man ogsaa kunne bestemme et Forbindelsestal for dem alle. Men disse Tal udtrykke kun et Forhold imellem Elementerne i Forbindelserne selv, saaledes som det er fundet ved Experimentet, og det følger deraf paa ingen Maade, at disse forskjellige Forbindelser staae paa samme Trin, og at Quantiteterne af de sammensættende Bestanddele virkeligen ere Æquivalenterne. Ved en heel Række af Saltene fandt vi det meget let at bestemme Æquivalenterne, i det vi sammenlignede ikkun neutrale Salte med hinanden; og her viser netop Neutralitetstilstanden, at de staae paa samme Forbindelsestrin. Men for Elementernes enkelte Forbindelser er det undertiden overordentlig vanskeligt at afgjøre, om 2 eller flere Sammensætninger ere af samme Art, og om de deri tilstedeværende Substanters Quantiteter virkelig udtrykke Æquivalenter. — Denne Vanskelighed gjør, at man ikke sjældent er nødsaget til at forandre Æquivalenttallene. Saaledes har man forandret Sølvets Æquivalenttal, som man havde antaget til 1351,607, til Halvdelen deraf, nemlig 675,803, og lignende Forandringer blive nødvendige, eftersom vore Hjælpemidler til Æquivalenternes Bestemmelser voxe.

Foruden disse Aarsager til Forandringer i Æquivalentrækken, gives der andre, som vi korteligen ville anføre. Den egentlige Basis for alle vore Bestemmelser over Æquivalenterne er den quantitative Analyse af Forbindelserne; den er altsaa et Resultat af den chemiske Kunst, og vil være afhængig af den Nöiagtighed, hvormed Analyserne ere udførte. Vel har nu Berzelius med en næsten ubegribelig Nöiagtighed bestemt disse Grundforhold for de fleste Stoffer; men Analysen har ogsaa her gjort Fremskridt, og vi ville derfor være nødsagede til at optage fra Tid til anden smaa Forandringer i Æquivalenternes Talrække. Som Exempel herpaa kan den nye Bestemmelse af Kulstoffet tjene, der efter den franske Chemiker Dumas's Undersøgelser er antaget i den største Deel af dette Værk.

Alle Æquivalenter udtrykke ikkun Forhold, og disse Forhold kunne angives ved meget forskellige Talrækker, i det hele Rækken naturligviis maa forandres, naar vi vælge forskellige Elementer til Eenhed. — De fleste Chemikere gaae ud fra Iltten, og udtrykke dette Stof ved 100. — Dette Valg er bleven derved bestemt, at Iltforbindelserne iblandt alle ere de hyppigste og vigtigste, og at derfor Iltens Addition og Subtraction forekommer hyppigst og udføres lettest, naar man vælger Iltten til Udgangspunktet. Nogle Chemikere, foranledigede ved den Erfaring, at Iltens og Brintens Vægtforhold i Vand er som 1 til 8, eller i det mindste saa nær ved dette Forhold, at Afvigelsen meget let kan ligge inden for lagttagelsesfeilenes Grændse, antage, at alle Elementers Tal ere Producter af Brintens Tal multipliceret med hele Tal; de antage da Brinten som 1, Iltten som 8 o. s. v. — Kulstoffets nye Bestemmelse til 75, naar Iltten regnes til 100, og til 6, naar Brinten regnes til 1, giver denne af de fleste Chemikere forkastede Mening en ny Vægt.

Forsaavidt ere de anførte Resultater ligefrem udledede af Erfaringen; men for at lette Fremstillingen, har man endnu taget sin Tilflugt til nogle theoretiske Forudsætninger. Man forestiller sig nemlig, at man ved en bestandig fortsat Deling

af et Legeme tilsidst vilde stöde paa Dele saa smaa, at en yderligere Deling vilde være en chemisk Adskillelse. Disse smaa Dele kaldte man *Grunddele* eller *Atomer*. De have naturligviis aldrig været Gjenstand for den umiddelbare Erfaring; men da forskjellige Betragtningssmaader lede forskjellige Forfattere ved Grunddelenes Bestemmelse, saa frembringer dette ikke ubetydelige Forskjelligheder i Talrækken. Der kunde nemlig være Spørgsmaal, om en Forbindelse skal betragtes som en Forening af et lige Antal Grunddele af dens Bestanddele, eller om ikke maaskee to eller flere Grunddele af det ene Stof ere i Forbindelse med een Grunddeel af det andet. — Forsöget siger f. Ex. at 100 Ilt og 12,48 Brint danne Vand, og denne Erfaring er ophöiet over ethvert theoretisk Raisonnement; men af Experimentet følger ikke, om vi skulle give Brinten 12,48 eller 6,24; i sidste Tilfælde vilde 2 Grunddele Brint træde i Forbindelse med 1 Grunddeel Ilt; i første derimod vilde 1 Grunddeel Brint forene sig med 1 Grunddeel Ilt. — Man antog tidligere, at man ved en Betragtning af Mætningsevnen kunde afgjøre Syrernes eller Basernes Atomforhold; men ifölge de nyere Undersögelser over Saltene bliver dette Middel tvivlsomt. — Svovelundersyren er sammensat af 402,330 Svovel og 500 Ilt; man kan derfor betragte den som en Forbindelse af 2 Atomer Svovel og 5 Atomer Ilt; men man kunde ogsaa antage, at den bestod af 1 Atom Svovel og $2\frac{1}{2}$ Atomer Ilt. — I de neutrale undersvovelsure Salte udgjör altid Basens Ilt, f. Ex. Barytens, $\frac{1}{2}$ Deel af Syrens Iltmængde, og det synes derfor ved første Öiekast at være afgjort, at Svovelundersyren maa have den först angivne Sammensætning; men foruden den faste Base, i det angivne Tilfælde Baryten, findes der endnu Vand i Saltet, saaledes at man ogsaa kan betragte dette Salt paa samme Maade som man betragter de forskjellige Modificationer af Phosphorsyren, og antage at 1 Grunddeel af Vandet er en Base, hvor da naturligviis det sidst angivne Atomforhold vil være det rigtige. Oxalsyren, hvorfra vi ere gaaede ud ved disse Betragtninger, maa ansees som en Sammensætning af 2 Grunddele Kulstof

og 3 Grunddele Ilt; thi flere af de oxalsure Salte kunne fremstilles vandfrie.

Det er allerede anført, ved at omtale Vandets Sammensætning, at dette bestaaer nöiagtigen af 1 Maal Ilt og 2 Maal Brint, og vi have havt Leilighed ved flere sammensatte Substantser, saasom Chlorbrinte, at hentyde paa den Lov, at de luftformige Stoffer forene sig efter bestemte simple Maalforhold. Disse Erfaringer have fört til den Sætning, *at lige Maal af enkelte luftformige Substantser indeholde et ligestort Antal af Atomer.* Herefter vil altsaa 1 Maal Ilt, der veier 16 Gange saameget som 1 Maal Brint, indeholde nöiagtig ligesaamange Atomer som 1 Maal Brint. — Enhver Iltatom vilde altsaa veie 16 Gange saameget som enhver Brintatom. Et Maal Chlor og et Maal Brint forene sig til Saltsyre, og da de efter Forudsætningen indeholde begge to et ligestort Antal Atomer, saa er Saltsyren en Sammensætning af lige Atomer Chlor og Brint. Man behöver derefter ikkun at bestemme Gasarternes Vægtfylde, for deraf at udlede Atomernes relative Vægt.

Man har derfor, som allerede tidligere er bemærket, antaget, at for alle enkelte Stoffer, forsaavidt som de kunne fremstilles luftformigen, ere Atomer og Volumer eensbetydende.

Det vil nu blive viist, at Æquivalent og Volumen ikke altid ere eensbetydende, og da Begrebet Æquivalent egentlig er det vigtigste Begreb i disse Forhold, saa ansee vi det for det Rigtigste, at henføre alle övrige Forhold, saa vidt som muligt, til Æquivalenter.

Den saakaldte Volumen-Theorie vilde altsaa, udtrykt efter vore Kundskabers nuværende Tilstand, lyde saaledes: *lige Rumfang af de forskjellige luft- eller dampformige Elementer udtrykke ikke altid lige Æquivalenter, men Rumfang og Æquivalent staae i et simpelt Forhold til hinanden.*

Af fölgende Stoffer ere 2 Maal = 1 Æquivalent:

Brint,

Qvælstof,

Chlor,

Brom,
Jod,
Fluor (formedelst dets Analogie med Chlor, Brom
og Jod).
Qviksölv.

Af følgende Stoffer ere 1 Maal = 1 Æquivalent:

Ilt,
Arsenik,
Phosphor.

Det følgende Stof indeholder i hvert Maal 3 Æquivalenter:
Svovel (og sandsynligviis Selen og Telur).

Det er allerede tidligere anført, at der for de luft- og dampformige Stoffers Forbindelse gjelder den Lov, at deres Producters Rumfang i Luft- eller Dampform staaer i et simpelt Forhold til Bestanddelenes Rumfang. — Disse Forhold kunne være:

1) Bestanddelene trække sig slet ikke sammen:

Saltsyre af Chlor og Brint, Jodbrintesyre af Jod og Brint, Brombrintesyre af Brom og Brint, Qvælstoffveilde.

2) Bestanddelene trække sig ved Forbindelsen sammen til det Halve:

Ammoniak.

3) 3 Maal af Bestanddelene trække sig sammen til 2 Maal af Productet:

Vand, Qvælstofforilte.

4) 4 Maal af Bestanddelene trække sig sammen til 1 Maal af Productet:

Arseniksyrling.

For Svovlet gjælder endnu langt mere sammensatte Love; saaledes er i Svovelsyren 1 Maal Svoveldampe og 9 Maal Ilt sammentrukne til 6 Maal af Productet, og i Svovelbrinte 1 Maal Svoveldampe og 6 Maal Brint sammentrukne til 6 Maal Svovelbrinte.

Man kunde opkaste ved disse Forhold det Spørgsmaal, om det ikke vilde være rigtigere, at antage Maalforholdene som det Oprindelige og underordne dem alt det Övrige, altsaa

ogsaa Æquivalentforholdene. — Men en Betragtning af Svovlets Forbindelse vil vise, at det Lovmæssige i Forbindelserne gaaer aldeles tabt, naar vi anvende denne Betragtningssmaade. — Svovelsyren vilde da være en Forbindelse af 1 Æquivalent Svovel og 9 Æquivalenter Ilt; dens neutrale Salte maatte da enten betragtes som om de ikkun indeholdt $\frac{1}{3}$ Deel Æquivalent Svovel, eller ogsaa alle øvrige Basers Tal maatte forandres derefter. — Overhovedet vil det blive klart ved Slutningen af Betragtningen over Æquivalenterne og de chemiske Tals Bestemmelse, at vi maae veie de forskjellige Hjælpemidler, og at ingen af dem er en ufeilbarlig Fører igjennem denne vigtigste Deel af den chemiske Theorie.

Det er bekjendt af Varmelæren, at en ligestor Vægt af 2 forskjellige Substantser, som f. Ex. Qviksølv og Vand, af ligemegen Varme ikke blive lige hede. — Man kan overbevise sig om denne Sætnings Rigtighed paa en meget simpel, omendskjönt ikke meget nøiagtig Maade. Naar man sætter 2 ligestærkt brændende Lamper under Kar af samme Størrelse, Form og Substants, hvoraf det ene indeholder 1 Pd. Qviksølv, det andet 1 Pd. Vand, saa vil man finde, at det første bliver langt hurtigere varmt end det andet. — Denne forskjellige Evne til at lade den modtagne Varme virke frit paa Følelsen og Thermometret kalder man den *specifique Varme* eller *Varmefylde*, og man siger at en Substants har i samme Forhold en større specifique Varme, som den behøver en større Mængde Varme meddeelt, for at opnaae samme Temperatur. Denne Egenskab staaer i et bestemt Forhold til Æquivalenterne i de forskjellige Stoffer, som man sammenligner, og man kan udtrykke dette Forhold saaledes, at et lige Antal Æquivalenter af de forskjellige enkelte Stoffer har ligestor Varmeevne, d. v. s. har ligestor Evne til at modtage og tilkjendegive den modtagne Varme.

Ved Betragtningen af denne Lov maa vi skjelne imellem de faste og draabeflydende Legemer paa den ene Side, og de luft- og dampformige paa den anden. — De nøiagtigste Undersøgelser have ført til det Resultat, at faste Substantser

blive af ligemegen udvortes Varme lige hede, naar de anvendte Quantiteter staae i samme Forhold som deres Æquivalenters Vægt. — 201,16 Svovel blive ligesaa stærkt opvarmede af samme udvortes Varme som 806,45 Antimon, og 1294,50 Bly.

Undersøgelserne over dette Forhold ere forbundne med overordentlig store Vanskeligheder, naar man forlanger den yderste Nöiagtighed i Forsöget. Man har især benyttet 2 forskellige Methoder.

1. Opvarmningsmetoden,

hvor man ved Hjælp af en bekjendt Vægt af et Stof opvarmer en bekjendt Vægt af det andet Stof, der skal prøves; hvor man altsaa f. Ex. blander Vand af bekjendt Varme og Vægt med f. Ex. findeelt Bly, hvis Vægt og Varme ligeledes var bekjendt i Forveien, og iagttager derpaa Blandingens Temperatur.

2. Afskjölingsmetoden.

Naar man opvarmer det Legeme, der skal prøves, og blander det med Vand, der er koldere, og iagttager ligeledes Blandingens Temperatur; eller, naar man iagttager den Tid, der medgaaer, for at forskellige Stoffer, under de samme Omstændigheder, kunne afgive en vis Mængde Varme. — De sidste Methoder ere anvendte med særdeles megen Held; den Første af disse har givet de meest overensstemmende Resultater med Hensyn til Legemernes specifique Varme, medens man ved Hjælp af den Anden har opdaget en meget mærkværdig Lov med Hensyn til de Metalblandinger som kaldes Legeringer, og som senere ville blive omfalte. Men ogsaa Læren om den specifique Varmes Forhold til Æquivalenternes Vægt viser enkelte Afgigelser fra de øvrige Forhold. Hertil hörer, at de enkelte Luftarters specifique Varme er den samme, naar vi sammenligne lige Maal; og da man nu har seet, at Maal ved Luftarterne ikke altid svare til Æquivalenter, saa følger deraf, at vi ikke kunne bruge den specifique Varme uden Hjælp af andre Midler til at bestemme Æquivalenttallene.

For nogle Stoffer er man istand til, ved Hjælp af den specifique Varme, at bestemme deres Æquivalenttal nøiere, saasom for Sölv, Vismuth og Uran, et Forhold, der vil blive nærmere udviklet, naar vi gennemgaae de enkelte Stoffer og deres Æquivalenters Bestemmelse.

Der forekommer i Naturen en neutral Forbindelse mellem Kulsyre og Kalk, som kaldes Kalkspath (Dobbeltspath, islandsk Spath); dens Krystalsystem er rhomboedrisk, dens Grundform, saaledes som den følger af Retningerne af dens bladede Brud, er et Rhomboeder af $105^{\circ} 5'$. — En ligeledes neutral Forbindelse af Kulsyre og Jernforilte (Spathjernsteen) krystalliserer i Rhomboeder af 107° ; det kulsure Mangan har Rhomboeder af $106^{\circ} 51''$; den kulsure Zink har et Rhomboeder af $107^{\circ} 40''$. Da disse Vinkler afvige saa lidet fra hinanden, saa anseer man Forskjellen i Vinkelmaalingen som hidrørende fra Indflydelser, der ikke nödvendigen ere afhængige af Stoffernes Natur, og man antager derfor, at de kulsure Salte af Kalk, Jernforilte, Zinkilte, Magnesia og Manganforilte have samme Form eller ere *isomorfe*.

En Undersøgelse af andre Salte, af de nævnte og andre Baser, have fört til det Resultat, at Kalk, Magnesia, Jernforilte, Zinkilte, Manganforilte, Kobbertveilte, Nikkelilte og Koboltilte krystallisere i den samme Form, naar de danne analoge Sammensætninger. Denne Lov er fundet bekræftet saavel i Forbindelser, der forekomme i Naturen, som ved de mangfoldige Sammensætninger, som Chemikerne kunne fremstille, og man har deraf draget den Slutning, som ogsaa de senere Undersøgelser have i det Hele bekræftet, at Sammensætninger, analoge med Hensyn til Æquivalenterne, ere *isomorfe*. Naar denne Lov for Sammensætningerne er gyldig, maa Undersøgelsen föres tilbage til Elementerne, og her finde vi da strax den store Forskjel, at de Elementer, som hidtil ere afhandlede, forsaavidt de krystallisere, höre til de Systemer, der ere afvigende fra det sphæroedriske System, og vi have Grund til at antage, at de Elementer, som vi endnu ikke kjende i Krystalform, ligeledes maae höre til de ikke-sphæroedriske Systemer.

Fra denne Sætning gjør Phosphor og Kul en Undtagelse. Phosphor er sphæroedrisk, men viser i sine øvrige Forhold en stor Lighed med Arsenik og Antimon, der begge ere rhomboedriske. Kul derimod forekommer saavel sphæroedrisk (Diamant), som rhomboedrisk (Graphit). Alle de øvrige Metaller ere, saavidt vi kjende deres Krystalform, sphæroedriske, og at denne store Forskjel i Krystalformerne stemmer overeens med Substantsernes øvrige kemiske Forhold, saaledes som de yttre sig i deres Forbindelser, maa unegtelig betragtes som et Beviis for, at Krystalformen udtrykker indvortes Egenskaber, der enten ere overeensstemmende med, eller staae i nøieste Forhold til Substantsernes kemiske Natur. De Undtagelser, som Phosphor og Kulstof vise, skulle strax blive nærmere forklarede. Foruden den nylig omtalte rhomboedriske kulsure Kalk, forekommer der i Naturen neutral kulsur Kalk, som ikke krystalliserer i denne Form, men er prismatisk, og disse to Former ere incompatible, d. v. s. de kunne ikke afledes af samme Grundform. Man siger derfor, at den kulsure Kalk er dimorph, d. v. s. krystalliserer i to forskjellige Former. Med denne Formernes Forskjellighed følger Forskjellighed i andre Egenskaber. Den rhomboedriske kulsure Kalk (Kalkspath), er mindre vægtfuld end den prismatiske (Aragonit); den er ogsaa mindre haard. Man kunde nu antage, at denne forskjellige Krystalform udtrykker en forskellig Forbindelsesmaade af Bestanddelene; og virkeligen forholder mange dimorphe Stoffer sig saaledes, hvorfor vi ogsaa allerede ved at omtale isomeriske og polymeriske Stoffer have hentydet paa Substantsernes Polymorphie. Imod den Mening, at forskjellige Former hos de samme Substanter skulde hidrøre fra Bestanddelenes forskellige Forbindelsesmaade, synes den Dimorphie at tale, som vi ogsaa finde hos Elementerne. Vi kjende den hos Svovlet og Kulstoffet; det er meget sandsynligt, at den ogsaa findes hos Phosphoret. Hos Kullet er denne Dimorphie især lærerig, da den staaer i en saa nøie Forbindelse med Kulstoffets øvrige Egenskaber, hvorved det snart slutter sig til de saakaldte Metaloider, snart nærmer sig til Metal-

lerne. Det synes derfor som om ogsaa Elementernes chemiske Egenskaber udtrykkes i de forskjellige Former, som de antage.

Idet man gaaer ud fra den Sætning, at eensartet sammensatte Substantser, naar de have analoge Egenskaber, ere isomorphe, bliver Isomorphien et meget vigtigt Hjælpemiddel for at bestemme Sammensætningernes Æqvivalentforhold; men vi maae ogsaa her gjøre opmærksom paa, at denne Methode til Æqvivalenternes Bestemmelse er ligesaalidt almindelig gyldig som nogen af de andre.

1) Naar vi betragte de isomorphe Ilter, da finde vi, at een Række dannes af: Sölvilte, Kobberforilte, Kali, Natron og Ammoniak. Denne Række, som vi kalde den første Række af isomorphe Baser, er overmaade vigtig, da vi først ved Hjælp af de Oplysninger, som Isomorphien giver, ere istand til at fatte en rigtig Idee om Ammoniakens Sammensætning. Denne Substant er nemlig sammensat i luftformig Tilstand af Quælstof og Brint; men da den i dens Salte altid indeholder Vand, er den Ammoniak, som danner Ammoniaksaltene Base, en Forbindelse af 3 Grundstoffer. Nu ere Ammoniaksaltene isomorphe med Kalisaltene, naar Iltmængden i begge Baser staaer i samme Forhold til Syrernes Iltmængde, og deraf følger igjen, at Ammoniakken indgaaer sine Saltforbindelser som et Ilte, og at den Quælstofbrintforbindelse, som findes i Ammoniaksaltene, er analog og sandsynligviis isomorph med Kalium. Man antager i Almindelighed, at disse Alkalier ere sammensatte af et Æqvivalent Metal og et Æqvivalent Ilt; men Sölviltets Sammensætning er, ifølge Forsøg over Sölvets specifikke Varme, saaledes, at vi maae betragte det sammensat af to Ækvivalenter Sölv og et Æqvivalent Ilt. Dertil kommer, at det Svovelsölv, som svarer til Sölviltet, er isomorph med det Svovelskobber, som svarer til Kobberforilte, og vi ere berettigede til at antage, efter mangfoldige Analogier, at Ilterne forholde sig, med Hensyn til Isomorphien, som de dertil svarende Svovelmetaller. Nu er Kobberforiltets Sammensætning bestemt ved den directe Analyse, der har lært, at det indeholder halvt saa megen Ilt

som Kobbertveilde. Denne Række indbefatter de stærkeste Baser, vi kjende; men Kobberforilte gjør en Undtagelse herfra. Dens almindelige Formel er $\overline{R^2}$, hvor R betyder Radikal, og det hele Tegn, at to Æquivalenter Radikal ere forbundne med et Æquivalent Ilt.

2) 2den Række af isomorfe Ilter. Denne Rækkes Formel er: $\dot{R}$; da der i denne Række forekommer dimorphe Substantser, deles den i to.

a) Magnesiærækken. Den indbefatter Magnesia, Jernforilte, Zinkilte, Cadmiumilte, Manganforilte, Nikkelilte, Koboltilte, Kobbertveilde og Kalk.

b) Barytrækken indbefatter Baryt, Strontian, Bly og under enkelte Forhold Kalk og Jernforilte.

3) Den almindelige Formel er: $\overline{\overline{R^2}}$; denne Række indbefatter Jerntveilde, Mangantveilde, Chromforilte og Leerjord. (Desuden Arseniksyrling, Antimonilte og Phosphorsyrling. Som Række betragtet er den *quadrिमorph*.)

a) Arseniksyrling krystalliserer i regelrette Octaedre, og Antimonforilte antager undertiden samme Form.)

b) *Prismatisk*. Antimonforilte og i sjældne Tilfælde Arseniksyrling.)

c) *Rhomboedrisk*. Jerntveilde og Leerjord, der forekomme i Naturen, og det kunstigt tilberedte Chromforilte. I Saltforbindelser hører ogsaa hertil Mangantveilde.

d) *Pyramidal*. Mangantveilde, som forekommer i Naturen. Disse fire eensammensatte Rækker vise alle fire Krystalsystemer, men dog med den Forskjel, at de sure Ilter, Arseniksyre og Antimonilte, ikke forekomme isomorfe med de mere basiske Ilter, hvorfor Leerjorden er Repræsentant.

4) Rækkens Formel er $\ddot{R}$; den indbefatter Titansyre, Tinsyre og Manganoverilte.

a) Titansyre som Rutil og Tinsyre som Tinsteen ere pyramidale og isomorfe.

b) Titansyre som Anatas er ligeledes pyramidal, men afvigende fra de forrige.

e) Titansyre som Brookit er hemiprismatisk.

d) Manganoverilte som Pyrolusit er prismatisk.

Denne Række er altsaa ogsaa quadrimorph ligesom den forrige, og Titansyren er trimorph. *For denne række er ogsaa hemiprismatisk 5 Rækker*

5) Denne Række, hvis Formel er $\overline{R}^2$, indbefatter Salpetersyre, Chlorsyre, Bromsyre, Jodsyre, Phosphorsyre, Arseniksyre og Antimonsyre. Vi kjende ikkun Jodsyre krystalliseret i reen Tilstand. Der synes at existere 3 Rækker med Hensyn til deres Forbindelser:

a) Salpetersyre.

b) Chlorsyre, Bromsyre og Jodsyre.

c) Phosphorsyre, Arseniksyre og Antimonsyre.

6) Formeln er $\overline{R}$; den indbefatter Svovelsyre, Selensyre, Tellursyre, Chromsyre, Mangansyre, Wolframsyre, Molybdænsyre og Vanadinsyre. Vi kjende heller ikke disse Syrers Krystalform, men Svovelsyre, Selensyre, Chromsyre og Mangansyre ere isomorphe, og sandsynligviis høre de andre Syrer til samme Række. *Altsaa = 5 Rækker + 2 Rækker for de andre Syrer til samme Række. 7 Rækker*

7) Chloroversyre og Manganoversyre danner denne Række, hvis Formel er $\overline{R}^2$. Ogsaa disse Substanters Form er ubekjendt, men i analoge Forbindelser ere de isomorphe. *Altsaa = 5 Rækker + 2 Rækker for de andre Syrer til samme Række. 7 Rækker*

Vi have hidtil ikkun omtalt Ilterne, fordi de ere de bedst kjendte og vigtigste Forbindelser; men saavidt vor Erfaring strækker, ere de til isomorphe Ilter svarende Svovelforbindelser igjen indbyrdes isomorphe, saaledes at f. Ex. Svovelsölv og Svovelskobber forekomme i samme Form. Det samme gjelder om de til isomorphe Ilter svarende Chlorforbindelser, f. Ex. Chlorkalium, Chlornatrium, Chlorammonium. Med Chlorforbindelserne ere de tilsvarende Brom- og Jodforbindelser isomorphe, saaledes altsaa at en stor Række Forbindelser viser samme Former.

Det indsees nu let, hvilket overordentlig vigtigt Middel Læren om Isomorphismen er for Bestemmelsen af de chemiske Æquivalenter. Vel viser denne Lære ikke umiddelbart de isomorphe Stoffers Æquivalentforhold, men den viser hvilke

Substantser ere analogt sammensatte, og letter derved Æquivalentbestemmelsen. Vi ville, for at vise dette Forhold tydeligere, tage et gennemgribende Exempel. Af andre Undersøgelser kan man betragte det som fuldkomment afgjort, at Svovelsyrens Sammensætning er een Grunddeel Svovel og tre Grunddele Ilt. Isomorph med Svovelsyre ere Chromsyre og Mangansyre, som altsaa maae have samme Sammensætning; nu er det formedelst den chemiske Analyse beviist, at Chromsyren indeholder dobbelt saamegen Ilt som Chromilte, det samme gjelder om Mangansyrens Forhold til Mangantveilde, hvoraf altsaa følger, at disse to Substantser maae have en Sammensætning af to Grunddele Radical og tre Grunddele Ilt. Samme Sammensætning maae vi tilskrive de med de nævnte Iltter isomorphe Jerntveilde og Leerjord. Jerntveiltets Iltmængde forholder sig til Jernforiltets Iltmængde som 3:2, hvoraf altsaa følger, at Jernforilte og alle dermed isomorphe Iltter have den anførte Sammensætning. Til disse hører ogsaa Kobbertveilde; og da Analysen viser, at Kobberforilte indeholder kun halvt saa megen Ilt som Kobbertveilde, saa er Kobberforiltets Sammensætning derved bestemt til to Grunddele Radical og een Grunddeel Ilt. Deraf følger Alkaliernes og Sølviltets Sammensætning, og da vi nu kjende et Sølvilte med halv saa megen Ilt som det, der er i Sølvsaltenes Base, maa dets Sammensætning være $\overline{A}g^4$. Undersøgelsen af Legemernes Isomorphie har været overordentlig frugtbar paa vigtige Resultater med Hensyn til Æquivalentlæren; men heller ikke Isomorphien er en fuldkommen sikker Fører igjennem denne vanskelige og vigtige Deel af Chemien. Vi have allerede tidligere gjort opmærksom paa, at Chlorets Forhold er af den Beskaffenhed, at vi maae betragte to Maal deraf svarende til eet Æquivalent. Chloroversyren vilde altsaa herefter være sammensat af eet Æquivalent Chlor og syv Æquivalenter Ilt. Men Chloroversyre er isomorph med Manganoversyre, hvis Sammensætning er to Æquivalenter Mangan og syv Æquivalenter Ilt. Her vil altsaa Læren om Isomorphien ikke føre os ud af Forlegenheden.

Dertil kommer, at der iagttages Isomorphier, som ere uafhængige af den nærmere chemiske Affinitet, hvortil vi maae regne, at for det første alle til det sphæroedriske System henhørende Krystaller ikke formedelst deres Isomorphie kunne begrundes en analog Sammensætning. For det andet forekomme der visse Former, der ikke henhøre til det sphæroedriske System, saa hyppigt, at ogsaa disse Formers Forekomst ikke ligefrem udtrykker en Analogie i Sammensætningen. Hertil maae især regnes det salpetersure Natron, som er et stump Rhomboeder med Vinkler, der ligge imellem 106° og 107° , og altsaa ligger indenfor Grændserne af den med Kalkspathen isomorfe Rhomboederrække. Det er klart, at denne Isomorphie ikke staaer i nogen umiddelbar Forbindelse med Sammensætningen. Ikke destomindre kan man angive en fjernere Æquivalentsammenhæng, som fortjener Opmærksomhed. Salpetersuurt Natron er ifølge den almindelige Betegnelsesmaade $\text{N}^2 + \text{Na}^2$, hvilket vi, da man ikke med Bestemthed veed, hvorledes Ilten er fordeelt i dette Salt, ogsaa kunde skrive $\text{N}^2 \text{Na}^2 \text{O}^6$.

Den kulsure Kalk, $\text{Ca} + \ddot{\text{C}}$, kan ogsaa skrives: Ca C O^3 . Analogien af Formlerne for det salpetersure Natron og den kulsure Kalk, skreven paa den sidste Maade, er indlysende. I Mineralriget eksisterer der flere lignende Tilfælde, og det er meget sandsynligt, at disse ikke ere de eneste, men at Undersøgelserne ville gjøre bekendt med flere og flere.

De sammensatte Substanters Dimorphie staaer sandsynligviis, som ogsaa allerede tidligere er antydet, i den nøieste Forbindelse med deres Isomerie. Vi see at saadanne Substanser, der kunne spille en dobbelt Rolle, forekomme under dobbelte Former, og at chemiske Indvirkninger, f. Ex. Opvarmninger, ved den ene Substants bestemme en Overgang fra den ene Form til den anden (Aragonit til Kalkspath), medens de ved den anden Substants (phosphorsuur Magnesia) foranledige en isomerisk Forbrænding og en Overgang fra den ene Varietet af Phosphorsyren til den anden. Fra denne Side taget blive Sammensætningernes Krystalformer af særde-

les stor Vigtighed, idet de give os en Antydning om den tredje Betingelse med Hensyn til Sammensætningernes chemiske Natur, nemlig Bestanddelenes Forbindelsesmaade, hvorm vi hidtil vide saa overordentlig lidt.

For at udtrykke chemiske Sammensætninger bruger man chemiske Tegn. De for de afhandlede Elementer, som i dette Værk ere brugte, ere forklarede paa vedkommende Steder, og det staaer kun tilbage at angive, hvorledes vi betegne Forbindelserne.

Iltforbindelserne betegnes da ved eet eller flere Punkter over de det chemiske Element udtrykkende Bogstaver. Naar man antager at 2 Grunddele, eller 2 Maal af Elementet danne eet Æquivalent, da tilføies i dette Værk et 2 Tal paa Exponenttegnets Sted, og en Streg betegner at det er to Grunddele, der ere forenede med Ilt; som f. Ex.: $\overline{R^2}$ betegner et Element, hvoraf to Grunddele ere forenede med een Grunddeel Ilt. Findes der i de mere sammensatte Formler to eller flere Æquivalenter af Iltet i en Sammensætning, udtrykkes det paa følgende Maade: $\overline{R^2}^3$, hvilket betyder, at der er to Grunddele Element forenede med een Grunddeel Ilt, og at der er 3 Grunddele af det saaledes dannede Ilte tilstede.

Undertiden bruger man ved de mere sammensatte Salte at indeslutte en Deel af Formlen i Klammer, og sætte et Tal udenfor Klammeren paa Exponenttallets Sted, hvilket betyder, at dette Led forekommer saa mange Gange, som Tallet udtrykker, som f. Ex.: $Ag\ Te + (Au\ Te^3)^3$, det vil sige, der er 3 Gange saa mange Æquivalenter Guld som Sølvtilstede i dette naturlige Telluret, og 9 Æquivalenter Tellur ere forbundne med Guldet imod eet, der er forenet med Sølvet.

Svovelforbindelserne udtrykkes paa samme Maade som Iltforbindelserne med den Forskjel, at Svovlets Tegn i disse sammensatte Forbindelser er et Komma, istedetfor det Ilten betegnende Punkt, som f. Ex. $\ddot{Fe}$, Tegnet for Svoveltisen, en Forbindelse af 1 Æquivalent Jern og 2 Æquivalenter Svovel.

QVÆLSTOF.

Stickstof, *Azote*, N = 88,518; N² = 177,036.

2 Maal Qvælstof ere liig et Æquivalent.

Luftformigt ved ethvert bekjendt Tryk- og Temperaturst.

Vægtfylde = 0,972.

Brydningsevne = 1,03408.

Iltternes Følge: $\frac{1}{2} : \frac{2}{2} : \frac{3}{2} : \frac{4}{2} : \frac{5}{2}$.

Brintforbindelsernes Følge: $\frac{4}{2} : \frac{6}{2} : \frac{8}{2}$.

Chlorforbindelse: $\frac{6}{2}$.

Jodforbindelse: $\frac{6}{2}$.

Svovelforbindelse: $\frac{3}{2}$.

Phosphorforbindelse: $\frac{1}{2}$.

Kulforbindelser: $\frac{6}{2} : \frac{3}{2}$.

Forekomst. Uforenet findes Qvælstoffet i den atmosfæriske Luft, hvor det især er blandet med Ilt, Kulsyre og Vanddampe. Man har ogsaa iagttaget, at det paa mange Steder strømmer med Kilder ud af Jordens Indre, iblandt andre ved Laugarness i Nærheden af Reikjavig paa Island; men det synes ikke at have været opløst i Vandet. Forenet med Brint og Chlor, som Salmiak, er det et vigtigt og interessant Product af de halvslukte Vulkaners Virksomhed, som især viser sig ved de Vulkaner, der findes i det Indre af Asien ved den nordlige chinesiske Grændse. Forenet med Brint til Ammoniak findes det paa en hidtil ikke forklaret Maade i Jernveiltet, saavel det naturlige i Jordens Indre som det, der dannes ved Jernets Iltning i fugtig Luft. Forenet med Ilt til Salpetersyre, bunden til Kali, Natron, Kalk og Magnesia, findes det paa Jordens Overflade i alle Verdensdele, men især i de varmere Climater; og endeligen forekommer det i mangfoldige Forbindelser med Kulstof, Brint og Ilt i Planterne, og især i

de dyriske Legemer. Omendskjönt det derfor er et hyppigt Stof, saa staaer det dog tilbage for Ilt, Kisel, Kalk og flere andre.

Hundrede Maal Vand optage 4,2 Maal Qvælstof.

For at forskaffe sig reent Qvælstof, kan man anvende flere Midler. Naar man formedelst Phosphor berøver den atmosfæriske Luft dens Ilt, og formedelst Kalk- eller Baryt-Vand, eller Kaliopløsning, befrier den for Kulsyre, saa er ikkun Qvælstof og Vanddampe tilbage. — De sidste kunne bortfjernes ved smeltet Chlorcalcium. Ogsaa af dets chemiske Forbindelser baade med Ilt og Brint kan det udskilles.

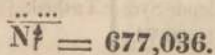
Let forskaffer man sig reent Qvælstof, naar man leder Chlor igjennem en stærk Opløsning af Ammoniak, dog med den Forsigtighed, at man ikke leder saa meget Chlor til, at Ammoniaken bliver mættet. Naar man smelter almindelig Chili-Salpeter (salpetersuurt Natron), saa længe indtil en udtagen Prøve er stærk alkalisk, saa er Saltet forvandlet til salpetersyrligt Natron. Blander man en Opløsning deraf med Salmiak, saa dannes derved salpetersyrlig Ammoniak, som, naar Opløsningen bliver opvarmet til Kogheden, forvandler sig til Vand og Qvælstof, der udvikler sig luftformigen. Andre Metoder ville siden endnu blive anførte.

Qvælstoffets Ilt.

Qvælstoffet har 5 forskjellige Iltningsgrader, hvoraf 3 ere Syrer, de to andre derimod indifferente Stoffer, med Hensyn til Syrernes og Alkaliernes Modsætning, idetmindste naar de ere udskilte af deres Forbindelser. Af disse Iltningsgrader synes Salpetersyrling at være Forbrændingsiltet. Naar man lader en electrisk Gnist slaae igjennem en Blanding af Ilt og Qvælstof, saa bliver der altid dannet en Syre, som man ved nøiere Undersøgelse finder at være Salpetersyre. Det er alligevel sandsynligt, at Salpetersyren ikke ligefrem bliver dannet, men at der ved den umiddelbare Forbrænding

dannes Salpetersyrning, som siden under Vandets Medvirkning indsuger Ilt. — Salpetersyrning dannes ligeledes ved den fortættede atmosfæriske Lufts Indvirkning paa Baser. Salpetersyrens Mængde, som frembringes derved, er yderst ringe, og alle øvrige Qvælstofforbindelser dannes enten af Salpetersyre, eller af qvælstofholdige organiske Stoffer, saaledes at den Eiendommelighed ved Kullets fleste Brintforbindelser, ikkun at dannes under Organisationens Medvirkning, gjælder i en endnu højere Grad for Qvælstofforbindelserne.

SALPETERSYRE.



1 Maal Qvælstof + $2\frac{1}{2}$ Maal Ilt = Salpetersyre.

Vandforbindelser. Salpetersyre kan ikkun existere i Forbindelser. Den Forbindelse, som indeholder mindst Vand, bestaaer af 1 Æquivalent Salpetersyre og 1 Æquivalent Vand,

$\overset{\dots}{\text{N}}^2 \overset{\dots}{\text{H}}^2$, det neutrale salpetersure Vand, og indeholder i 100 Dele 85,74 vandfri Salpetersyre og 14,26 Vand. Den indeholder næsten altid lidt Salpetersyrning, som foranlediger den svag gule Farve, der forsvinder ved en svag Opvarmning; men Sollyset decomponerer igjen noget af den rene Salpetersyre, udvikler lidt Ilt, og Salpetersyrning opløser sig.

Vægtfylde = 1,520.

Kogepunkt 86°.

Frysepunkt ÷ 40°.

Form ubestemt. Ufarvet.

Den angriber Jern, Tin og andre Metaller, med Undtagelse af Zink, aldeles ikke, selv naar man opvarmer dem dermed til Koghede. Man faaer denne Syre med fast Sammensætning bedst ved at destillere een Deel almindelig stærk Salpetersyre med 5 Dele Svovelsyre, hvor Svovelsyren optager alt Hydratvand med Undtagelse af det ene Æquivalent.

En Syre af Vægtfylde 1,4, der indeholder 5 Æquivalenter Vand mod eet Æquivalent Syre, forholder sig med Hensyn til sin Kogetemperatur som en Svovelsyre af 1,85; den koger nemlig ved 121°; og baade naar den er stærkere, eller naar den er mere fortyndet, koger den ved en lavere Temperatur. Denne Syre destillerer ogsaa ligesom Svovelsyre af 1,85 uforandret over.

T a b e l

over Salpetersyrens Mængde af vandfri Syre.

Tæthed.	Procent vandfri Syre.	Procent flydende Syre af 1,500 Vf.	Tæthed.	Procent vandfri Syre.	Procent flydende Syre af 1,500 Vf.
1,5000	79,700	100	1,4269	61,369	77
1,4980	78,903	99	1,4228	60,572	76
1,4960	78,106	98	1,4189	59,775	75
1,4940	77,309	97	1,4147	58,978	74
1,4910	76,512	96	1,4107	58,181	73
1,4880	75,715	95	1,4065	57,384	72
1,4850	74,918	94	1,4023	56,587	71
1,4820	74,121	93	1,3978	55,790	70
1,4790	73,324	92	1,3945	54,993	69
1,4760	72,527	91	1,3882	54,196	68
1,4730	71,730	90	1,3833	53,399	67
1,4700	70,933	89	1,3783	52,602	66
1,4670	70,136	88	1,3732	51,805	65
1,4640	69,339	87	1,3681	51,008	64
1,4600	68,542	86	1,3630	50,211	63
1,4570	67,745	85	1,3579	49,414	62
1,4530	66,948	84	1,3529	48,617	61
1,4500	66,151	83	1,3477	47,820	60
1,4460	65,354	82	1,3427	47,023	59
1,4424	64,557	81	1,3376	46,226	58
1,4385	63,760	80	1,3323	45,429	57
1,4346	62,963	79	1,3270	44,632	56
1,4306	62,166	78	1,3216	43,835	55

Tæthed.	Procent vandfri Syre.	Procent flydende Syre af 1,500 Vt.	Tæthed.	Procent vandfri Syre.	Procent flydende Syre af 1,500 Vt.
1,3163	43,038	54	1,1526	21,519	27
1,3110	42,241	53	1,1465	20,722	26
1,3056	41,444	52	1,1403	19,925	25
1,3001	40,647	51	1,1345	19,128	24
1,2947	39,850	50	1,1286	18,331	23
1,2887	39,053	49	1,1227	17,534	22
1,2826	38,256	48	1,1168	16,737	21
1,2765	37,459	47	1,1109	15,940	20
1,2705	36,662	46	1,1051	15,143	19
1,2644	35,865	45	1,0993	14,346	18
1,2583	34,068	44	1,0935	13,549	17
1,2523	34,271	43	1,0878	12,752	16
1,2462	33,474	42	1,0821	11,955	15
1,2402	32,677	41	1,0764	11,158	14
1,2341	31,880	40	1,0706	10,361	13
1,2280	31,083	39	1,0649	9,564	12
1,2219	30,286	38	1,0591	8,767	11
1,2158	29,489	37	1,0534	7,970	10
1,2097	28,692	36	1,0476	7,173	9
1,2036	27,895	35	1,0419	6,376	8
1,1975	27,098	34	1,0361	5,579	7
1,1914	26,301	33	1,0304	4,782	6
1,1853	25,504	32	1,0246	3,985	5
1,1792	24,707	31	1,0189	3,188	4
1,1731	23,910	30	1,0131	2,391	3
1,1670	23,113	29	1,0074	1,594	2
1,1609	22,316	28	1,0016	0,797	1

Naturen danner Salpetersyren under Forhold, som ere os endnu ikke ganske bekjendte; og det er ikke udelukkende ved den electricke Gnists Medvirkning at denne Syre sammensættes af dens Elementer. Sandsynligviis er Fremgangen saaledes, at den electricke Gnist sammenpresser Luften og opvarmer den tillige. Ved den derved foranledigede Forbrænding dannes

Salpetersyring, som ved Vand forandres til Salpetersyre og Salpetergas, der atter, ved den atmosfæriske Ilt's Medvirkning, danner Salpetersyre og Syrling, indtil alt er forvandlet til Salpetersyre. Man kan vise denne Dannelse meget smukt ved at lade en electrisk Gnist slaae over paa fugtigt blaåt Lakmuspapir, som derved bliver rødt, eller ved at gjennemtrænge et Stykke Lakmuspapir med Kalilud, og lade saa længe electriske Gnister slaae igjennem, indtil den røde Farve fremkommer. Efter Törningen brænder Papiret som Salpeterpapir. Under et Tordenveir dannes der altid Salpetersyre, som kommer til Jorden med Regnen. Ved en quantitativ Undersøgelse viste sig, at 1 Pd. Regnvand, faldet under et Tordenveir indeholdt 0,3 Gran Salpetersyre. Forresten maa Mængden af den dannede Syre være meget forskjellig efter Omstændighederne.

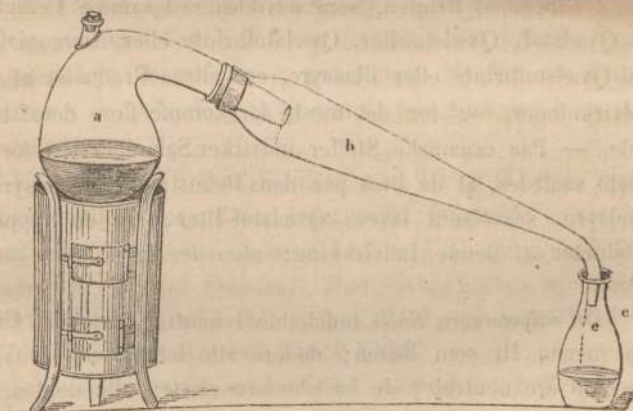
Den største Mængde Salpetersyre danner alligevel Naturen under Forhold, hvor Syren strax kan træde i Forbindelse med en Base, og ved denne Bases Medvirkning. Dette Forhold kan man se, naar man lader det salpetersure Kali og Natron,

decomponere, eller kan man danne Salpetersyre ved Salpetersyringens Decomposition, ved at ilte qvælstofholdige Substantser (Salpætrastof, Urinstof af Slangeexcrementer) formedelst Destillation med Svovelsyre og et Overilte; ved at lede Ammoniakgas og atmosfærisk Luft ved 300° C over findeelt Platin, hvorved der dannes Salpetersyre og Vand.

Salpetersyren tilberedes nu altid ved en Destillation af salpetersuurt Kali eller Natron med Svovelsyre, eller et svovelsuurt Salt, som let decomponeres; især er det Svovelsyren, som man anvender dertil. Den Mængde Svovelsyre, som udfordres til at mætte Kaliet i 100 Dele Salpeter, beløber sig til 48,4; men Svovelsyren kan ved en Temperatur af 110—130° ikkun decomponere Salpeteret saaledes, at der dannes et suurt svovelsuurt Kali, som indeholder een Gang saamegen Syre, som det neutrale Salt. Ved en meget høiere Temperatur decomponerer det sure svovelsure Kali derimod Salpetret, og udvikler Salpetersyren. Anvender man derfor ikkun 48,4 Dele Svovelsyre mod 100 Dele Salpeter, saa destilleres ikkun

Halvdelen af Salpetersyren over ved en Temperatur af 120 — 130°, ved en højere Temperatur derimod, som gaaer til Glødheden, faaer man Resten. Men en Salpetersyre, som indeholder saalidet Vand, decomponeres stærkt i den høie Varmegrad; der dannes lavere Iltningsgrader af Qvælsøffet, som tildeels opløses af Salpetersyren, og give den dens røde Farve. For derfor at faae den hele Syremængde, bør man sætte til 100 Dele Salpeter 96,8 Dele Svovelsyre af 1,85. — Til Destillationen selv benytter man enten Glasretorter med Glasforlag, eller Jerncyindre med Ledningsrør af Glas eller Steentøi og Glas Forlag. Da det sorte Støbejern angribes meget lidet af en stærk Salpetersyre, saa foretrække Fabrikanterne dette og vælge da et andet Forhold imellem Svovelsyre og Salpeter, nemlig: 180 Pd. Salpeter mod 150 Pd. Svovelsyre.

Var det salpetersure Salt ikke frit for Chlorforbindelser, saa er Salpetersyren chlorholdig; men man kan forskaffe sig reen Salpetersyre ved en brudt Destillation. Man pulveriserer da Salpetret meget fiint, sætter Svovelsyre til, og destillerer nu saaledes, at det til enhver Tid overgaaende Destillat kan prøves.



Flasken c kan tages bort, og Draaberne ved c kunne let undersøges; saa snart de ere chlorfrie, som opdages ved salpetersuurt Sølville, sætter man en ny Flaske ved c, og faaer,

efter Salpetrets Reenhed og dets Pulvers Fiinhed, Halvdelen indtil Totrediedelen i reen Tilstand. — Man kan ogsaa sætte til den allerede overdestillerede urene Syre saalænge salpetersuurt Sølville, indtil intet mere bundfældes, hælde Syren fra Bundfaldet, og rectificere den i en Tubulatretort.

Salpetersyrens Indvirkning paa andre Stoffer er yderst forskjellig efter Stofferne Beskaffenhed og Temperaturen. Metallerne, med Undtagelse af Platin, Guld og nogle faa andre, iltes af denne Syre allerede ved sædvanlig Temperatur, eller ved Kogheden. De Metaller, hvis Ilter ere Syrer (Kisel etc.), angribes enten svagt af denne Syre, eller slet ikke; men ere deres Ilter Baser, da bestemmer Salpetersyrens Tiltrækning til samme Metallernes Iltning. — Forskjellig er alligevel Indvirkningen, som disse Metaller have paa Syren; thi deels afiltes den fuldkomment, saaledes at Qvælstof udvikles, deels dannes en Ilttingsgrad af Qvælstof, som indeholder mindre Ilt end Salpetersyren (ved Kobber etc.), deels udvikles Brint af det tilstedeværende Vand, som træder i Forbindelse med Qvælstoffet (ved Zink etc.), og i et enkelt Tilfælde, hvor Metallet indeholder Kul (Støbejern), træder dette i Forbindelse med Qvælstoffet tilligemed Brinten, som udvikles ved samme Leilighed. — Qvælstof, Qvælstofilter, Qvælstofbrinte eller Ammoniak og Kul-Qvælstofbrinte eller Blaasyre, ere altsaa Producter af disse Indvirkninger, og for det meste forekomme flere deraf blandede. — Paa organiske Stoffer indvirker Salpetersyren for det meste saaledes, at de iltes paa dens Bekostning, og Kulsyre og Oxalsyre, saavel som lavere Qvælstof-Ilter, ere de hyppigste Producter af denne Indvirkning; men der forekomme mange andre.

De *salpetersure Salte* indeholde i neutral Tilstand 5 Gange saa megen Ilt som Basen; de ere alle letopløselige i Vand, naar de ere neutrale; de basiske ere næsten alle uopløselige. De decomponeres paa en meget forskjellig Maade ved Varmens Indvirkning. De allerfleste afgive hele Salpetersyremængden under forandrede Forbindelsesforhold: det salpetersure Blyilte afgiver saaledes Ilt og Salpeterundersyre; det salpetersure

Kali derimod en Blanding af Ilt og Qvælstof, og den salpetersure Ammoniak en Blanding af Vanddampe og et Qvælstof-ilde. De salpetersure Salte, hvis Baser ikke have nogen stærk Tiltrækning til Syren, decomponeres overordentlig let; vanskeligere, derimod i samme Forhold som Basen binder Syren kraftigere, hvorfor ogsaa det salpetersure Kali decomponeres saa overordentlig vanskeligt ved den blotte Hede. Man anvender derfor for det meste Salpetersyren til at danne Ilterne af de vægtfulde Metaller, idet man først forskaffer sig et salpetersuurt Salt, som man siden decomponerer ved Glødningen.

Ganske anderledes forholde derimod de salpetersure Salte sig, naar de i Glødheden komme i Berøring med Stoffer, der have en stærk Tiltrækning til Ilt. — Det vigtigste er Kullet, som — allerede ved en Temperatur, hvorved Salpetret endnu ikke afgiver Ilt — naar det glødes for sig, decomponerer Saltets Salpetersyre, udvikler Qvælstof og Kulsyre, og efterlader kulsuurt Kali. — Naar dette Experiment anstilles ved at smelte Salpetret i et Glasrør og at kaste smaa Stykker Kul paa det smeltede Salt, saa kan man let iagttage hele Fremgangen, som er aldeles den samme som ved Krudtets Antændelse; men der skeer Decompositionen paa een Gang igjennem hele Massen, medens den her ikkun foregaaer paa enkelte Steder af Overfladen. Svovel virker paa samme Maade: der dannes Svovelsyre, Svovelsyrning og Qvælstof; men Virkningen er ikke saa voldsom.

Ved at gløde 1 Deel Salpeter med 15 til 20 Dele meget fiindeelt kulfrit Jern faaer man reent Qvælstof; ogsaa kan man forskaffe sig den samme Luft ved at opvarme 2 Dele Salpeter og 1 Deel Salmiak. Man vasker Luften, som indeholder foruden Qvælstoffet endnu Chlor og Salpetersyrning, med en Opløsning af reent Kali i Vand.

Salpetersyrens (Skedevandets) Anvendelse i Kunsterne, især til Beitsning, Ætsning og Metalopløsning, er meget stor.

QVÆLSTOFFORILTE.

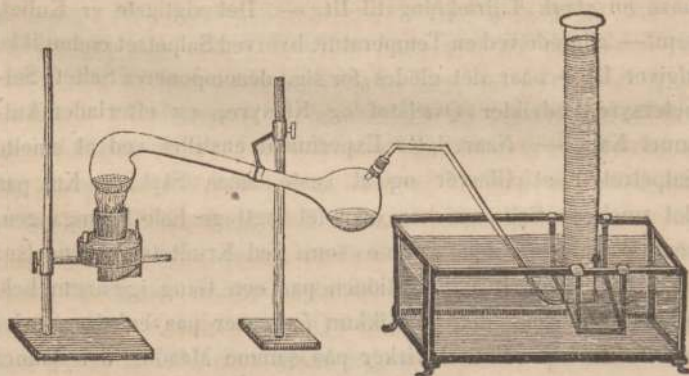
$$\text{N}^2 = 177,036 + 100 = 1 \text{ Maal Qvælstof} + \frac{1}{2} \text{ Maal Ilt} = 1 \text{ Maal Qvælstofforilte.}$$

Luftformig: Vægtfylde = 1,569.

Brydningsevne = 1,710.

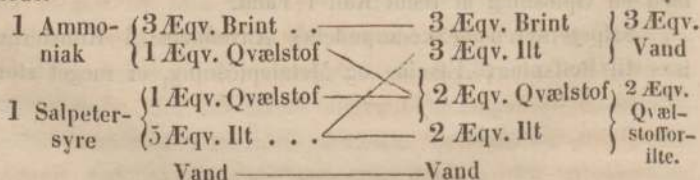
Ved stærkt Tryk bliver det draabeflydende; Vædsken fryser ikke ved -23.3° , er ufarvet, og udøver ved 7° et Tryk af 50 Atmosphærer.

Denne Luft dannes lettest, naar man opvarmer salpetersuur Ammoniak i en lille Retort ved en ikke for stærk Hede, og opsamler Luften over en mættet Kogsaltopløsning.



Har Salpetersyren, der blev brugt til det salpetersure Ammoniak, indeholdt Chlor, indeholder Luften det ogsaa, og maa vaskes med Kalilud.

Ammoniak er en Forbindelse af Qvælstof og Brint; ved Opvarmning træder dens Brint i Forening med en Deel af Salpetersyre's Ilt, hvorved Vand og Qvælstofforilte blive dannede.



Naar man opløser Zink i Salpetersyre af 1,2 Vægtfylde blandet med en lige Vægt Vand, saa udvikles det ligeledes, og det dannes ogsaa ved Qvælstofforiltets Afiltning formedelst en Opløsning af svovelsyrligt Kali, eller en Blanding af Svovel, Jernfiilspaaner og Vand, eller blot Jernfiilspaaner og Vand; i alle disse Tilfælde afgiver Salpetergas Halvdelen af sin Ilt, og Luften formindskes til sit halve Maal. Dets interessanteste Egenskab er, at Iltten er saa svagt bunden i denne Forbindelse, at et Stykke tændt Træe bliver ved at brænde deri, ja fortæres endog hurtigere end i den atmosfæriske Luft, og at en Staafljeder brænder deri som i Ilt. — Phosphor derimod kan koges i Qvælstofforilte uden at brænde, og tændes først i Hvidglødheden; heller ikke brænder selvantændelig Phosphorbrint deri, men naar man blander de to Lustarter, og nu aabner Flasken, tænder den og detonerer. Luften er uskikket til Aandedrættet, uidentvivel fordi den ikke decomponeres i Lungerne; men den frembringer en meere eller mindre stærk Følelse af Beruusning, som yttres sig paa en forskjellig Maade hos de forskjellige Individuer.

Med Alkalierne kan det forbindes, men ikke ligefrem. For at frembringe denne Forbindelse, blander man en Opløsning af svovelsyrligt Kali med kaustisk Kalilud, og lader den henstaae i en Atmosfære af Qvælstoftveilte, som bliver forvandlet til Forilte, idet Svovelsyrlingen ilter sig til Svovelsyre. Det herved dannede Qvælstofforilte optages af Kaliluden ligesom det danner sig.

QVÆLSTOFTVEILTE.

Salpetergas, Stickstofoxydgas, *Oxide nitreux*.

$$\text{N} = 177,036 + 200 = 377,036; \text{ 1 Maal Qvælstof} \\ + \text{ 1 Maal Ilt} = \text{ 2 Maal Salpetergas.}$$

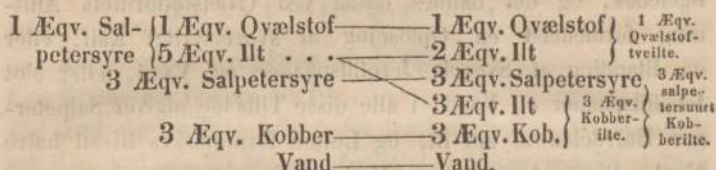
Luftformig: Vægtfylde = 1,0393.

Brydningsevne = 1,030.

Luften er ufarvet.

Qvælstoftveilte udvikles bedst ved at hælde Salpetersyre

af 1,2—1,3 paa Kobberdreispaaner; den udviklede Luft opsamles over udkogt Vand; Virkningen er den følgende:



Ikkun naar Syren har den angivne Styrke, og naar Blandingsens Temperatur ikke overstiger Luftens sædvanlige Varme, er Qvælstoftveiltet, som saaledes udvikles, reent; stiger Temperaturen, saa udvikles tillige en betydelig Deel Qvælstofforilte. Denne Luft er, som det synes, ikke istand til at forene sig med Alkalier; men den optages af Opløsninger af Jernforiltensaltene til eiendommelige Forbindelser, der ere mættede, naar de indeholde $4\text{Fe} + \text{N}_2$, saaledes at Salpetergassens Ilt vilde forvandle Jernforilte til Jerntveilt. — Salpetergas forener sig øieblikkeligen med Ilt, naar den kommer i Berøring dermed; der dannes derved røde Dampe, som dog ikke altid have lige Sammensætning, fordi der baade dannes Salpetersyring, Salpeterundersyre og Salpetersyre i meget forskjellige Forhold, idet 100 Maal Salpetergas optage 25 Maal Ilt for at danne Salpetersyring, 50 Maal Ilt for at danne Salpeterundersyre og 75 Maal Ilt for at danne Salpetersyre.

SALPETERSYRLING.

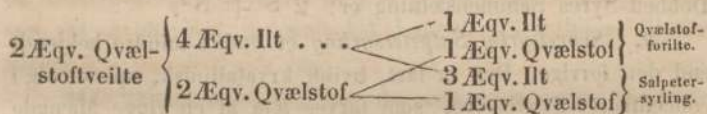
Salpetrige Säure, *Acide nitreux* (Unter-salpetrige Säure og *Acide hyponitreux* af mange Forfattere).

$\text{N}_2 = 177,036 + 300 = 477,036 = 1 \text{ Maal Qvælstof og } 1\frac{1}{2} \text{ Maal Ilt eller } 2 \text{ Qvælstoftveilt og } \frac{1}{2} \text{ Maal Ilt.}$

Salpetersyring kan dannes saavel ved Iltning af Qvælstoffet og dets lavere Ilter som ved Afiltning af Salpetersyren.

Naar man i et Sammentrykningsapparat presser den atmospheriske Luft sammen over en Vædske, som indeholder kul sure eller kaustiske Alkalier, dannes der salpetersyrligt Alkali. Der udfordres ikke mere end 1 Atmosphæres Tryk, for at frembringe denne Virkning; og man kan let overbevise sig om dette Salts Dannelse, naar man siden overmætter Vædsken med Kulsyre, opløser noget kulsuurt Jernforilte deri, og lader den henstaae i veltilproppede Flasker, hvori der bliver omtrent $\frac{1}{2}$ Cubiktomme fri for Vædsken. Efter nogle Dages Forløb bliver der Jerntveilte udskilt, og der har udviklet sig Quælstofveilte, som danner røde Dampe og giver Lugten af Salpetersyring, naar man aabner Flasken. Kulsyren og Jernforiltets forenede Virkning forvandle Salpetersyring her til Salpetergas.

Lettere dannes den ved Æsks Indvirkning paa Quælstofveilte, hvis Ilt deles saaledes:



Den danner eiendommelige Salte med Baserne, som man bedst frembringer ved at gløde den salpetersure Baryt svagt, og siden decomponere Saltet med et neutralt svovelsuurt Salt af den Base, man vil forene med Salpetersyring. Salpetersyring faaer man som røde Dampe ved at koge 1 Deel Stivelse med 10 Dele Salpetersyre af 1,3 Vf., hvorved den sidste afgiver noget af sin Ilt til Stivelsen. Renest faaer man de salpetersyrlige Salte paa følgende Maade: Man smelter salpetersuurt Kali eller Natron saalænge, indtil en ringe Mængde deraf opløst i Vand bundfælder en Sølvpopløsning med mørk Farve, hvilket hidrører fra lidt reent Alkali, som er dannet ved Glødningen. Man opløser Saltet i lidt Vand, sætter salpetersuurt Sølville til saalænge noget bundfældes, udvasker med lidt koldt Vand, opløser Sølvsaltet i saa lidt kogende Vand som muligt, og filtrerer kogende. — Det der udskiller sig ved Afkjøling

er salpetersyrligt Sølville, som ved dobbelt Decomposition med Chlorider danner de forskjellige salpetersyrlige Salte.

Salpetersyrningen forholder sig imod de stærke Syrer som en Base. Vi kjende hidtil 2 saadanne Forbindelser.

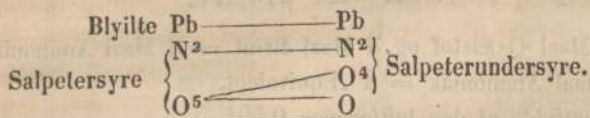
1. *Svovelsuur Salpetersyrning* dannes ved at lede 4 Maal Salpetergas og 1 Maal Ilt i concentreret Svovelsyre, eller ved at bringe draabeflydende Svovelsyrning under Tryk sammen med salpetersuur Salpetersyrning, hvorved Salpetersyrning udskilles og den vandfrie Forbindelse dannes. Dobbelt-Syren krystalliserer, som det synes, saavel i vandfri Tilstand som i Forbindelse med Vand. Varmer decomponerer den vandholdende Forbindelse, medens den vandfrie destillerer uforandret over. Det er denne Syre, hvis Dannelse er saa skadelig ved Svovelsyre-Fabrikationen, da den ved Decomposition formedelst Vand giver Anledning til Dannelse af Salpetersyre, som ikke længere træder i Vexelvirkning med de andre Stoffer. — Denne Dobbelt-Syres Sammensætning er: $2 \ddot{S} + \overset{\cdot\cdot\cdot}{N^2}$.

2. *Svovelsyrlig Salpetersyrning* er endnu mindre bekjendt end den forrige. Den er fast, hvid, krystallinsk, opløser sig i concentreret Svovelsyre, som farves *li.la* af en ringe Mængde af Forbindelsen, og af mere blaa. Vandet decomponerer den. Den dannes ved at lede Qvælstofveilde til engelsk eller til vandfri Svovelsyre. Dens Sammensætning er endnu ikke bekjendt. Det synes at være denne, der foranlediger Dannelsen af Svovelsyre i Blykamrene, da den ved Decomposition danner Svovelsyre og Qvælstofveilde. Herefter vilde dens Sammensætning være $\ddot{S} + \overset{\cdot\cdot\cdot}{N^2}$, der ved Vandets Indvirkning bliver til $\ddot{S} + \overset{\cdot\cdot\cdot}{N^2}$, eller Svovelsyre, som opløser sig, og Qvælstofveilde, som udvikler sig luftformigen.

SALPETERUNDERSYRE.

$\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot}{N^2}$. Denne Syre har været i lang Tid en Gjenstand for videnskabelig Strid, idet Nogle ansaae den for en eiendommelig Syre, Andre for en Forbindelse af Salpetersyre og Salpeter-

syrling, $\overset{\text{...}}{\text{N}}^2 + \overset{\text{...}}{\text{N}}^2$, og endnu Andre for en Forbindelse af Salpetersyre med Qvælstofveilde, $2 \overset{\text{...}}{\text{N}}^2 + \overset{\text{...}}{\text{N}}^2$. For den sidste Mening taler den Egenskab, ifølge hvilken den deles af Vand i Salpetersyre, som bliver opløst, og Qvælstofveilde, som udvikler sig luftförmigen; for den anden Mening dens Analogie med de nylig omtalte Dobbelsyrer; og for den förste, ifölge meget nye Undersögelser, den Egenskab at danne eiendomme-lige Salte med Baser. Man faaer denne Syre ved at destillere tört salpetersuurt Blylte i en Glasretort og afkjöle Destillatet.



Der udvikles Ilt i Luftform. Salpeterundersyren samler sig först som en Vædske, men siden, naar man skifter Forlag, som et hvidt, fast, krystallinsk Legeme. Der bliver Blylte tilbage.

Salpeterundersyre er flydende, naar den indeholder selv den ringeste Mængde Vand; og at der först gaaer flydende Syre over ligger deri, at det salpetersure Blylte — omendskjönt Vandet ikke hörer med til dets chemiske Constitution — tilbageholder en meget ringe Mængde deraf med stor Kraft, som destillerer over med den förste Syre. Den flydende Syre har en Vægtfylde af 1,451; ved -20° er den farvefri, ved 0° guul-bruun, ved $15-28^{\circ}$ orangegul; den koger ved 28° og giver orangefarvede Dampe. Den oplöses af Salpetersyre, og danner dermed efter Tætheden grønne (Vf. 1,32), gule (Vf. 1,41) og brune (Vf. 1,51) Oplösninger.

Af salpeterundersure Salte kjender man hidtil ikkun et eneste, det salpeterundersure Blylte, som man faaer, naar man koger 100 Dele tört salpetersuurt Blylte med 63 Dele fiindeelt metallisk Bly, og hensætter den behörigen inddampede Vædske til Krystallisation.

Qvælstof-Brinte.

Qvælstof indgaaer 3 Forbindelser med Brint, hvoraf dog kun den ene, $N^2 H^6$, kan fremstilles i reen Tilstand, de andre to, saavel $N^2 H^4$ som $N^2 H^8$, ere ikkun bekjendte i Forbindelser, der tillaves af $N^2 H^6$ ved Borttagning eller Tilføining af H^2 .

AMMONIAK.

$$N^2 H^6 = 214,476.$$

1 Maal Qvælstof og 3 Maal Brint = 2 Maal Ammoniak, og 4 Maal Ammoniak = 1 Æquivalent.

Vægtfylde af den luftformige 0,591.

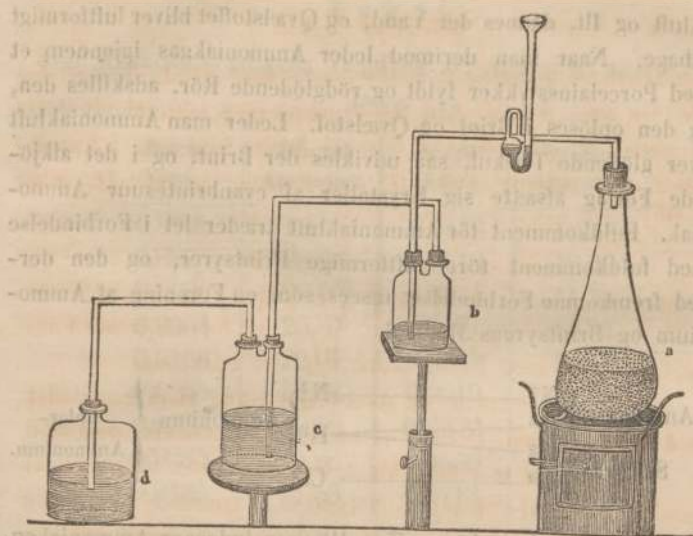
Vægtfylde af den flydende 0,76.

Ved $10^{\circ} C$ udöver den 6,5 Atmosphæres Tryk, ved 40° er den flydende ved Atmosphærens Tryk.

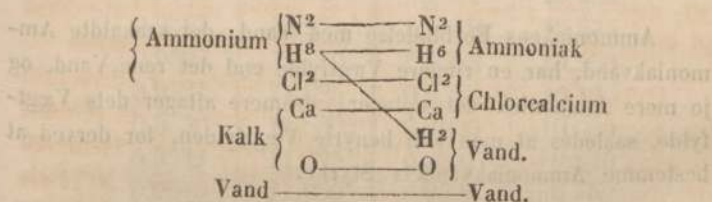
Luftens Brydningsevne = 1,309.

Ammoniak, som altsaa ved sædvanlige Temperatur- og Trykforhold er luftformig, har en meget stærk eiendommelig, og tildeels forfriskende, Lugt. Den oplöser sig meget let i Vand, og denne vandige Oplösning virker som et meget stærkt Alkali, men, som allerede tidligere er anført, ikkun fordi Vandet bliver decomponeret, og der dannes et Ammoniumilte.

Ammoniakens Tilberedning skeer paa følgende Maade: man blander 1 Deel fiint stödt Salmiak (Chlorammonium) og $1\frac{1}{2}$ Deel fiint stödt Kalk, bringer det Hele i en Jernretort, eller en Glaskolbe, hvorpaa man bedækker Massen i Retorten med $\frac{1}{2}$ Deel Kalk, og destillerer ved svag Varme. Paa hustrykte Figur seer man Indretningen, der benyttes for at mætte Vand med Ammoniakgas.

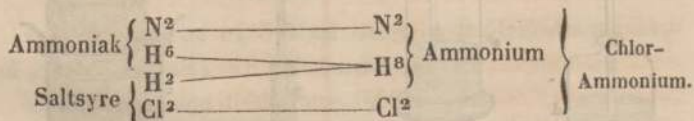


I Glaskolben *a* er den omtalte Blanding; *b* er en Flaske med lidt Vand til Vaskning; *c* en Flaske med ligesaameget Vand som man har taget Salmiak: den bliver afkjølet ved at sættes i koldt Vand; *d* er et Kar med lidt Vand, hvorved man afspærrer Luften i *c* fra Atmosfæren. Den Decomposition, der foregaaer herved, er følgende:



Da Ammoniaken saa begjærlig indsuges af Vand, kan man ikkun opsamle Luften over tørt Qviksølv; og bringer man en ringe Mængde Vand op i et med Ammoniakgas fyldt Rør, forsvinder Gassen saa at sige øieblikkeligen. Naar man lader en elektrisk Gnist slaae igjennem en Blanding af Ammoni-

akluft og Ilt, dannes der Vand, og Qvælstoffet bliver luftformigt tilbage. Naar man derimod leder Ammoniakgas igjennem et med Porcelainsstykker fyldt og rødglødende Rør, adskilles den, og den opløses i Brint og Qvælstof. Leder man Ammoniakluft over glødende Trækul, saa udvikles der Brint, og i det afkjølede Forlag afsætte sig Krystaller af cyanbrintesuur Ammoniak. Fuldkomment tør Ammoniakluft træder let i Forbindelse med fuldkomment tørre luftformige Brintsyrer, og den derved fremkomne Forbindelse ansees som en Forening af Ammonium og Brintsyrens Radikal.



Ogsaa med nogle vandfrie Iltsyre indgaaer Ammoniak, naar den er vandfri, Forbindelser; men disse have ikke Charakter af Salte, og deres egentlige Natur er endnu ikkun lidet bekendt. Den tørre Ammoniakgas indgaaer derimod meget let Forbindelser med Chloriderne, saavel som med nogle vandfrie Salte, og ved Opvarmningen blive idetmindste nogle af dem decomponerede, saasom Chlortitanammoniak, der bliver decomponeret og efterlader metallisk Titan.

Ammoniakens Forbindelse med Vand, det saakaldte Ammoniakvand, har en ringere Vægtfylde end det rene Vand, og jo mere Ammoniak det optager, desmere aftager dets Vægtfylde, saaledes at man kan benytte Vægtfylden, for derved at bestemme Ammoniakvandets Styrke.

Ved 10° C optager et Maal Vand 670 Maal Ammoniakgas; men Vandets Evne til at optage Gassen formindskes meget hurtigt med den stigende Temperatur, saaledes at 1 Maal Vand ved 15° C ikkun optager 460 Maal. Ved ÷ 40° krystalliserer Ammoniakvand i lange silkeglindsende Naale.

Følgende Tabel angiver disse Forhold.

T a b e l

over Ammoniakvædske's Vægtfylde og Ammoniakmængde, af
Davy.

Specif. Vægt.	Procent Ammoniak.	Specif. Vægt.	Procent Ammoniak.
0,8720	32, 5	0,9476	13,46
0,8875	29,25	0,9513	12,40
0,9000	26,00	0,9545	11,56
0,9054	25,37	0,9597	10,82
0,9166	22,07	0,9619	10,17
0,9255	19,54	0,9619	9,60
0,9326	17,52	0,9692	9,50
0,9285	15,88	0,9639	9,09
0,9435	14,53	0,9713	7,17

T a b e l

over Ammoniakvædske's Vægtfylde og Ammoniakmængde ved
16° C, af Ouo.

Specif. Vægt.	Procent Ammoniak.	Specif. Vægt.	Procent Ammoniak.
0,9517	12,000	0,9574	10,500
0,9521	11,875	0,9578	10,375
0,9526	11,750	0,9583	10,250
0,9531	11,625	0,9588	10,125
0,9536	11,500	0,9593	10,000
0,9541	11,375	0,9597	9,875
0,9545	11,250	0,9602	9,750
0,9550	11,125	0,9607	9,625
0,9555	11,000	0,9612	9,500
0,9556	10,954	0,9616	9,375
0,9559	10,875	0,9621	9,250
0,9564	10,750	0,9626	9,125
0,9569	10,625	0,9631	9,000

Specif. Vægt.	Procent Ammoniak.	Specif. Vægt.	Procent Ammoniak.
0,9636	8,875	0,9711	6,875
0,9641	8,750	0,9716	6,750
0,9545	8,625	0,9721	6,625
0,9650	8,500	0,9726	6,500
0,9654	8,375	0,9730	6,375
0,9659	8,250	0,9735	6,250
0,9664	8,125	0,9740	6,125
0,9669	8,000	0,9745	6,000
0,9673	7,875	0,9749	5,875
0,9678	7,750	0,9754	5,750
0,9683	7,625	0,9759	5,625
0,9688	7,500	0,9764	5,500
0,9692	7,375	0,9768	5,375
0,9697	7,250	0,9773	5,250
0,9702	7,125	0,9778	5,125
0,9707	7,000	0,9783	5,000

AMMONIUM.

N² H⁸. Ammonium er hidtil ikke fremstilt i reen Tilstand. Vi kjende det som Amalgam i Forbindelse med Qviksölv, som Haloidsalt, og som Ilte i de saakaldte Ammoniak-salte. Amalgamet, som er den Forbindelse, der nærmer sig meest til den rene Substant, dannes ved den galvaniske Electricitets Indvirkning paa Ammoniak. Man hælder noget stærkt Ammoniakvand over Qviksölv, som er forbundet med den negative Pol af et galvanisk Apparat, medens man i Ammoniakvædsken, i Linie fra Qviksölvet, bringer den positive Poltraad. Qviksölvet udvider sig da og indtager et langt større Rum. Metalforbindelsen er fast ved 0°, og viser mange smaa Krystallader. Dette Amalgam decomponeres overordentlig hurtigt; og ikkun ved den Kulde, som frembringes ved en Blanding af flydende Kulsyre og Æther, har man kunnet bringe det i en Tilstand, hvori det ikke lugter af Ammoniak, hvilket hidrører fra Decompositionen af det i Mellemrummene tilstedeværende Vand,

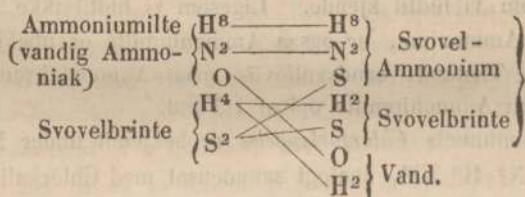
og der udvikles foruden Ammoniak ogsaa Brint. Den fremmede Substant, som her er i Forbindelse med Qviksølvet, udvider dette Metal saaledes, at det, efter Forbindelsens Decomposition formedelst Vandet, tilbageblivende Qviksølv undertiden ikkun udgjør $\frac{1}{200}$ af det anvendte Amalgans Rumfang. Efter Vægt udgjør den sjældent meer end $\frac{1}{1800}$ af Amalgamet, som man, meer efter Regning, end efter directe Undersøgelser, antager at bestaae af Qviksølv og en Substant sammensat af 1 Maal Qvælstof og 4 Maal Brint.

Da Ammoniak, for at danne Saltforbindelser med Iltsyrerne, idetmindste maa finde et Æquivalent Vand mod hvert Æquivalent Syre, da de saaledes sammensatte Salte ikke kunne existere uden samme; da endvidere Ammoniaksaltene ere isomorphe med Kalisaltene, naar de første, foruden Ammoniaken, indeholde 1 Grunddeel Vand, medens de sidste ere vandfrie; ere vi nødsagede til at antage, at Ammoniak i Ammoniaksaltene er et Ilte, hvis Formel er $\overline{N^2 H^8}$, og som er isomorph, og derfor analogt sammensat, med Kali, $\overline{K^2}$. Heraf følger altsaa, at Ammonium, der iltes til en Base, og indgaaer en Forbindelse med Qviksølv, der har Metallernes physiske Egenskaber, er et sammensat Metal, den første og eneste Substant af denne Natur, som vi hidtil kjende. Ligesom vi hidtil ikke kjende det rene Ammonium, er ogsaa Ammoniumilte os ubekjendt i dets rene Tilstand; sandsynligviis maa Ammoniakvand betragtes som Ammoniumilte opløst i Vand.

Ammoniumets *Chlorforbindelse* er bekjendt under Navnet *Salmiak*, $N^2 H^8 Cl^2$, analogt sammensat med Chlorkalium og Chlornatrium, og af samme (sphæroedriske) Krystalform. Det er en Handelsartikel, som bruges meget i Kunsterne, og som vindes tildeels som Naturproduct, tildeels i chemiske Fabrikker. I de Vulkaner, som ligge dybt inde i det asiatiske Høiland, langt fra Havet, sublimeres der en stor Mængde Salmiak, der fra de ældste Tider af har været en Handelsartikel under Navnet *Sal armenicum*, hvoraf Salmiakens og Ammonia-

kens Navn er dannet. I Ægypten vinder man en stor Mængde Salmiak ved Forbrænding af Kameelexkrementerne, hvor Ammoniaken hidrører fra det dyriske Stof, og Saltsyren fra Chlor-magnium, som findes i Saltplanterne. Hyppigst dannes alligevel Salmiak af kulsuur Ammoniak, som vindes ved en Destillation af dyriske Substantser, og erholdes især som Biprodukt ved Fabrikationen af sortbrændte Been til Sukkerraffinering. Den urene kulsure Ammoniak bliver enten mættet med Saltsyre, eller med Svovelsyre, og giver saaledes enten ligefrem Salmiak, eller det svovelsure Salt bliver blandet med Kogsalt og opvarmet, hvorved der, formedelst en Omskiften af Bestanddelene, sublimeres Salmiak og bliver svovelsuurt Natron tilbage. Salmiakken er let opløselig i Vand, kan sublimeres uden at lide nogen Forandring, og bliver decomponeret af alle de Syrer, der have en stærkere Tiltrækning til Ammoniumilte, saavelsom af alle Baser, hvis Element har en stærkere Tiltrækning til Chlor. Chlorammonium danner Dobbel-Chlorider med de fleste andre Chlorforbindelser.

Naar man leder Svovelbrinte i Ammoniakvædske, bindes Luften med stærk Kraft, og Vædsken optager en stor Mængde deraf. Denne Forbindelse er analog med det Pg. 87 omtalte Svovelbrinte-Svovelskalium, og dannes efter følgende Schema:



Ammoniumets Iltsalte, eller, som de i Almindelighed kaldes, Ammoniaksalte, ere udmærkede derved, at de alle forstyrres i Ilden. De vigtigste ere:

- 1) *Svovelsuur Ammoniak.* Faaes i det Store ved at mætte den urene kulsure Ammoniak med almindelig Svovelsyre, og rense Saltet ved gjentagne Krystallisationer; eller ved at blande raa kulsuur Ammoniak med Gips, befugte

med Vand, og udtrække efter nogen Tid den ved dobbelt Decomposition dannede svovelsure Ammoniak med Vand.

Dens Sammensætning er $\overline{N^2 H^8} + \ddot{S}$. Den krystalliserer i samme Form som det vandfrie svovelsure Kali.

2) *Kulsuur Ammoniak*. Ammoniumilte og Kulsyre indgaae i Forening med Vand et større Antal af Forbindelser end nogensomhelst anden Base og Syre. *Rose* har beskrevet elleve forskellige Forbindelser, hvoraf ikkun to ere neutrale, det ene med, det andet uden Vand, medens alle de øvrige indeholde en større Mængde Kulsyre, end der udfordres for at mætte Ammoniaken. Den Forbindelse, der er rigest paa Kulsyre, indeholder 9 Æquivalenter Kulsyre mod 4 Æquivalenter Qvælstof i Ammoniaken. Det Salt, som hyppigst benyttes, er det saakaldte Sesqui-Carbonat, som indeholder 3 Æquivalenter Kulsyre mod 2 Æquivalenter Qvælstof i Ammoniaken. Dette Salt vindes i det Store ved en Sublimation af den raae kulsure Ammoniak blandet med dyrisk Kul, og benyttes til medicinsk Brug og i Bagerierne, for at faae Kagerne meget poreuse, da det fordamper under Bagningen. Den kulsure Ammoniak er et uundværligt Stof for Chemikeren, og bruges til Bundfældning af mange Stoffer, der skulle udskilles af deres Opløsninger.

3) *Salpetersuur Ammoniak*. Man opløser kulsuur Ammoniak i reen Salpetersyre, saaledes at et ringe Overskud af Ammoniak bliver tilbage, hvorpaa man inddamper Saltet til Tørhed. Ved den tørre Destillation forvandles det til Vand og Qvælstof-Forilte.

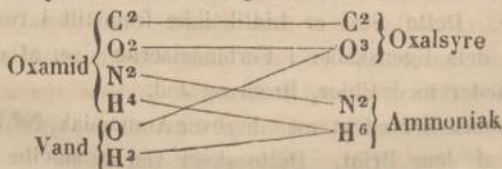
A M I D.

$N^2 H^4$. Dette Stof er hidtil ikke fremstilt i reen Tilstand; men dets Egenskaber i Forbindelserne vise, at det har mange Ligheder med Chlor, Brom og Jod.

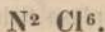
Det dannes derved at man berøver Ammoniak, $N^2 H^6$, en Trediedeel af dens Brint. Dette skeer ved at smelte Kalium

eller Natrium i en Ström af tør Ammoniakgas, hvørved Metallet forvandles til en mørkegrøn Vædske, der siden bliver lysere, og tilsidst næsten ufarvet, og størkner ved Afkjølingen til en graa, storbladet, krystallinisk Saltmasse med Silkeglænds. Under denne Indvirkning udvikler der sig bestandig Brint, og man kunde maaskee antage, at der eksisterer to Forbindelser af Kalium med meer eller mindre Amid. Kastes Kalium- eller Natriumamid i Vand, danner der sig Ammoniak og Kali; og ved disse Metaller Opvarmning i Ammoniakgas, udvikle de, som allerede anført, $\frac{1}{3}$ af Ammoniakens Brint, eller ligesaameget som samme Mængde Kalium eller Natrium vilde udvikle af Vand. Man seer deraf, at $N^2 H^4$ er Æquivalent for 1 Maal Ht. Naar man leder Ammoniak over stærktglødende Kobber, taber dette sin Bøielighed og bliver ganske skjørt; der synes derved at dannes en ringe Mængde Kobberamid, thi Metallet vinder ikkun yderst lidt i Vægt. En Forbindelse, som længe har været bekjendt under Navnet *hvid Præcipitat*, Mercurius præcipitatus albus, er ifølge nyere Undersøgelser en Forbindelse af Qviksølvamid med Qviksølvchlorid, $Hg N^2 H^4 + Hg Cl^2$.

Iblandt de af organiske Substantser frembragte Stoffer forekommer en Klasse, der er saaledes sammensat, at de, naar Vandets Bestanddele tilføies, danne Ammoniak og et Ilte. Den af disse Substantser, som staaer nærmest ved de her afhandlede, er *Oxamid*, sammensat af $C^2 N^2 H^4 O^2$, som ved Tilføining af Vandets Bestanddele danner Ammoniak og Oxalsyre, en Dannelse, som vel ikke foregaaer med det rene Vand, men øieblikkeligen indtræder, naar Vandet indeholder en Syre, der kan træde i Forbindelse med den sig dannende Ammoniak, eller et Alkali, der kan indgaae Forening med Oxalsyren. Det hosfølgende Schema viser Forholdene.



CHLOR-QVÆLSTOF.



Vægtfylde 1,653.

Farve, guul.

Kogepunkt, 71°.

Leder man Chlor igjennem en Opløsning af et neutralt Ammoniaksalt, skeer en ganske anden Decomposition, end naar man leder Chloret i en Opløsning af fri Ammoniak. I det sidste Tilfælde dannes der Qvælstof og Salmiak, i det første Tilfælde derimod indgaaer Chloret en Forbindelse med Qvælstoffet, som er bekendt formedelst dens yderst farlige exploderende Egenskaber. Dannelsen foregaaer bedst ved en Temperatur af 28—30°, og Produktet viser sig som et olieagtigt Legeme, der snart synker tilbunds i den vandige Ammoniak-salt-Opløsning. Ved 100°, ved Beröring med Bomolie, Terpentinen, og især med Phosphor, exploderer denne Substant med stor Voldsomhed, og Produktet af denne Explosion er Qvælstof og Chlor.

Jod-Qvælstof. En lignende Jod-Forbindelse faaer man ved at koge Jod i Overskud med Kongevand, hvorved man erholder en Opløsning af Jod-Chlorüre, som ved Ammoniak decomponeres saaledes, at Chloret gaaer i Forbindelse med Ammoniakens Brint, medens Jodet forener sig med dens Qvælstof, og denne sidste Forbindelse bundfældes som et bruunt Pulver. Naar man eksperimenterer med smaa Quantiteter (1 Gran), kan man sikkre sig for Fare, naar man strax filtrerer det og river Filtret i smaa Stykker, medens det endnu er fugtigt; saasnaert det er tørt, exploderer det ved den mindste Berörelse.

Svovel-Qvælstof. Naar man fylder en Ballon med tør Ammoniakgas og nedsænker gjentagne Gange en lille Skaal med Chlorsvovel i samme, saa dannes derved Salmiak og Svovelqvælstof. Betingelserne for Dannelsen ere: Chlorsvovlet maa være mættet med Chlor, Temperaturen meget lav

og Ammoniaken i stort Overskud tilstede. Den grønne fnokkede Substants, som dannes ved denne Indvirkning, maa hurtigen udvaskes med Vand, for at opløse Salmiaken, hvorefter Svovel-Qvælstoffet bliver tilbage som en citronguul Substants uden Lugt. Det detonerer meget voldsomt ved Stød og hurtig Opvarmning; er det derimod blandet med en uvirksom Substants, decomponeres det ved 140° roligere til Qvælstof og Svovel. Vand decomponerer det til Svovelundersyring og Ammoniak, og det er opløseligt i Alkohol og Æther, uden at forstyrres. Dets Sammensætning er: $N^2 S^3$; det er altsaa analogt med Ammoniak og Chlor-Qvælstof.

Phosphor-Qvælstof. Leder man ved lav Temperatur Ammoniakgas over flydende Chlorphosphor, $P^2 Cl^6$, bliver Ammoniaken meget hurtigt absorberet, og naar det saltagtige Legeme bliver opvarmet, uddrives Salmiak, og Chlorphosphor bliver tilbage som et hvidt, løst Pulver. Denne Substants taa-ler en stærk Rødgldhede uden at forflygtiges; ligesaa lidt decomponeres eller smeltes den ved denne Varme, og hverken Vand, eller de fleste Syrer, indvirke derpaa. Dens Sammensætning er $P^2 N^4$. Phosphor-Qvælstoffet forekommer ogsaa som Hydrat.

QVÆLSTOFFETS KULFORBINDELSER.

C y a n.

$$N^2 C^2 = Cy^2 = 327,036.$$

Et hypothetisk Maal Kulstof og et Maal Qvælstof = et Maal Cyan.

Vægtfylde af det luftformige = 1,8064.

Beregnet = 1,8113.

Ved et Tryk af $3\frac{3}{4}$ —4 Atmosfærer bliver det ved sædvanlig Temperatur flydende.

Krystalliserer endnu ikke ved -18° .

Vædens Vægtfylde omtrent 0,9.

Cyan, endskjönt sammensat, viser i sine fleste Forhold

et enkelt Legems Natur, og derfor gives her en Oversigt over Forbindelserne, ligesom ved Grundstofferne.

Iltforbindelse Cy^2 .

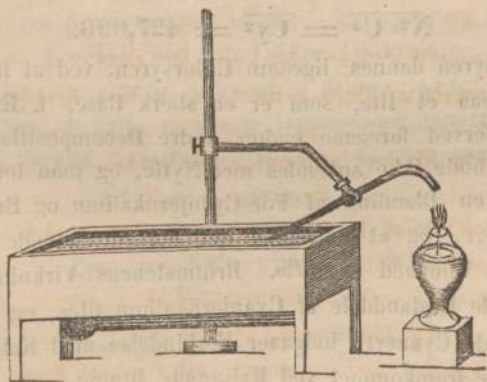
Brintforbindelse $\text{Cy}^2 \text{H}^2$.

Chlorforbindelse $\text{Cy}^2 \text{Cl}^2$.

Svovelforbindelse $\text{Cy}^2 \text{S}^2$.

Cyan forekommer ikke reent i Naturen, men dets Brintforbindelse dannes i mange Planter. Man frembringer Cyanet, naar dets to Bestanddele, ved samtidigten at udskilles af andre Forbindelser, træffe paa de ildfaste Alkalier, eller paa Brint, hvorved det indgaaer Forbindelser med disse Stoffer og danner Cyanmetaller og Cyanbrintesyre. Disse Betingelser opfyldes, naar man glöder qvælstofholdige Stoffer med Potaske, og i dette Tilfælde dannes Cyankalium. Cyanbrintesyre frembringes af aldeles uorganiske Substantser, f. Ex. naar Støbejern (kulholdigt Jern) opløses i fortyndet Salpetersyre. Jernet afgiver sit Kul, Vandet Brinten og Salpetersyren Qvælstoffet.

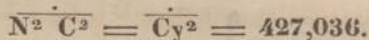
Cyanet udskilles lettest af Cyanqviksölv ved Opvarmning; og denne Metallforbindelse forholder sig ganske som det dermed analoge Qviksölv, der afgiver luftformig Ilt og metallisk Qviksölv. For at forskaffe sig Cyanet, behøver man ikkun at opvarme noget fuldkomment tørt Cyanqviksölv i et krumt Glasrör, og at opsamle den udviklede Luft over Qviksölv, saaledes som Tegningen viser.



Det luftformige Cyan indsuges af Vand- og Viinaand; det første optager $4\frac{1}{2}$, den sidste 23 Maal. Cyanet brænder, naar det antændes i den atmosfæriske Luft, med blaa Flamme til Kulsyre og Qvælstof; og naar man blander 1 Maal Cyan med 2 Maal Ilt, og lader en elektrisk Gnist slaae igjennem, skeer der en yderst voldsom Detonation, uden at Luftens Rumfang derved har forandret sig, medens der dannes 2 Maal Kulsyre og 1 Maal Qvælstof.

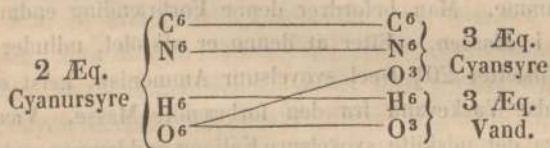
Cyan har den største Liighed med Chlor, Brom og Jod; deres Forbindelser, saavel med Metallerne som med Brint, ere analoge, og den Omstændighed, at man i det sammensatte Cyan kunde eftervise at det var ildfrit, har bidraget særdeles meget til at skaffe Chlortheorien og dermed en heel Udviklingsretning i Chemien sin fulde Anerkjendelse. Cyan og Ammonium burde, som sammensatte Stoffer, der spille Elementernes Rolle, omtales i den anden store Afdeling af vore chemiske Kundskabers Fremstilling: nemlig i Læren om de sammensatte Radikaler, der indbefatter den saakaldte organiske Chemie; men disse Substantser spille en saa betydelig Rolle i hele Chemien, at vi have foretrukket at afhandle dem alle-rede her, forsaavidt som de have en umiddelbar Indflydelse paa de andre Substanters Forhold.

CYANSYRE.

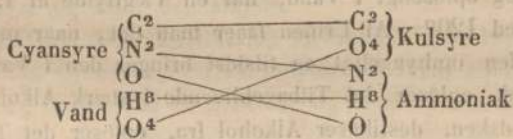


Cyansyren dannes, ligesom Chlorsyren, ved at lade Cyan indvirke paa et Ilte, som er en stærk Base, f. Ex. Baryt; men da derved foregaae endnu andre Decompositioner, kan denne Methode ikke anvendes med Nytte, og man foretrækker at gløde en Blanding af For-Cyanjernkalium og Bruunsteen meget svagt, og at udtrække det derved dannede cyansure Kali med Viinaand af 80%. Bruunstenens Virkning er her denne: alle Bestanddele af Cyanjernkalium iltes, og den derved dannede Cyansyre indgaaer Forbindelse med Kaliet, som ligeledes er fremkommet ved Kaliumets Iltning.

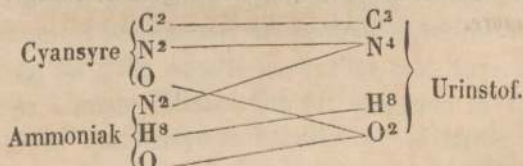
Cyansyrens Bestanddele binde hinanden saa svagt, og der ytrer sig saa mange forskjellige Tiltrækninger imellem disse Bestanddele, at den ikke holder sig, naar den er løst-ven fra en Base. Lettest faaer man alligevel Cyansyren med 1 Grunddeel Vand, altsaa det neutrale cyansure Vand, ved at destillere Cyanursyren, $C^3 N^3 H^3 O^3$ (Pag. 223), hvorved dannes:



Men selv denne Cyansyre med 1 Grunddeel Vand holder sig ikkun under O^0 , og i dette Tilfælde ikkun en kort Tid; saasnaart Temperaturen stiger, danner den saakaldte uopløselige Cyanursyre sig. Er der mere Vand tilstede, danner der sig kulsuur Ammoniak.



Koger man de cyansure Salte med en stærk Syre og Vand, gaaer deres hele Kulstofmængde bort som Kulsyre, og der bliver et Ammoniaksalt tilbage. De cyansure Salte detonere ikke, hverken ved Stød eller Opvarmning. Forsøger man at danne cyansuur Ammoniak, dannes et Stof, som aldeles ikke er et Salt, men som forekommer dannet i Naturen i Urinen, nemlig *Urinstoffet*. Decompositionen gaaer saaledes for sig.

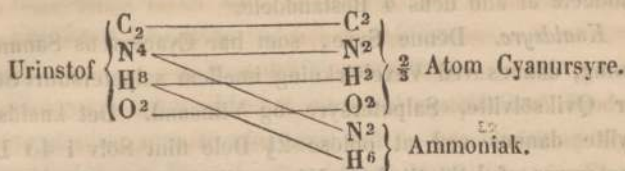


Dette Stof er derved i høieste Grad interessant, at det dannes saavel i det dyriske Legeme, som ogsaa ved reent chemiske Processer imellem uorganiske Stoffer. Man forskaffer sig dette Stof lettest paa følgende Maade. Man blander 28 Dele For-Cyanjernkalium med 14 Dele Bruunsteen, begge meget fiint pulveriserede og opvarmer Blandingen paa et Jernblik til svag Rödglödhede, hvorpaa det tændes og forbrænder uden Flamme. Man beforder denne Forbrænding endnu ved at røre i Massen. Efter at denne er afkjølet, udluder man den og tilsætter $20\frac{1}{2}$ Deel svovelsuur Ammoniak, helst opløst i det sidste Vaskevand fra den forbrændte Masse. Vædsken hældes fra det udskilte svovelsure Kali og inddampes, uden at koges, hvorpaa man hælder den igjen fra det svovelsure Kali, inddamper til Tørhed, og udtrækker med kogende Viinaand af 80—90°. Ved Fordampningen af den viinaandige Opløsning bliver Urinstoffet tilbage.

Urinstoffet krystalliserer i farvefrie fiirsidede Prismes, er hvidt og opløseligt i Vand, har en Vægtfylde af 1,35, og smelter ved 120°. Af Urinen faaer man det, naar man inddamper den omhyggeligt og tilsidst bringer den i Vandbadet til Tørhed, opløser det Tilbageblivende i stærk Alkohol, filtrerer Vædsken, destillerer Alkohol fra, opløser det Tilbageblivende i Vand og tilsætter Oxalsyre. Der dannes herved et Bundfald, som man opløser i kogende Vand og lader krystallisere. Det saaledes rensede oxalsure Urinstof bliver kogt med kulsur Kalk og Vand, hvorved Urinstoffet bliver opløst i Vædsken, medens Oxalsyren indgaaer en uopløselig Forbindelse med Kalken.

Naar Urinstoffet opvarmes til over 120°, kommer det i en Art af Kogning, som frembringes ved Ammoniakens Udvikling, og der bliver et pulverformigt Stof tilbage, som er *Cyanursyre*.

Decompositionen skeer saaledes:



Man opvarmer helst Urinstoffet i en Glaskolbe langsomt, og saa eensformigen som muligt, indtil Ammoniaken er ud-dreven. Det Tilbageblivende opløser man i varm concentreret Svovelsyre, tilsætter Salpetersyre draabevis, indtil Opløsningen er farvfri, og holder Blandingen i Vand, hvorved Cyanursyren bundsfælder sig som et reent hvidt Pulver, der indeholder 21,66% Hydratvand. Cyanursyre er opløselig i varmt Vand, og udkrystalliserer ved Afkjølingen i hemiprismatiske Krystaller. Den afgiver Vand ved svag Varme, og den vandfrie Cy-anursyre krystalliserer, naar man opløser den i concentreret Svovelsyre og lader den afkjøle.

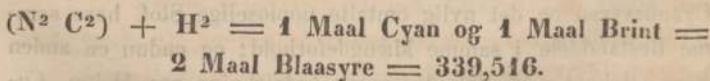
Ved den tørre Destillation forvandler Cyanursyren sig til vandholdig Cyansyre, en Decomposition, som allerede før er omtalt og oplyst ved et Schema; og denne vandholdige Cyansyre gaaer ved Henstand over til den saakaldte uopløselige *Cyanursyre*. Man kan faae den samme Substants, naar man blander lige Dele cyansuurt Kali og krystalliseret Oxalsyre under svag Opvarmning; der dannes først Cyansyre, som man opdager ved Lugten, men som strax decomponeres igjen til det anførte, i Vand uopløselige Stof. Denne saakaldte uopløselige Cyanursyre er ingen Syre. Den er ligesaa uopløselig i Salpetersyre og Saltsyre som i Vand; men af concentreret Svovelsyre forvandles den til kulsuur Ammoniak, hvis Kulsyre gaaer bort, og hvis Ammoniak bliver tilbage i Forening med Svovelsyre. Disse 3 Substantser, det neutrale cyansure Vand, Cyanursyren og det nylig omtalte uopløselige Stof, have samme Bestanddele i samme Mængdeforhold; og endnu en anden Syre, dannet ved Salpetersyrens Indvirkning paa Melon, Cy-

anlysyren, har den samme Sammensætning af et lige Antal Grunddele af alle dens 4 Bestanddele.

Knaldsyre. Denne Syre, som har Cyansyrens Sammensætning, dannes ved Vexelvirkning imellem salpetersuurt Sølvel eller Qviksølville, Salpetersyre og Viinaand. Det knaldsure Sølville dannes ved at opløse $2\frac{1}{2}$ Dele fint Sølvel i 45 Dele Salpetersyre af 1,36 til 1,38 Vf. og tilføie, naar alt er opløst, 60 Dele Viinaand af 85 til 87%, hvorpaa man opvarmer til Kogning, og formindsker Opkogningen ved lidt efter lidt at tilføie nogen Viinaand, hvorpaa det knaldsure Sølville afsætter sig. — For at tilberede det knaldsure Qviksølville, opløser man 1 Deel Qviksølvel i 12 Dele Salpetersyre af samme Vf. som før, opvarmer indtil alt er opløst, afkøler og tilsætter 11 Dele Alkohol af samme Styrke som før, hvorpaa man atter opvarmer og formindsker Kogningen ved at tilføie ligesaameget Alkohol i smaa Portioner. Knaldsyren kan, ved dobbelt Decomposition, overføres fra disse Metaller paa andre; og alle disse knaldsure Metalsalte detonere ved Opvarmning, eller ved Stød, hvorved der udvikles Qvælstof og Kulilteluft. Det knaldsure Sølville detonerer saa let ved Gnidning eller ved Stød, at man selv kan faae en Explosion, naar det er bedækket af Vand. Knaldsyren kan ikke existere for sig, og naar man forsøger at udskille den af dens Saltforbindelser ved Hjælp af en stærkere Syre, saa forandres den efter Syrens Beskaffenhed til forskjellige nye Forbindelser, hvoriblandt Cyanbrintesyren altid findes. Det knaldsure Qviksølvel benyttes til de saakaldte Percussionsbætter, som man bruger til Krudtets Antændelse.

CYANBRINTESYRE.

(Blaasyre, *Acide hydrocyanique*. *Acide prussique*).



Dampene have en Vægtfylde = 0,9476.

Den draabeflydende koger ved $26^{\circ} 5$.

Krystalliserer ved 15° .

Vædskens Vægtfylde ved $7^{\circ} = 0,7058$

ved $10^{\circ} = 0,6969$.

Blaasyren synes ikke at være et umiddelbart Produkt af Vegetationen, men fremkommer ved en Decomposition af en Bestanddeel i den Plantefamilie, hvortil Mandeltræet og Kirsebærtræet høre. Det er Blaasyre, der giver de bittre Mandler og Kirsebærkjernekerne deres eiendommelige Smag og Lugt, og Syren vindes her forenet med en flygtig Olie.

Den rene Blaasyre tilberedes ved at bringe Saltsyre i Beröring med Cyanviksölv, og opvarme. Blaasyre-Dampen ledes over Marmorstykker, som indsuge den Saltsyre, der endnu kunde være tilstede, siden over smeltet Chlorcalcium, som optager Vanddampene, og derfra i et afkjølet Kar, hvor Blaasyren samler sig; eller ogsaa ved at lede Svovelfrinte igjennem et med Cyanviksölv fyldt Rör, som er opvarmet ved varmt Vand. Dampene ledes i et Kar omgivet af en koldgjørende Blanding (f. Ex. Iis og Salt), og man maa ikke decomponere alt Cyanviksölv.

Cyanbrintesyren er den meest voldsomme Gift, og dræber öieblikkeligen; den har Smagen og Lugten af bittre Mandler i en overordentlig höi Grad. Den blandes med Viinaand og Vand i alle mulige Forhold, og den vandige Oplösning bliver meget let decomponeret, hvorved der tildeels dannes blaasuur Ammoniak. Blaasyren mætter de i Vand oplöselige Baser, og danner dermed enten cyanbrintesure Metalilte, eller Cyan-Metaller, som bundfælde flere Metaliltesalte (Jern), og danne derved uoplöselige Cyanmetaller. — Formedelst Cyanmetallerne forskaffer man sig Cyan og Cyanbrintesyre i reen Tilstand; og da denne hele Dannelse af Cyanet og af Blaasyren har meget lærerigt, saa ville vi gjennemgaae den her i alle dens Dele.

De fleste dyriske Stoffer indeholde Kulstof, Qvælstof, Ilt og Brint. Qvælstof og Brint træde sammen til Ammoniak, naar Stoffet opvarmes for sig selv i lukte Kar; og da en Deel

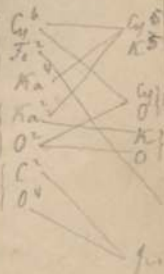
Kulstof og Ilt træde i Forbindelse med hinanden til Kulsyre, forener denne sig med Ammoniaken. Har man uddrevet den største Deel af disse flygtige Forbindelser ved en svag Forkulning, blandet det Tilbageblivende med kulsuurt Kali, og opvarmer det derpaa, saa dannes der vel endnu Ammoniak, men en Deel af Qvælstoffet træder i Forbindelse med Kul til Cyan, som forener sig med Kaliets Kalium og danner Cyankalium. Tager man f. Ex. Pulver af indtørret Blod, blander det omhyggeligen med kulsuurt Kali, og opvarmer det i en Digel, som fyldes indtil $\frac{2}{3}$ af dens Høide; saa udvikler sig ved svag Varme først en Deel Vanddampe, som antage ved fortsat Experiment en meer og meer ubehagelig Lugt. Nu begynder Ammoniaken at udvikle sig, og denne Ammoniakdannelse vedbliver endnu, naar de luftformige Stoffer kunne tændes og brænde med en hviid stærkt lysende Flamme. — Naar man imidlertid har sprøget Heden, bliver den hvide Flamme lidt efter lidt blaalig, derpaa aldeles blaa, og forsvinder tilsidst ved fuldkommen Rødgloedhede. Nu standser man Opvarmningen. I de første Dele af Operationen, naar Vanddampe, Ammoniak og den hvide Flamme udvikle sig, er Virkningen ikke væsentligen forskjellig fra den, der finder Sted ved dyriske Stoffers Opvarmning for sig selv; men saasnart den blaae Flamme kommer, saa begynder Cyankalium at danne sig. Idet nemlig Qvælstoffet træder i Forbindelse med Kulstoffet for at danne Cyan, forener en anden Deel Kul sig med Kulsyrens halve Iltmængde, og en tredie Deel Kul indgaaer Forbindelse med Kaliets Ilt. Det luftformige Produkt af alle disse Decompositioner er Kulilteluft, som danner den blaae Flamme; Cyanet træder derimod i Forbindelse med det reducerede Kalium, og bliver tilbage i Kullet. Denne sidste Dannelse begunstiges meget ved Tilstedeværelsen af Jern, der indgaaer en Dobbeltforbindelse med Kalium og Cyan. — Naar man siden hælder Vand paa Kullet, saa opløser Cyankalium, eller Cyanjernkalium sig, som forresten ikke er reent; thi det indeholder altid noget kulsuurt Kali, og, naar Potasken ikke har været reen, ogsaa endeel Svovelskalium, Chlorkalium, ki-

selsuurt Kali etc. Cyankalium krystalliserer ikke; ja naar det afdampes, lider det en Decomposition, hvorved der udvikles Ammoniak. Men dets Forbindelse med Cyanjern, Cyanjernkalium, krystalliserer let, og har sine Bestanddele langt fastere bundne end Cyankalium. Man tilsætter derfor noget svovelsuurt Jernforilte, hvis Jern træder i Forbindelse med en Deel af Kaliets Cyan, og danner det anførte Salt, som nu kan renses ved Krystallisation. Tilsætter man til en Opløsning af dette Cyan-Jern-Kalium en Opløsning af svovelsuurt Jerntveilt, saa dannes et Cyan-Jern af blaa Farve (Berlinerblaat), som er en Forening af 3 Grunddele Forcyan-Jern, som svarer til Jernforilte, og 2 Grunddele Tvecyan-Jern, som svarer til Tveiltet.

Berlinerblaat udvaskes med Vand og koges siden med Qviksølvteilt, hvorved Jernet gaaer i Forbindelse med Ilt, og Qviksølvet med Cyan. Lettere faaer man Cyanqviksølv, naar man destillerer 6 Dele almindelig Cyanjernkalium, som nu er en almindelig Handelsartikel, med 6 Dele Svovelsyre blandet med 12 Dele Vand, og leder Blaasyren i en Flaske, som indeholder $4\frac{1}{2}$ Dele Qviksølvteilt udrørt i Vand. — Cyanqviksølvet afdampes til Krystallisation, og giver da ved Opvarmning Cyan; og ved Destillation med Chlorbrintesyre faaer man Blaasyre.

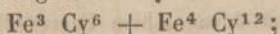
Cyankalium faaer man reent, idet man destillerer 2 Dele Cyanjernkalium med $1\frac{1}{2}$ Deel Svovelsyre og 4 Dele Vand, og leder Blaasyren i en Opløsning af 1 Deel Kalihydrat i 4 Dele Viinand af 90%, som nylig er tilberedt. Cyankalium udskiller sig strax.

Det almindelige ^{gule} Cyan-Jern-Kalium, $K_2^2 Cy^2 + Fe Cy^2$, er et meget vigtigt Opdagelsesmiddel for adskillige Metaller, især Jern, Kobber og Uran; men selv for de andre Metaller tjener det som et fortrinligt Prøvemiddel. — De Bundfald, man faaer ved at blande Cyan-Jern-Kalium med Metalsaltene Opløsninger, bestaae af Cyan-Jern og en Cyanforbindelse af det andet Metal. — Man har endnu et andet Cyan-Jern-Kalium, $K_6 Cy^6 + Fe^2 Cy^6$, som er rødt, og bestaaer af 3 Gd. Cyan-



Kalium og 1 Gd. Cyan-Jern, sammensat som Jernveilte af 2 Gd. Jern og 3 Gd. Cyan; man faaer det ved at opløse Forcyan-Jern-Kalium i Vand, lede Chlor igjennem, indtil Opløsningen ikke længere bundfælder Jernveiltesaltene, og lade den krystallisere. Jernveiltesaltene bundfældes ikke deraf; men med Jernforiltesaltene giver det et blaat Bundfald.

Det almindelige Berlinerblaat, frembragt ved en Decomposition af Jernveilte-Salt med det almindelige Cyanjernkalium, har en Sammensætning der udtrykkes ved denne Formel:

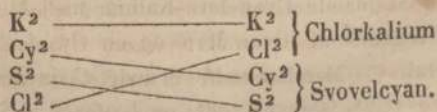


men dette er ikke den eneste blaae Jern-Cyan-Forbindelse. Det blaae Bundfald af Jernforiltesaltene ved det røde Cyanjernkalium har en anden Sammensætning, og det Berlinerblaat, som dannes ved at bundfælde Jernforiltesalte med det almindelige gule Cyanjernkalium, og som først bliver blaat ved at udsættes for Luften, indeholder Jernilte.

S v o v e l c y a n .

Naar man smelter 2 Dele guult Cyanjernkalium med 1 Deel Svovel i en Glaskolbe ved saa svag Varme, at Massen er netop fuldkomment smeltet, saa dannes der Svovelcyankalium og Svovelcyanjern, og det sidste decomponeres tildeels igjen og danner Svoveljern. Man opløser siden Saltet, tilsætter kulsuurt Kali, saa længe det giver Bundfald, filtrerer, inddamper til Tørhed, opløser i Alkohol, hvorved kulsuurt Kali bliver tilbage, og inddamper tilsidst ikkun i tør Luft, hvorved man faaer *Svovelcyankalium* i Krystaller. — Dets Sammensætning er $\text{K}^2 \text{Cy}^2$; det er et vigtigt Reagens for at opdage Jernveilte i Opløsning, hvormed det giver en blodrød Farve.

Leder man igjennem en neutral og concentreret Opløsning af dette Salt Chlor, saa foregaaer der følgende Forandring:



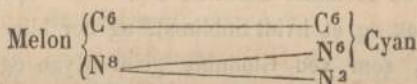
Svoelcyan har en rødguul Farve, er uopløseligt i Vand og Alkohol, opløser sig i Svovelsyre, uden at decomponeres, men bundfældes deraf ved Fortynding med Vand. — Af Salpetersyre forvandles det til Svovelsyre, Kulsyre og Ammoniak; af kaustisk Kali decomponeres det ligeledes.

Naar man destillerer *Svoelcyan*kalium med en stærk Opløsning af Phosphorsyre, gaaer en farvefri Syre over, hvis Vægtfylde er 1,022, som koger ved 103° og krystalliserer ved -10° ; dens interessanteste Egenskab er den, at give en blodrød Farve med den mindste Mængde *Jerntveilte*, som findes i en Opløsning. Det er *Svoelcyanbrintesyre* eller *Svoelblaasyre*; den er sammensat: $Cy^2 S^2 H^2$. Udsat for Luftten decomponeres den, og der afsætter sig *Svoelcyan*.

MELON.

$C^6 N^3$.

Naar man opvarmer *Svoelcyan*, udskilt af *Svoelcyan*kalium formedelst Kogning med fortyndet Salpetersyre, saa fordamper Svovel og Svovelsulfid, og en guul pulverformig Substant bliver tilbage, som taaler en svag Rødgldhede uden at decomponeres, men forvandler sig ved en stærkere Varme til 3 Maal luftformigt Cyan og 1 Maal Qvælluft.



Melon forbinder sig med Chlor til en flygtig Substant, som ikke er nøiere undersøgt; med Kalium forener det sig, naar de blive opvarmede, under Ildphænomener til en letsmeltelig Masse, som er opløselig i Vand. Denne Opløsning frembringer Bundfald i Metalopløsninger, som ikke have nogen Lighed med Cyanforbindelserne. Syrer bundfælde af denne Opløsning hvide volumineuse Flokker. Melon hører altsaa til den samme Classe af Legemer, hvortil Chlor hører, og staaer nærmest ved Cyan.

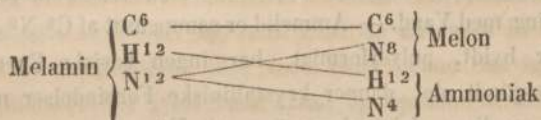
Melon kogt med kaustisk Kalilud opløser sig under Ammoniakudvikling og danner derved Cyanur-, eller Cyanyl-Syre og en meget ringe Mængde af en anden endnu ikke nøiere undersøgt Substant.

Svovelcyan-Ammonium bliver interessant for Chemikeren formedelst de mærkværdige Forbindelser det giver ved sin Decomposition. Man faaer det ved at mætte Ammoniak med Svovelcyanbrintesyre; men for at faae Decompositionsprodukterne, behøver man ikkun at blande 1 Deel Svovelcyankalium med 2 Dele Salmiak. — Decompositionen begynder faa Grader over Vandets Kogepunkt, og naar man lader Varmen stige meget langsomt og eensformigt, faaer man Ammoniak, Svovelkulstof og Svovelammonium, som flygtige Produkter, og i Retorten bliver en hvidgraa Substant blandet med Salmiak, eller, hvis man har brugt en Blanding af Salmiak og Svovel-Cyan-Kalium, med Chlorkalium, og som indeholder Svovel, hvis det anvendte Svovelcyankalium har været for stærkt smeltet. — Man opløser Salmiaken og skiller *Melam*, saaledes kaldes denne Forbindelse, fra Svovlet ved Smeltning. — Melamet bestaaer af $C^6 H^9 N^{11}$, er, naar det er reent, hvidt, og kan bedst faaes i denne Tilstand, naar man koger det raee Melampulver med saameget Kalilud (1 Kalihydrat, 24—32 Vand), at noget bliver uopløst tilbage, filtrerer kogende og lader afkjøle, hvorved Melamet udskiller sig. Ved Opvarmning giver det Ammoniak og et hvidt Sublimat, og der bliver et guult Pulver tilbage, som ved Glødning giver Cyan og Qvælstof, og synes ikke at være forskjelligt fra Melon.

Melam kogt meget længe med Kalilud danner et Alkali *Melamin*, som bestaaer af $C^6 H^{12} N^{12}$. Man tilbereder det efter følgende Methode: Man destillerer 1 Pd. Svovelcyan med 2 Pd. Salmiak med behørig Forsigtighed, og udvasker det Tilbageblivende, som derpaa holdes med 2 Unzer Kalihydrat opløst i 3—4 Pd. Vand i Kogheden, eller nær derved; efter 3 Dage er Opløsningen fordetmeste fuldendt, dog maa man erstatte det fordampede Vand med Kalilud af samme Styrke. Naar Opløsningen er klar, filtreres den, inddampes ved

svag Varme, indtil man iagttager glindsende Blade, og lader Vædsken langsomt afkjøle. — Der dannes sig saaledes Krystaller, som man vasker nogle Gange med koldt Vand, opløser i kogende Vand og renser flere Gange ved Krystallisation.

Melamin krystalliserer i Rhomb. Octaedre af $75^{\circ} 6'$ og $115^{\circ} 4'$ uden Farve og med stærk Glasglands; det er tungopløseligt i koldt Vand, lettere opløseligt i kogende, opløses ikke af Æther og Alkohol, smelter i Varmen; opvarmet i et Glasrør sublimeres det ikke, men decomponeres paa de glødende Steder og afgiver Ammoniak, medens et citronguult Pulver med Melonets Egenskaber bliver tilbage. — Smeltet med Kalium udvikles Ammoniak, og Melon-Kalium bliver tilbage. Disse Egenskaber forklæres let af Melaminets Sammensætning.



Melamin er et Alkali og mætter Syrerne. Svovelsuurt, salpetersuurt, og oxalsuurt Melamin ere meget tungopløselige i koldt Vand; eddikesuurt og phosphorsuurt Melamin derimod meget letopløselige Forbindelser. Ertsmetallernes Iltter blive af deres Opløsninger i en Syre bundfældte af Melamin, dog saaledes at der dannes basiske Dobbelsalte. Sølvsaltet bestaaer af:

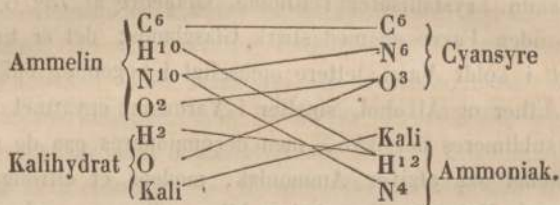
af: 1 At. Melamin

1 — Salpetersyre

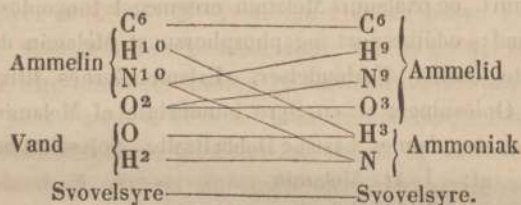
1 — Sølville.

Ved Melaminets Kogning med Kalilud og Melaminets Dannelse bliver i Kaliet et Stof opløst, som kan udskilles med Eddikesyre; det er *Ammelin* sammensat af $\text{C}^6 \text{N}^{10} \text{H}^{10} \text{O}^2$. Ammelin er hvidt, krystallinsk, uopløseligt i Vand, Alkohol, Æther, opløseligt i de ildfaste Alkalier og de fleste Syrer; ved Opvarmning afgiver det Ammoniak, et krystallinsk Sublimat, et citronguult Stof, som ved stærkere Opvarmning forvandles til Cyan og Qvælstof. Ammelin er en svag Base, som med Syrer danner fordetmeste krystallinske Salte, og har en

stor Tilbøielighed til Dannelsen af basiske Dobbeltsalte ligesom Melamin. — Sammensmelttes Ammelin med Kalihydrat, saa udvikles Ammoniak og Vand, og der bliver cyansuurt Kali tilbage.

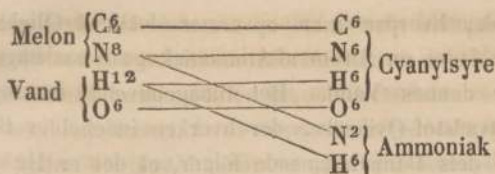


Ammelin opløst i engelsk Svovelsyre, og derpaa bundfældet med Viinaand, forvandles til Ammoniak, som bliver i Forbindelse med Svovelsyren, og *Ammelid*, som kan renses ved Vaskning med Vand. — Ammelid er sammensat af $C^6 N^9 H^9 O^3$; det er hvidt, pulverformigt, har ingen basiske Egenskaber, omendskjönt det danner krystallinske Forbindelser med Syrer; men disse afgive deres Syre til Viinaand og Vand. Syrens Virkning er her Følgende:



Naar man koger Melon i Salpetersyre, forvandler det sig lidt efter lidt til et hvidt Stof, som opløser sig ved Tilsætning af mere Vand, udkrystalliserer ved Afkøling, og renses ved gjentagne Krystallisationer. — Denne Substant er en Syre, *Cyanlysyre*, sammensat af $C^6 N^6 H^6 O^6$; den indeholder de samme Bestanddele i samme Mængde som Cyanursyre, men dens Atomvægt er dobbelt saa stor = 1627, 1688.

Ved Cyanlysyrens Dannelse foregaaer følgende Virkning:



Ved den tørre Destillation danner den Cyansyrehydrat, som hurtigen forvandler sig til uopløselig Cyanursyre. Engelsk Svovelsyre forvandler den til Cyansyre.

QVÆLSTOF-METALLER.

(Metal-Azoturer).

Der er yderst lidet bekendt om disse Forbindelser. Man har iagttaget at Kobber og Jern, naar de anvendes til Ammoniakens Decomposition, idet man leder denne Gas igjennem et rødglødende Rør fyldt med Traad og Spaaner af disse Metaller, blive skjøre, og tiltage noget i Vægt, og man har troet at derved dannes en Forbindelse af Qvælstoffet med Metallet; men det er sandsynligere at det ere Metalamider.

Naar man hælder Ammoniak paa Guld- eller Sølvilte, saa dannes derved Forbindelser, som detonere frygteligen ved Stød eller Opvarmning; man har anseet dem i lang Tid for en Forbindelse af Ammoniak med Sølv- eller Guldilte; men man har gjort det sandsynligt, at de ere Forbindelser af Guld- eller Sølv-Qvælstof som Syre og Brint-Qvælstof (Ammoniak) som Base forenede med Vand. Ved at bundfælde en Opløsning af Guldchlorid med Ammoniak faaer man ligeledes en detonerende Forbindelse, som angives at være sammensat af den nysanførte Guldqvælstof-Ammoniak forenet med Guldchlorid-Ammoniak og Vand. Disse yderst farlige Forbindelser kunne dannes, naar Opløsninger af de ædle Metaller bundfældes ved en Base, hvorved Ammoniaksaltene kunne decomponeres. Et virkeligt Qvælstofqviksølv faaer man paa følgende Maade: Man leder tør Ammoniakgas saa længe over Qviksølvteilde, indtil det er forvandlet til vandfrit Qviksølvteilde-

Ammoniak, hvorpaa man opvarmer det i et Oliebad, indtil 150°, og lader en Strøm af Ammoniak gaae saalænge over det som der dannes Vand. Det tilbageblivende bruungule Pulver er Qvælstof-Qviksølv, der hverken indeholder Brint eller Ilt. — Af dets Dannelsesmaade følger, at det er $\text{Hg}^3 \text{N}^2$; det detonerer næsten ligesaa voldsomt som Jodqvælstof. Gnidning, Opvarmning (til en betydelig høi Temperatur), concentreret Svovelsyre, foranledige Detonation. Det langt mindre farlige knaldsure Qviksølv har fortrængt disse Forbindelser fra alle nyttige praktiske Anvendelser; deres Tilberedning udfordrer en meget erfaren Chemiker; og selv da kan man ikke altid sikre sig imod en Forpufning, der kan have skrækkelige Følger. Det er derfor uforsvarligt at give sig af med disse Knaldmetallers Tilberedning, hvis det ikke er til videnskabelige Öiemed. *Det sprængning med det kviksølv*

F o r p u f n i n g .

Naar en Luft- eller Dampart pludseligen udvider sig, saa sættes derved den omgivende Luft saavelsom de faste Legemer i en zittrende Bevægelse, ledsaget med et meer eller mindre heftigt Knald. — Dette Phænomen kalde vi en *Forpufning* eller *Detonation*. De to vigtigste Betingelser, der bestemme Detonationens Virkemaade, og tildeels dens Størrelse, ere Mængden af de luftformige Stoffer, der udvikles, og den Hurtighed, hvormed Udvidelsen skeer. Vi kunne sætte som Exempler paa disse 2 i en vis Grad af hinanden uafhængige Virkemaader det sædvanlige *Krudt*, som udmærker sig ved den store Mængde luftformige Stoffer, som det ved sin Forpufning frembringer, og *Knaldgullet*, som er mærkværdigt for den utrolige Hurtighed, hvormed Detonationen skeer. De Forpufninger, som frembringe en stor Mængde luftformige Produkter, forplante derved Virkningen til en stor Afstand; de benyttes med Fordeel især til Projectilernes Bevægelse, og til saadanne Sprængninger, hvor man vil frembringe en zittrende og derfor forstyrrende Virkning over en stor Strækning. —

Knaldmetallerne udvikle deres med Hensyn til Mængden ubetydelige Luft med saa stor en Hurtighed, at den Modstand, som den omgivende Luft gjør, er ikkun lidet mindre end den de omgivende faste Legemer og det, hvorpaa de hvile, udöve. — Naar man derfor lader Knaldguld detonere paa en Kobberplade, saa slaaer det et Hul i Pladen, og har derved foranlediget nogle Physikere at tilskrive Knaldmetallernes Forpufning en Retning ned ad, en Hypothese, som er antaget uden Grund. — Knaldmetallerne forstyrre ved deres Forpufning alt, hvad der er i deres Nærhed; de virke stærkt i ringe Mængde, men de virke ikke ud over deres umiddelbare Nærhed.

Det er meget mærkværdigt, at næsten alle Qvælstof-Forbindelser ere detonerende, og at de Blandinger, som fortrinsviis benyttes til at frembringe Detonation, det sædvanlige Krudt, og det knaldsure Qviksölville, ere Qvælstof-Forbindelser. Denne mærkværdige Egenskab hidrører derfra, at Qvælstoffet har saa svag en Tiltrækning til alle andre Stoffer, at det let uskilles af Forbindelserne, og, een Gang uskilt ved høiere Temperatur, ikke indgaaer nogen ny Forening.

ATMOSPHEREN.

Den atmosfæriske Luft staaer i en bestandig Vexelvirkning med Mennesker, Dyr og Planter og med den hele faste og flydende Jordskorpe; dens chemiske Sammensætning er derfor af den yderste Vigtighed, og for at kunne forklare de Livsphænomener, som finde Sted i Luftpalsen, maa man kjende Atmosfærens Sammensætning med langt større Nöiagtighed end de fleste andre Stoffer. Naar vi betænke at Kulsyremængden, der omtrent udgjör $\frac{1}{10000}$ af Atmosfæren, bestemmer hele Vegetationen, saa er det klart, at vi, for at kunne danne os et fuldstændigt Begreb om Vexelvirkningerne, idetmindste maa kjende Atmosfærens Bestanddele indtil 100000 Dele. Først i den senere Tid har man søgt ved meget nöiagtige Analyser at opnaae en saadan Nöiagtighed,

og har derved været istand til at bestemme Iltens Mængde langt skarpere, end hidtil har været muligt.

Ifølge Forsøg af *Dumas*, *Boussingault* og *Brunner* er Iltmængden i Atmosfæren efter Vægt 23,010; og fra dette Middeltal af 6 Forsøg, anstille i tørt Veir i Paris, afvige Forsøgene med Luften fra Faulhorn og Bern i Schweiz saa yderst lidt, at man er nødsaget til at antage, at Atmosfæren over den faste Deel af Jordskorpen viser, i de forskellige Höider, den samme Sammensætning. Dette Vægtforhold af 23,010 Ilt svarer til 20,8 Maal. Man pleier at angive Atmosfærens Qvælstof saa stor, at det udgjör det övrige af Atmosfæren, altsaa ifølge de nylig anförte Forsøg til 76,990 efter Vægt, og til 79,2 efter Maal. — Denne Bestemmelse har sin Grund deri, at man søger at bortskaffe alle övrige Bestanddele af Atmosfæren, förend man bestemmer dens Iltmængde, og derfor ikke tager Hensyn til den meget ringe Mængde Kulsyre og andre Bestanddele, som findes deri. — Dertil kommer, at een af Atmosfærens Bestanddele, Vanddampe, er tilstede i meget forskjellig Mængde efter den forskjellige Varme og andre Forhold. Foruden disse 4 Bestanddele, som altid ere tilstede i den atmosfæriske Luft, forekommer der endnu næsten altid et Spor af Ammoniak, som udvaskes igjen formedelst Regnen, og bliver atter frembragt ved Dyrenes og Planternes Indvirkning. Desuden findes undertiden, især i Nærheden af Havet, Chlor, sandsynligviis i Forbindelse med Brint til Saltsyre, og i sumpige Egne maa man formode at der forekommer en vel yderst ringe, men dog sikkert ikke uvirksom, Mængde Kulbrinte, som i nogle Forsøg fandtes at udgjöre $\frac{22}{100000}$, og en ubestemt Mængde Svovelbrinte. Det er ikke usandsynligt, at endnu andre Luftarter spille en Rolle i Atmosfæren, omendskjönt deres Mængde er overordentlig ubetydetig og deres hele Forekomst maaskee bliver bestemt ved tilfældige og forbigaaende Aarsager.

Det har hyppigen været Gjenstand for Undersøgelser, hvorvidt Ilt og Qvælstof i den atmosfæriske Luft danne en chemisk Forening; og man har fundet denne Forudsætning

Luftens vægt 5,26362, 5,00000, 5,00000
 Kulsyre 1,22722, 1,22722, 1,22722
 Brint 8,65740, 8,65740, 8,65740
 2,58810, 2,58810, 2,58810
 8600

bestyrket ved den lagttagelse, at Ilt og Qvælstof meget nær ere i et Maalforhold af 1:4. Der ere 3 Grunde, der vise, at den atmosfæriske Luft ikkun er en mechanisk Blanding; disse ere: 1) at Luftens Brydningsevne er Middeltallet af dens Bestanddeles Brydningsevne, medens nøiagtige Forsøg over Luftarternes Lysbrydning føre til det Resultat, at selv i det Tilfælde, hvor Bestanddelene ved deres chemiske For- ening ikke forandre Maalforholdene, har Brydningsevnen lidt en meget væsentlig Forandring. 2) Optager Vandet af den atmosfæriske Luft Ilt og Qvælstof i et ganske andet For- hold end de findes i vor Luftkreds; men man kan paa ingen Maade antage, at en saa svag Tiltrækning, som den Vandet udøver paa den atmosfæriske Lufts Bestanddele, vilde være istand til at adskille en chemisk Forbindelse. Hvis derfor den atmosfæriske Luft var en chemisk Forbindelse, maatte den optages af Vandet i samme Forhold af Bestanddelene, hvori den findes i Luftkredsen. Den samme Slutningsmaade gjelder for de andre Substantser, der indsuge den atmosfæ- riske Luft, saasom Kul og Plantinsvamp. 3) Som tredie Grund kan man endnu tilføie, at den atmosfæriske Lufts to Hoved- bestanddele ikke forekomme i simple Maalforhold i vor Luft- kreds; thi 208:792 er et meget compliceret Forhold, og Analyserne ere af den Beskaffenhed, at deres Feilgrændse er langt mindre end Afvigelsen fra et simpelt Forhold.

Det er i denne Blanding af de forskjellige Luft- og Damp- arter at Mennesker, Dyr og Planter leve og udvikle sig. Plan- terne indsuge under Lysets Medvirkning, altsaa om Dagen, formedelst en eiendommelig Indvirkning, som deres grønne Dele have, Kulsyre og udaande Ilt. Om Natten udaande de samme Dele Kulsyre, medens de indaande Ilt, og Blomsterne udaande selv om Dagen og i Lyset Kulsyre og indaande Ilten. Den Virkning, hvormed Planterne stræbe at optage Atmosphæ- rens Ilt og at forvandle den til Kulsyre, er alligevel langt fra saa virksom som den modsatte Bestræbelse, at optage Kul- syre og at udaande Ilten. Hermed stemme nu ogsaa For-

søgene over Atmosfærens Kulsyregehalt om Dagen og om Natten. Om Dagen er den nemlig efter Middeltallet af 52 Forsøg 3,98 i 10000 Dele, om Natten derimod 4,32. Hovedresultatet af Planternes Vexelvirkning med Atmosfæren bliver altsaa, at Planterne formindske Atmosfærens Kulsyre og forøger dens Iltmængde. Planterne vilde altsaa, hvis ikkun denne Indvirkning fandt Sted, lidt efter lidt aldeles tilintetgjøre Atmosfærens Kulsyre. Men der er sørget for, at der igjen paa andre Veie fremkommer ny Kulsyre; Gjæringen, eller den chemiske Proces, hvorved de organisk dannede Substantser lidt efter lidt vende tilbage til simplere Sammensætninger; Forbrændingen, den store Iltningsproces af de organiske Stoffers Kulstof og Brint, og endelig Menneskets og Dyrenes Aandedræt, hvorved en stor Deel af det Kulstof, der tjener til Føde, forvandles i Blodet til Kulsyre og tjener paa samme Tid til at opvarme Legemet og til at befrie det for et Overskud af Kulstof. Alle disse Virkninger stræbe at forøge Kulsyremængden i Atmosfæren. — Store og omfattende, som disse Aarsager til Kulsyrens Frembringelse og Iltens Formindskelse i Atmosfæren ere, vilde de dog, som det synes, ikke være tilstrækkelige til at erstatte det Kulsyretab, som Planterne foranledige; men Jordens Indre sender igjennem utallige Suurbrønde og de med Vulkanerne forbundne Luftudstrømninger en saa stor Mængde Kulsyre ud i Atmosfæren, at det ved Vegetationen Forsvindende, derved bliver erstattet. — En Betragtning, som vi ville anstille med en berømt Chemiker, vil vise, at smaa Uovereensstemmelser i Kulsyre-Forbrug og Produktion aldeles tabe sig i den store Masse, som Atmosfæren udgjør. — Antage vi at ethvert Menneske dagligen forbruger 1 Kilogram, omtrent = 2 Pd., Ilt; at Tusend Millioner Mennesker leve paa Jorden, og at Iltforbruget, formedelst Dyrene og af andre Aarsager, er tre Gange saa stor; saa vil, selv om Planterne aldeles ikke forøgede Atmosfærens Iltmængde i et heelt Aarhundrede, Atmosfærens Ilt ikke formindskes mere end $\frac{1}{9000}$, hvilken Forandring ikkun den fineste Analyse kan eftervise.

Atmosphærens Ammoniak, optaget af Regn og Dug, tilføres Planterne, og er et af deres vigtigste og uundværligste Fødemidler. Det øvrige Qvælstof, som udfordres til det organiske Livs Udvikling, kommer tildeels fra de i Gjødningen tilstedeværende qvælstofholdende Stoffer, tildeels, og som det synes for største Delen, fra det Qvælstof, som Vandet indsuger i Atmosphæren, og fører i en fortættet Tilstand til Rødderne og Bladene. Fra Planterne faae Dyrene deres Qvælstof; thi ifølge de nøiagtigste Undersøgelser ere Dyrene ikke istand til umiddelbart at optage Qvælstof af Atmosphæren. Ved Dyrenes og Planternes Forraadnelse, ved Dyrenes Excrementer, vender en stor Deel af dette Qvælstof tilbage til Atmosphæren, tildeels i Form af Ammoniak, tildeels som Qvælsot, og den øvrige Deel, der som Gjødning blander sig med Jorden, begynder paa ny sit Kredsløb ved at tjene Planterne til Føde.

Atmosphærens Vand synes ikkun i yderst sjeldne Tilfælde at lide en Decomposition og at afgive fri Brint; men det er iblandt alle Atmosphærens Bestanddele den, der er de fleste Forandringer underkastet, og det udskilles i Form af Regn, Hagel, Sne, Dug og Riimfrost ved Formindskelse af Atmosphærens, eller de af Atmosphæren omgivne Legemers, Varme. Ogsaa Tordenveiret staaer i den nøieste Forbindelse med Atmosphærens Vandmængde og dens Fortætning, og der foregaaer næppe noget stort chemisk Phænomen i Atmosphæren, som ikke tildeels bestemmes, tildeels forandres ved de tilstedeværende Vanddampe. Dette gjelder navnlig med Hensyn til den langsomme Iltning, som mange Metaller og andre Substantser lide i Luften, der befordres overordentlig meget ved Atmosphærens Fugtighed. Jernet rustet ikke i tør Luft.

De mange i sumpige Egne raadnende Plantedele maae nödvendigviis give Anledning til Dannelsen af en meer eller mindre stor Mængde Kulbrinte, som man antager at virke meget skadeligt paa Menneskenes Sundheds-Tilstand.

Svævende forekommer der i Atmosphæren en stor Mængde faste, fiindeelte organiske og uorganiske Legemer, som ved

*Tilførsel, der er
højsættende for
den i planternes
og planternes
forbindelse.
for plantens
planter og
planter og
planter.*

Luftens Bevægelse føres undertiden høit op i Atmosfæren. At deres Mængde ikke er ubetydelig see vi bedst om Foraa-ret, naar vi finde den langsomt smeltende Snee bedækket med en Skorpe af sort Jord. At de under særegne Omstændigheder kunne føres langt fra det Sted, hvor de løftedes op i Atmosfæren, see vi ved den vulkanske Aske, der efter et Ildudbrud paa Island faldt paa Færøerne, og en anden Gang drev fra det sydlige Italien til Constantinopel.

Man har undertiden ogsaa henregnet Meteorstenenes Elementer til Atmosfærens Bestanddele; men nu synes alle Naturforskere at være enige i at betragte disse Steenmassers Dannelse som et cosmisk, ikke som et tellurisk Phænomen.

Qvælstoffet er det sidste af de Stoffer, der indgaae Forbindelser med Brint; i det mindste kjende vi ingen Brintforbindelse af de følgende Stoffer med nogenlunde Sikkerhed, langt mindre kunne vi bestemme Atomforholdet i de for Hydrürer anseete Forbindelser.

KISEL-FAMILIEN.

Denne Familie indbefatter to Grundstoffer, *Bor* og *Kisel*, hvoraf hvert ikkun har et eneste Ilte, som er ufarvet og i de fleste Tilfælde opløseligt i Vand. Dette Ilte er en Syre, som udmærker sig ved de mangfoldige Mætningsforhold, hvori den indgaaer Forening med Baser, og hvoraf de alkaliske Salte i de fleste Tilfælde ere opløselige i Vand. De udmærke sig endvidere derved, at deres Forbindelse med Fluor er en Gasart, som decomponeres af Vandet til Borsyre og Kiselsyre paa den ene Side, og en sammensat Syre af Bor, eller Kisel med Fluor og Brint. De udmærke sig endvidere ved den store Flygtighed, som deres Chlorid har, der hos Boret er en Gasart. Disse flygtige Chlorforbindelser optage ingen Ilt, hvilket er Tilfælde med nogle af de følgende Grundstoffers Chlorider.

B O R.

B. 136,204.

Smeltepunkt og Kogepunkt hidtil ubekjendte.

Krystalform — — — — — ubekjendt.

Vægtfylden er betydeligt over 1,8; thi det synker rask tilbunds i engelsk Svovelsyre (Vf. 1,85).

Haardhed: ridser ikke Glasset.

Farve: mørkegrønligbruun; uigjennemsigtigt.

Iltforbindelse, B.

Chlorforbindelse, B Cl⁶.

Fluorforbindelse, B Fl⁶.

Forekomst:

1) Reen som Borsyre i de toscanske Laguner og paa Öen Vulcano, som Produkt af en vulkansk Virksomhed. Igjennem smaa Aabninger (*Fumaroler*) strømme Vanddampe, Svovelbrint og Bor-

syre med stor Kraft ud. I Toscana medføre Vanddampene en saa ringe Mængde Borsyre, at man, naar man fortætter dem i smaa Qvantiteter, ikke kan opdage Syren; og man vinder Borsyren ikkun derved, at man leder Vanddampene i Vand, og først efterat Vandet er gaaet igjennem 6 à 8 Laguner, indeholder det $\frac{1}{2}\%$ Borsyre. Ikke destomindre vindes der aarligen i Toscana 2 Millioner Pd. Borsyre.

2) Som Saltforbindelse med *Natron*, *Tinkal*, raa *Borax*, i flere Søer i Thibet, Tartariet, China, Persien og Indien, paa Öen Ceylon og i Siebenbürgen; med *Magnesia*, *Borazit*, som findes i Gipsen ved Segeberg og Lüneburg; med *Magnesia*, Kalk og Vand i *Hydroboracit* fra Kaukasus; med Kalk og Kielesyre i *Botryolith* og *Datholith*. Den findes endvidere i endnu mere sammensatte Forbindelser, saasom i *Turmalin* og *Axinit*.

Bor udskilles i reen Tilstand af Fluor-Bor-Kalium, som man erholder, naar man mætter Fluorbrintesyre med Borsyre og tilsætter draabevis Fluorkalium. Forbindelsen er meget lidet opløselig i Vand; man tørrer den omhyggeligt i stærk Varme, blander den med en ligesaa stor Vægt Kalium i smaa Stykker, og opvarmer denne Blanding i en lille Jerncyliner. Her forbinder Kaliumet sig med Fluor, og Vand udtrækker derpaa Fluorkalium, medens Bor bliver tilbage. Man vasker derpaa med Salmiak, da Boret er noget opløseligt i reent Vand, og siden med Alkohol for at bortskaffe Salmiakken. Efterat det er tørret, glødes det i en Atmosfære af Brint, hvorved det taber sin Opløselighed i reent Vand.

Borsyre, Boraxsyre = $\ddot{B}$ = 436,264.

Vægtfylde 1,830.

Smeltelig ved Rødgldheden.

Ildfast, naar den er vandfri.

Opløselig i Vand, som kan danne dermed 2 bestemte Forbindelser:

Krystalliseret Borsyre sammensat af 1 Æquivalent Borsyre og 6 Æquivalenter Vand. Den krystalliserer i Tavler henhørende til det tetartoprismatiske System.

Krystalliseret Borsyre taber ved en Törring ved 100° Halvdelen af sit Vand og danner en Forbindelse af 1 Æquivalent Borsyre og 3 Æquivalenter Vand. Ved Smeltningen af denne Syre uddrives Resten af Vandet, men nogen Borsyre forflygtiges tillige. Man vinder Borsyren ved at opløse 1 Deel Borax i 4 Dele kogende Vand, filtrere Væsken og sætte til den varme Opløsning saalænge reen Saltsyre, indtil den reagerer suurt. Ved Afkøjlningen udkrystalliserer Borsyren, som man ved gjentagen Opløsning i kogende Vand og Krystallisation kan faae fuldkomment reen.

Omendskjönt den vandfrie Borsyre er ildfast, saa forflygtiges af den i Vand opløste Borsyre altid noget med Vandet.

Det vigtigste Salt af Borsyren er Borax, eller det sure borsure Natron; dets Sammensætning er: 2 Æquivalenter Borsyre, 1 Æqv. Natron og 10 Æqv. Vand. Det er hemiprismatisk, og danner sig af en Opløsning, naar den krystalliserer under 56°. Det Salt, som krystalliserer imellem 56° og 79°, bestaaer af 2 Æqv. Borsyre, 1 Æqv. Natron og 5 Æqv. Vand, og krystalliserer i regelrette Octaedre. Der eksisterer ogsaa et neutralt borsuurt Natron.

Borax bliver nu for største Delen tilberedt af den toscanske Borsyre. Dens vigtigste Anvendelse er til Lodningen, hvor den beforder Metallernes Forening, sandsynligviis derved at noget Bor reduceres og forener sig med Metallerne.

De borsure Salte have det tilfældes med de kiselure Salte, at de forekomme i særdeles mange Mætningsforhold. De opløselige borsure Salte have endvidere det fælles med de opløselige kiselure Salte, at de, selv naar de danne saakaldte sure Salte, reagere alkalisk paa Plantefarverne. De følgende Mætningsforhold forekomme ved borsure Salte, hvor Talforholdene udtrykke Iltæquivalenter i Base og Syre.

1. $1 : 18 = \frac{1}{8} : 3 = \dot{R} \ddot{B}^6$, Sexfold borsure Salte,
f. Ex. $\dot{Mg} \ddot{B}^6 + 18 \ddot{H}^2$.
2. $1\frac{1}{2} : 18 = \frac{1}{4} : 3 = \dot{R}^2 \ddot{B}^4$, Fiirfold borsure Salte,
f. Ex. $\dot{N}^2 \ddot{H}^6 \ddot{B}^4 + 8 \ddot{H}^2$.
3. $2 : 18 = \frac{1}{9} : 3 = \dot{R} \ddot{B}^3$, Trefold borsure Salte,
f. Ex. $\dot{Mg} \ddot{B}^3 + 8 \ddot{H}^2$.
4. $3 : 18 = \frac{1}{2} : 3 = \dot{R}^2 \ddot{B}^2$, Tofold borsure Salte,
f. Ex. $\dot{Na}^2 \ddot{B}^2 + 10 \ddot{H}^2$.
5. $4 : 18 = \frac{2}{3} : 3 = \dot{R}^2 \ddot{B}^3$, Halvandet borsure Salte,
f. Ex. $\dot{Mg}^2 \ddot{B}^3$.
6. $6 : 18 = 1 : 3 = \dot{R} \ddot{B}$, Neutrale borsure Salte,
f. Ex. $\dot{Na} \ddot{B} + 8 \ddot{H}^2$.
7. $9 : 18 = 1\frac{1}{2} : 3 = \dot{R}^3 \ddot{B}^2$, Halvandenbasisk borsure Salte,
f. Ex. $\dot{Na}^3 \ddot{B}^2$.
8. $18 : 18 = 3 : 3 = \dot{R}^3 \ddot{B}$, Trefold basisk borsure Salte,
f. Ex. $\dot{Mg}^3 \ddot{B} + 10 \ddot{H}^2$.

Bor forbinder sig med Chlor til et Borsuperchlorid, $B Cl^6$, som kan tilberedes enten ligefrem derved, at man leder Chlor over glödende Bor, eller ogsaa idet man blander smeltet Borsyre med udglödet Kulpulver, bringer denne Blanding i et Porcelainsrör og leder Chlor over, medens man glöder Blandingen stærkt. Det er en Gasart, som decomponeres af Vand til Saltsyre og Borsyre.

Fluor indgaaer ligeledes en Forbindelse med Bor, hvis Sammensætning er $B Fl^6$, og som erholdes, naar man glöder en Blanding af 2 Dele Flusspath og 1 Deel smeltet Borsyre i et Bösselöb, der er tillukket i den ene Ende. Det er en Gasart, som decomponeres af Vand, saaledes at en Deel Borsyre udskilles, og en anden Deel holdes oplöst i den ved Brintens Forbindelse med Fluor frembragte Flussyre, og danner dermed en Dobbelttsyre.

K I S E L.

(Kisel-Metal, *Silicium*).Si = 277,478. *atom vægt 165*

Fast ved enhver bekjendt Temperatur.

Vægtfylde ubekjendt.

I den Tilstand, hvori man hidtil har fremstilt det, er det et bruunt usammenhængende Pulver uden Metalglands og uden Ledeevne for Electricitet.

Iltforbindelse, Si.

Brintforbindelse ubekjendt.

Chlorforbindelse, Si Cl⁶.Fluorforbindelse, Si Fl⁶.Svovelforbindelse, Si S³.

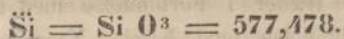
Forekomst. Den eneste Forbindelse, hvori Kisel forekommer i Jordskorpen, er med Ilt som Kiseljord eller Kisel-syre, hvorom der siden skal anføres mere. Reent findes det slet ikke.

Man forskafler sig lettest Kisel idet man blander 10 Dele Fluor-Kisel-Kalium med reent Kalium, og opvarmer Blandingen svagt i et Glasrør. Decompositionen skeer med Ildphænomener, og Kalium træder i Forbindelse med den Deel Fluor, som var i Forbindelse med Kisel. Naar man kaster dette Produkt i Vand, saa udvikles Ilt, fordi noget Kalium, som var i Forbindelse med Kisel, ilter sig paa Vandets Bekostning. Kiselet bliver uopløst tilbage, og maa omhyggeligen udvaskes, først med koldt, og derefter med varmt Vand. Det har i denne Tilstand en meget stor Lighed med Bor, og er et bruunt Pulver, som tændes temmelig let ved Opvarmning i Luften, og brænder med stor Livlighed, men ikke fuldstændigt, da den ved Forbrændingen dannede Kiseljord beskytter det øvrige imod Luften. Det har den Egenskab tilfælles med Kul, at

en Opvarmning, hvorunder Forbrændingen forhindres, formindsker dets Brændbarhed. Det udvaskede Kisel bliver tørret og holdt en Tidlang i en Temperatur, som nærmer sig til Rødglødheden, uden at opnaae den, og derefter glødes det meget stærkt. For at befrie det tilsidst for et Spor af Kiseljord, bliver det behandlet med Flussyre. Glødningen tjener tildeels til at bortfjerne nogen Brint, tildeels til at forøge Kiselets Sammenhæng; og efterat Kiselet er saaledes behandlet, kan det glødes saavel i atmosfærisk Luft som i Ilt, uden at det iltes, medens det strax efter Udvaskningen brænder, naar det bliver stærkt og pludseligt opvarmet i atmosfærisk Luft, eller Ilt. Dette Kisel iltes ikke af Svovel-, Salt-, eller Salpetersyre, heller ikke af Kongevand; yderst let opløses det derimod af en Blanding af Flussyre og Salpetersyre. Ved ophøiet Temperatur forpuffer Kisel meget let med kulsuurt Kali eller Natron, og udskiller Kul; en lignende Iltning og Forpufning finder Sted med Kali- eller Natron-Hydrat. Disse meget besynderlige Forhold bestemmes alle ved den prædisponerende Affinitæt, som udøves af Kiselets Ilte, der er en Syre, som ikke har synderlig Tiltrækning til Svovel-, Salt- eller Salpetersyre, men som kan indgaae Forbindelse med Flussyre, med Kali og Natron.

KISELSYRE.

(Kiseljord, *Silice*).



Fast. Krystalform hemidrhomboedrisk.

Dimensioner: $R = 94^\circ 24'$.

Vægtfylde = 2,6540.

Haardhed saa stor, at den ridser Glas.

Smeltelig ved den meget stærke Hvidglødhede, som frembringes ved at lede Ilt i en Spiritusflamme.

Den smeltede Kiseljord er i høi Grad böielig, og kan i denne Tilstand udtrækkes til de fineste Traade, som beholde denne Böielighed ved Afkjølingen.

Førflygtiges i stærk Hvidglødhede.

Ufarvet.

Man forskaffer sig reen Kiseljord ved at lede Kiselfluorbrintegas i Vand, samle den udskilte Kiselgelee, udvaske og gløde den. Man kan ogsaa smelte 1 Deel Qvarts med 4 Dele kulsuurt Kali, opløse det smeltede Glas i Vand, og overmætte Opløsningen med Saltsyre. Man inddamper nu Massen til Tørhed, befugter den med stærk Saltsyre, og sætter derpaa Vand til, hvorpaa man udvasker og gløder Kiseljorden.

Forekomst. Kiselhyren eller Kiseljord er af alle Metal-ilter det der hyppigst forekommer i Jordskorpen; den udgjør sikkert $\frac{3}{4}$ af den hele faste Jordmasse, forsaavidt som vi kjende den, og den forekommer tildeels reen, tildeels forenet med Baser, som kiselure Salte, eller, som de sædvanligen kaldes, Kiselsalte, *Silicater*.

Reen. Mineralogerne kalde den rene Kiseljord Qvarts; den findes overalt og udgjør en væsentlig Bestanddeel af Granit, Gneus og Glimmerskifer; den forekommer som eiendommelig Bjergart, Qvartsbjerg, udgjør Hovedbestanddelen af alle Sandstene, og findes hos os næsten reen i Strandsandet, medens den i Bakkensand er blandet med Jernilte og Leerjord. Den meget gjennemsigtige Qvarts kaldes Bjergkrystal; den med stænglede Afsondringer, som fordetmeste har en violet Farve, kaldes Amethyst; den faaer Navnet Røgtopas, naar den har en røggraa Farve; den rosenrøde, farvet af *Titanilte*, kaldes Rosenqvarts. Andre Farver hidrøre fra Jern- og Manganolte, og hos nogle af de mørke Qvartsarter fra en særegen Anordning af Delene. De saakaldte bornholmske Diamanter ere ikke andet end Bjergkrystal, der, saavel som alle smukkere Varieteter af Qvarts, bruges som Smykkestene.

Flinten er næsten reen Qvarts; den forekommer som underordnede Lag i Kridtbjergene; den er ukrystallinsk, og noget haardere end sædvanlig Qvarts, hvorved dens Anvendelse til Fyrsteen bestemmes. — De sorte Flintstene ere de haardeste; de røde, brune og gule ere mindre haarde.

Kiselsyren viser en mærkværdig Forskjellighed eftersom den har været stærkt ophedet, efter dens Udskillelse af andre Forbindelser, eller ei; man betegner disse 2 Tilstande med Navnet cohærent Kiselsyre og incohærent Kiselsyre, og det er for den practiske Anvendelse af denne vigtige Jordart nødvendigt, vel at lægge Mærke til den Forskjel der finder Sted imellem dem.

Den cohærente Kiseljord er uopløselig i Syrer med Undtagelse af Flussyre; den er uopløselig i kogende kulsuur Kali-, eller kulsuur Natron-Opløsning, og indgaaer ved sædvanlig Temperatur ikkun yderst langsomt en Forbindelse med Baserne. — Al Qvarts, Sand, Flint, kortsagt al reen eller næsten reen i Naturen forekommende Kiseljord, hører dertil. Ved Glødning med de stærke Baser, ved Opløsning i Flussyren, gaaer den over i den anden Tilstand.

Den incohærente Kiseljord. Den er noget opløselig i Syrer, især i Saltsyre; den udskiller sig ved Fordampningen som en Gelee; den er let og fuldkomment opløselig i kogende kulsuur Kali- eller Natron-Opløsning, ja den kan under visse Forhold være meget opløselig i Vand; den træder meget hurtigt i Forbindelse med de Baser, der kunne danne kiselsure Salte. Ved stærk og vedvarende Glødning gaaer den over i den anden Tilstand. I denne incohærente Tilstand forekommer Kiselsyre hver Gang den udskilles af sine Forbindelser ved en Temperatur, som ikke gaaer til Glødheden. Kiseljorden er derved meget mærkværdig, at man imellem de 2 Tilstande, den hvori den forekommer, som Bjergkrystal og den hvori den bliver udskilt af Svoelkisel ved Vand, finder utallige Modificationer, og medens vi ved de fleste Stoffer finde de forskjellige isomeriske og polymeriske Tilstande skarpt adskilte fra hinanden, ere de her forbundne ved Overgange og uden skarpe Grændser. Den Kiseljord, som udskilles ved Svoelkiselens Iltning i Vand, er meget let opløselig i Vand. — Den som udskiller sig ved det kiselsure Kalis Decomposition med en Syre er mindre opløselig; den som man faaer ved Inddampning af den

saltsure Opløsning er næsten uopløselig i Vand, men let opløselig i kogende kulsuurt Natron.

Kiselsalte. Vi kjende en overordentlig stor Mængde Kiselsalte, hvori Kiseljordens Ilt snart er liig Basernes, snart er 2, 3, 4, 6, 8 og flere Gange saa stor som Basernes Ilt; sjældent forekomme de Tilfælde, hvor Kiseljorden indeholder mindre Ilt, end de dermed forbundne Baser.

Kiselsuurt Natron forekommer i varme Kilder (Geiser paa Island); af de øvrige naturlige Kiselsalte ere især vigtige: det kiselsure Leerjord-Kali eller *almindelig Feldtspath*, som er det Salt, der hyppigst forekommer paa Jorden, som har den største Indflydelse paa Overfladens Forhold, og hvis Decomposition formedelst Vand, der under Tryk har opnaaet meget høie Temperaturer, foranlediger paa den ene Side Dannelsen af Leer, paa den anden af en Opløsning af Kiselsyre og Alkalierne, som ved sin Decomposition danner baade Kiselsyre og kiselsure Salte; kiselsoor Leerjord, som udgjør den væsentlige Bestanddeel af alle *Leerarter*; *Glimmer* eller Kiselsalte af Kali, Jern, Magnesia og Leerjord.

Flere af de kunstigen frembragte Kiselsalte ere af den allerstørste Vigtighed i Kunsterne. Alle Kiselsalte ere uopløselige i Vand med Undtagelse af kiselsoort Kali og Natron, hvoraf det første endnu er opløseligt, naar Kiselsyren indeholder 8 Gange saa megen Ilt som Basen. De vigtigste af disse Kiselsalte ere Glas, som egentlig er et Kiselsalt af flere af de følgende Baser: Kali, Natron, Kalk, Leerjord, Blyille, og hvorom meer skal anføres ved Kali. Et andet særdeles vigtigt Kiselsalt er det, der dannes i Cement, eller ved Muurkalkens Hærdning; dets vigtigste Bestanddeel er kiselsoor Leerjord-Kalk; dette Salt vil blive omtalt ved Kalk. — Ammoniaken indgaaer ingen Forbindelse med Kiseljord, og naar man sætter Salmiak til kiselsoort Kali, iagttager man det besynderlige Phænomen, at baade Kiselsyren og Ammoniak udskilles hver for sig, uden at de træde i Forbindelse med hinanden.

*Chlor-Kisel.*Si Cl⁶ = 1605, 428.

En svag guulfarvet Vædske, som koger ved 50°, udstøder hvide Dampe i Berøring med fugtig Luft, og adskilles ved Vand eller Luftens Fugtighed i Kiseljord og Saltsyre.

Det dannes enten ved Forbrænding af Kisel i Chlorgas, eller ved at drive Chlorgas over en stærkt glødende Blanding af Kiseljord og Kulpulver. I meget ringe Mængde forekommer det ved Opløsning af Kisellegeringer i stærkt Kongevand.

*Fluor-Kisel.*Si F⁶ = 978,878.

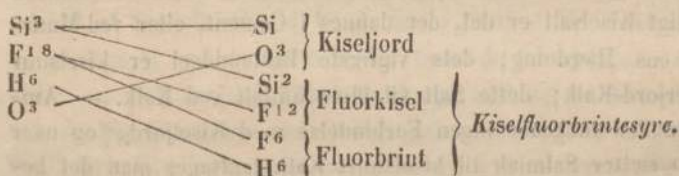
Gasformig.

Dampenes Vægtfylde = 3,600.

Decomponeres ved Vand.

Det dannes ved at overgyde 1 Deel Flusspathpulver og 1 Deel grovt Glaspulver i en Blyretort med 6 Dele Svovelsyre. Gassen maa samles over fuldkomment tørt Qviksølv i fuldkomment tøre Glas. Det decomponeres af Kalium, hvorved der dannes Fluorkisel-Kalium og kaliumholdende Kisel.

Naar Fluorkisel ledes i Vand, udskilles $\frac{1}{3}$ af dets Kisel, iltet til Kiseljord paa Vandets Bekostning, hvis Brint danner Flussyre.



Kiselfluorbrintesyre eller, som den sædvanligen kaldes, Flus-kiselsyre kan ikke fremstilles vandfri; den har en stærk og

reen suur Smag. Mætter man den med en Base, uden at tilsætte et Overskud deraf, saa dannes en Dobbeltforbindelse af Fluorkisel og Basens Metal, ligeledes forenet med Fluor, og i denne Dobbeltforbindelse er Fluorkiselets Fluor-Mængde dobbelt saa stor som den, der er forenet med det andet Metal. Et Overskud af Basen udskiller Kiselen og danner et Fluor-Metal. Kiselfluorbrintesyren danner uopløselige Fluor-kiselforbindelser med de stærkeste Basers Metaller, Kalium, Natrium, Lithium og Barium, en Egenskab, som benyttes dels til at udskille Syrer, som man faaer i Forbindelse med Kali, eller Natron, dels til at adskille Baryt fra Strontian.

Svovel-Kisel.

Si S³ = 330,973.

Dannes ved at brænde Kisel i Svoveldampe, eller ved at lede Svovelbrint over meget stærkt glødende Kiseljord. Et hvidt Pulver, som kan glødes uden at decomponeres, og har den mærkværdige Egenskab at opløse sig fuldkomment i lidet Vand, medens Svovelbrint udvikler sig, og at danne derved en meget concentreret Opløsning af Kiselsyre.

TANTAL-FAMILIEN.

Denne Familie indbefatter *Tantal* og *Titan*. Den udmærker sig derved, at deres høieste Ilte er en Syre, som er uopløselig i Vand, og hvis Kaliforbindelser ligeledes ere uopløselige. De have et lavere Ilte, som vanskeligen fremstilles, men hvis Forbindelse med samme Grundstoffets-Syre er blaa.

T A N T A L.

Ta = 1153,715.

Tantal findes meget sjældent i Naturen; ikkun i Minerallerne Tantalit eller Columbit, Yttrotantalit, Torrelith og i Pyrochlor fra Miask forekommer det, og altid i iltet Tilstand. Sverig, Finland, Baiern, Siberien og Nordamerica ere de Lande, hvor man hidtil har opdaget det.

Man vinder Tantalet af Tantalsyren ved at stampe den ned i en Kuldigel, som man bringer i en hessisk vel tilklynket Digel, og giver i nogle Timer den stærkeste Varme, man kan tilveiebringe. Ikkun en meget ringe Deel, som er umiddelbart i Beröring med Kul, bliver til Metal; det övrige forvandles ikkun til et lavere Ilte. Dette metalliske Overtræk er guulrødt og leder Electriciteten.

Ved at behandle Tantalfluor-Kalium med Kalium paa samme Maade som Kiselfluor-Kalium, faaer man metallisk Tantal som et sort Pulver, der ikke leder Electriciteten, og brænder til Tantalilte længe förend det glöder.

Tantalsyren, $\overset{\text{Ta}^2}{\text{Ta}^2}$, vindes af dens naturlige Forbindelser ved at smelte Mineralet med 6 Gange dets Vægt suurt svovelsuurt Kali, opløse Saltet i Vand og udvaske, hvorved de fleste basiske Ilter opløses og Tantalsyre i Forbindelse med Svovelsyre, og Tin-, Jern- og Volframilte bliver tilbage. Blandingen

overgydes med Svovelbrint-Svovelammonium, hvorved Tin- og Volframalte borttages og Jernet forvandles til Svoveljern, som senere udtrækkes med svag Saltsyre. Den svovelsure Tantaltsyre er opløselig i stærk Saltsyre, især naar den overgydes dermed, henstaaer nogen Tid, og derpaa fortyndes med Vand. Af denne Opløsning bundfældes den formedelst Kogning og ved Hjælp af fri Svovelsyre og svovelsure Salte. Den svovelsure Tantaltsyre er, saalænge den er fugtig, i stor Mængde opløselig i kaustisk Kali, og bliver bundfældet af denne Opløsning ved Syrer, eller Salmiak. Skulde Tantaltsyren endnu indeholde Kiselsyre, skaffer man dette Stof bort ved at overgyde Substanten med Flussyre, inddampe til Tørhed og gløde. Ogsaa Svovelsyren af det svovelsure Tantalilte, som bliver tilbage ved Tantaltsyrens Smeltning med suurt svovelsuurt Kali og Saltets Opløsning i Vand, bliver tilbageholdt med stor Kraft, og den bortdrives ikkun, naar Forbindelsen glødes, især i en Atmosfære af kulsuur Ammoniak. Den rene glødende Tantaltsyre er hvid, aldeles uopløselig i Vand, og har en Vægtfylde af 6,5.

Tantalilte, Ta, danner sig, naar man overgyder svovelsuurt Tantaltsyre med Saltsyre og sætter et Stykke Zink deri. Det Hele opløser sig til en smuk blaa Vædske, som bliver senere mørkebrun, og hvorafter Ammoniak bundfælder en mørkebrun Substant i Fnokker, som udentvivl er Tantalilte-Hydrat, der i Berøring med Luften atter bliver hvidt. Naar Tantaltsyre glødes i Brint, bliver den blaasort, og antager igjen en hvid Farve, naar den glødes i Luften. Dette blaa Pulver og det den blaa Opløsning farvende Ilte synes at være *tantalsuurt Tantalilte*. — Den Substant, som erholdes ved Tantaltsyrens Reduction i Kuldiglen, er Tantalilte, med Undtagelse af den yderste Hinde, der er Tantalmetal. Ogsaa dette Tantalforilte, som ikke angribes af nogen Syre, brænder til Tantaltsyre, naar det opvarmes i Luften.

Tantal indgaaer Forbindelser med Svovel, Chlor og Fluor. *Chlorforbindelsen*, $Ta^2 Cl^6$, erholdes naar man opvarmer metallisk Tantal i Chlor; den er flygtig. En ligeledes flygtig Forbindelse af

Chlortantal med Tantsyre, analog med dem, der existere hos Chrom, Volfram og Molybdæn, erholdes ved at blande Tantsyre med Kul og lede tør Chlor over den glødende Masse. Den er fast, hvid, ryger svagt i Luften og forflygtiger sig ved Opvarmning uden at smelte. I Vand bliver den decomponeret, og der dannes geleeagtig Tantsyre; i Saltsyre derimod opløser den sig til en klar Vædske.

Svoeltantal, $Ta^2 S^3$, erholdes naar man leder Svoelkulfstof over meget stærkt glødende Tantsyre, hvorved der dannes Kulilte, som gaaer luftformigen bort, og Svoeltantal, der bliver tilbage som en graa, pulverformig Masse med Metalglands. Det brænder ved høiere Temperaturer i Luften til Tantsyre.

Med Fluor danner den *Tantalfluor*, som i Vand synes at danne Tantalfluor-Brintesyre, der indgaaer Foreninger med Baser. For at tilberede Tantalfluor-Kalium, opløser man Tantsyre-Hydratet i Flussyre, saalænge som denne vil optage noget, og sætter til den varme Opløsning saameget Kali, at et Bundfald fremkommer, hvorpaa man filtrerer den varme Vædske, der ved Afkjølingen afsætter Saltet i Krystaller.

T I T A N.

Ti = 303,662.

Fast ved enhver hidtil bekjendt Temperatur.

Vægtfylde 5,3.

Krystalform sphæroedrisk.

Haardhed noget større end Kiseljordens.

Iltforbindelser: x: Ti.

Chlorforbindelse, Ti Cl⁴.Svovelforbindelse, Ti S².

Titan hører til de i Naturen meest udbredte Metaller. Som *Titanjern*, en Forbindelse af Titansyre med Jernilte, forekommer det i næsten alle plutoniske Bjergarter, og gaaer ved deres Forvittring over i Leret, hvoraf det, idetmindste hos os, er en sjældent manglende Bestanddeel. Som reen eller næsten reen Titansyre forekommer det i *Rutil*, *Anatas*, *Brookit*, og som kisel Titansyre Salte i forskellige Mætningsforhold i Sphen og Örstedit. Man paastaaer at have fundet det i Blodet, som dog nægtes af andre Chemikere.

Det rene Titan krystalliseret i Terninger udskilles i mange Masovne af titanholdige Jernmalme, og findes fordeelt i Slaggerne, hvoraf man vinder det ved at digerere Slaggestykkerne med Svovelsyre, derpaa med Kongevand, rive Kiselskelettet, hvori Titanterningerne findes, fiint med en Prop, og slæmme Titanet fra. Titanterningerne blive smeltede med kulsuurt Kali, hvorpaa de udvaskes og ere nu rene. Disse Terninger af metallisk Titan ere guulrøde og meget haarde; de iltes ikke i Luften, men opløses af en Blanding af Salpetersyre og Fluorbrintesyre. Man kan ogsaa forskaffe sig metallisk Titan ved at mætte Chlortitan med Ammoniak og opvarme den faste Saltmasse, medens man bestandig leder Ammoniak over den. Det saaledes udskilte Titan danner en kobberrød Metalmasse, som bliver tilbage i Karret. Dette Pulver brænder, naar det

bliver opvarmet i Luften, og er opløseligt i Kongevand, medens den krystalliserede Varietet slet ikke ilter sig ved Opvarmning og ikke angribes af nogen Syre, uden en Blanding af Salpetersyre og Flussyre.

T i t a n s y r e.

Ti

Vægtfylde 4,2.

Denne Syre findes næsten reen i Rutil, Anatas og Brookit, 3 Mineralier, der synes at være reen Titansyre, hvoraf 2 forekomme krystalliserede i det pyramidale System, men hvis Former ikke synes at kunne afledes af hinanden. Det tredie, Brookiten, er hemiprismatisk, og Titansyren er den eneste hidtil bekendte Substants der er trimorphi. Man faaer Syren af Rutil paa følgende Maade: Det slæmmede Mineral bliver blandet med 3 Dele kulsuurt Kali og smeltet i en Platindigel; Massen bliver udludet med Vand, og det sure titansure Kali udvasket, indtil Vædsken løber uklar igjennem Filtrum. Filtrumets Indhold bliver nu opløst i stærk Chlorbrintesyre, Vædsken mættet med Svovelbrinte, og Bundfaldet (Svoveltin), hvis det danner sig, frafiltreret; Vædsken hældes i en Flaske, overmættes med Ammoniak, og henstaaer nogen Tid vel tilpropet. Der bundfældes derved Titansyre, Svoveljern og Svovelmangan, hvorfra man borttager den overstaaende klare Vædske ved en Hævert, og derpaa overgyder Bundfaldet med Svovelsyrilngvand, der opløser Svovelmetallerne uden at opløse Titansyre.

Titansyren er usmeltelig, hvid ved sædvanlig Temperatur, men gul, ligesom Zinkilte, medens den er varm. Den har ligesom Kisel en cohærent og incohærent Modification, og den første dannes, ligesom hos Kiselet, hver Gang at Titansyren glødes for sig. Den incohærente dannes ved Decomposition af Chlortitan og de smeltede titansure Alkalier. Den er noget opløselig i kulsure Alkalier, og naar den ved Ophedning gaaer over i den cohærente Tilstand, skeer dette med Ildphænomener; den viser altsaa en isomer Forbrænding. Den co-

hærente Titansyres ene Form (Rutil) er isomorph med Tinilte.

Naar man smelter Titansyre med kulsuurt Kali, saa uddriver den saamegen Kulsyre, at dens Ilt er liig Titansyrens Ilt; altsaa, hvert Æquivalent Titansyre uddriver et Æquivalent Kulsyre. Hælder man Vand paa dette Salt, saa bliver Titansyre med en ringe Mængde Kali tilbage og er nu incohærent og opløselig i Syren.

Der existerer et lavere Titanilte, som man fremstiller paa følgende Maade: man opløser Titansyre i smeltende suurt phosphorsuurt Natron, lader Massen afkjøle, bringer den i et Glasrør, og opvarmer den saa stærkt som muligt i en Strøm af tør Brint. Herved bliver Saltet blaåt, og naar man hælder Vand derpaa, bliver et meget smukt blaåt Titanilte tilbage, som kan udsættes for Luften, Vandet og kold Saltsyre, uden at forandre sig, medens kogende Saltsyre opløser det. — Naar man sætter en Tinstang i Opløsningen af den saltsure Titansyre, saa dannes der først en blaa Opløsning, og senere udskiller sig et blaåt Pulver, som igjen bliver hvidt, naar man forsøger paa at tørre det. Naar man koger en Opløsning af rene Titansyre i Saltsyre med metallisk Kobber, erholder man en carmoisinrød Opløsning, som man antager at være et Titanilte, sandsynligviis altsaa et andet Ilte, end det blaae. Det er det blaae Titanilte, der farver mange af de blaae Slagger, som man faaer ved Masovnens Drift, naar man udsmelter titanholdende Jernmalme. Vandfrit fremstilles det ved at gløde Titansyren i en Kuldigel, hvorved Overfladen bliver forvandlet til Metal, og det øvrige til et lavere Ilte af Titanet.

Af de øvrige Titanforbindelser er Chlor-Titanet mærkværdigt. Man faaer det ved at udsætte Titansyre blandet med Kul og ophedet i et Porcellainsrør for en Strøm af Chlor, hvorved Chlor-Titan destillerer over og danner en gul Vædske, som befries for Overskudet af Chlor ved at rystes med Qviksølv og rectificere over Kalium-Amalgam. Det opløser sig udecomponeret i Vand, men skilles ad ved Kogning med Vand, hvorved Titansyre bundsfældes.

CHROM-FAMILIEN.

Metallerne i denne Familie ere meget vanskelige at smelte. De have flere Ilter, hvoraf det høieste er en fuldkommen Syre, hvis vandige Opløsninger mætte Baserne, hvilket ikke er Tilfælde med Tantalfamilien. De enkelte Metaller Ilter indgaae indbyrdes Foreninger, og der forekommer hos dem alle smukt farvede Forbindelser. Vi kjende hidtil 4 Metaller, der høre til denne Familie: *Chrom*, *Vanadin*, *Molybdæn* og *Volfram*.

CHROM.

$\text{Cr} = 351,319$; $2 \text{ Cr} = 703,638$.

Metal. Vægtfylde = 5,9.

Smelter ved den stærkeste Hvidglødhede.

Fordamper ikke.

Krystalliserer, men Formen er ubekjendt; dog synes den ikke at være sphæroedrisk.

Farve hvidgraa.

Haardt og skjørt.

Ilternes Følge: $\frac{3}{2}(2):3$.

Chlorforbindelser: $3(2):6$.

Fluorforbindelser: $3:6$.

Svovelforbindelser: $\frac{3}{2}:3$.

Forekomst. Chrom findes ikkun i det uorganiske Rige som Chromforilte og Chromsyre. Der forekommer en Forbindelse af Chromforilte og Jernforilte, den saakaldte Chromjernsteen, chromsuurt Bly i forskjellige Mætningsforhold, og chromsuurt Kobberbly eller *Vauquelinit*. Desuden findes Chromforilte som en væsentlig Bestanddeel i en Granat fra Rusland, som kaldes *Uwarowit*.

Metallisk Chrom faaer man enten ved at udsætte Chromforilte i en Kuldigel for en meget stærk Hede, hvorved ikkun den yderste Skorpe af Iltet reduceres til graaguult Metal,

som leder Electricitet og ikke er magnetisk; eller ved at op-hede Chromforchlor, Cr Cl^3 , i en Strøm af Ammoniaggas. Metallet er i dette Tilfælde et chocolatebrunt Pulver. Det metalliske Chrom iltes meget vanskeligen af Syrer, og opvar-met for sig brænder det ikke.

CHROMSYRE.

Cr = 651,819.

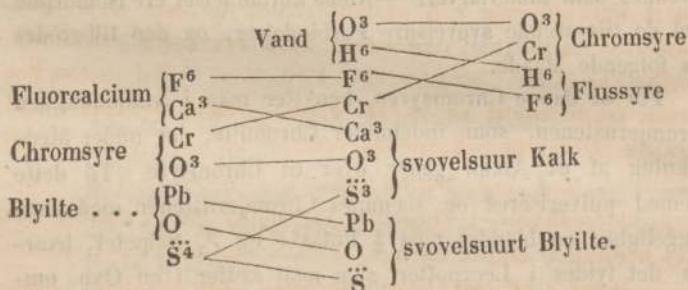
Chromsyren er mørkerød, den er letopløselig i Vand, den mætter Baserne fuldkomment, den danner med de fleste vægt-fulde Metalilte stærkfarvede uopløselige Salte, hvoraf flere anvendes som Malerfarver. — Dens Forbindelser ere isomorphe med de tilsvarende svovelsure Forbindelser, og den tilberedes paa følgende Maade.

For at danne Chromsyren, benytter man i Almindelighed Chromjernstenen, som indeholder Chromilte, der under Med-virkning af et Alkali gaaer over til Chromsyre. Til dette Öiemed pulveriseres og slæmmes Chromjernstenen med Om-hyggelighed og blandes med $\frac{1}{4}$ Potaske og $\frac{1}{2}$ Salpeter, hvor-paa det fyldes i Leerpotter, som man sætter i en Ovn, om-trent som en Pottemagerovn, og smelter Massen. Saltet op-løses, skilles fra det Uopløste, mættes med Salpetersyre eller Træsyre, og inddampes til Krystallisation. Der gives et neu-tralt og et suurt chromsuurt Kali, som begge tilberedes i det Store, især i England, og ere ikke uvigtige Handelsartikler. Det chromsure Kali benyttes til Dannelsen af de forskjellige Chrompræparater.

For at tilberede Chromsyren i større Mængde, omend-skjönt ikke fuldkommen reen, tilsætter man concentreret Svovelsyre til en varm og mættet Opløsning af suurt chrom-suurt Kali, hvorved der udskiller sig et Bundfald af smuk karmoisinrød Farve, som er Chromsyre. Man samler Syren i en Tragte paa grovt Glaspulver, og naar Svovelsyren er løbet fra, bringer man Pulveret paa en Muursteen, der i sine Porer indsuger den største Deel af den tilbageblivende Svovelsyre.

Ved Omkrystalliseringen skaffer man den øvrige Svovelsyre bort.

En anden Methode er følgende: det neutrale chromsure Kali opløst i Vand blandes med en Opløsning af eddikesuurt Blyilte, hvorved der bundfældes chromsuurt Blyilte. Man blander nu 4 Dele chromsuurt Blyilte, 3 Dele kiselfri og tør Flusspath, og 5 Dele concentreret Svovelsyre, bringer dem i en Porcellainsretort, og destillerer. Der udvikles derved røde Dampe, som ledes i Vand, og denne Opløsning af Flussyre og Chromsyre fordampes, hvorved Chromsyren bliver tilbage. Virkningen vil blive tydeligere ved Betragtningen af følgende Schema:



Man tilbereder undertiden ogsaa Chromsyren ved at opløse tvechromsuurt Kali i Vand, tilsætte Fluskiselsyre i Overskud, afdampe til Tørhed, opløse igjen, filtrere og inddampe paany.

CHROMFORILTE.

$$\overset{..}{Cr}^2 = 1003,638.$$

Chromforiltet er smukt grønt, er Saltbase, og isomorph med Leerjord, Jerntveiltet og Mangantveiltet. — Dets eneste Anvendelse er som Farve, hvorved det udmærker sig baade ved sin Varighed og Kraft. Man faaer det krystalliseret, naar man lader den flygtige Forbindelse af Chromsuperchlorid og Chromsyre koge i en lille Retort, medens man

opheder dens Hals til svag Glødning, hvorved Chromforilte afsætter sig, og Ilt og Chlor gaae bort. Dette Ilte er sort, men giver et grønt Pulver, krystalliserer i Tvillinger af Rhomboedre, der have samme Dimensioner som Jerntveilte og Leerjord. I Haardhed er det omtrent liig med Corund; dets Vægtfylde = 5,21.

Det pulverformige Chromilte erholder man ved at gløde det chromsure Qviksølv; eller ved at gløde en Blanding af 19 Dele tvechromsuurt Kali og 4 Dele Svovel i en halv Time, og udvaske den tilbageblivende Masse med Vand.

Naar man opvarmer det af en Saltopløsning bundfældte Chromilte, efterat det har afgivet Vand, viser det en meget stærk isomerisk Forbrænding. Chromiltesaltene ere snart grønne, snart violette, eller selv purpurfarvede, og disse to Modificationer synes at være constante. En mærkværdig rød Chromforilte-Forbindelse benytter man i England til Malerie paa Porcelain og Steentøi; for at faae denne Forbindelse blander man:

60 Dele Tintveilte

40 — brændt Kalk

00,3 — Chromilte, og glöder meget stærkt. Far-

ven har megen Lighed med, og fuldkommen saamegen Kraft som, Guldpurpur. Et andet Chromforiltesalt, med det røde Chromforilte, er Chromalun. Man faaer det bedst ved at opløse dobbelt chromsuurt Kali i lidet Vand, tilsætte Svovelsyre og noget stærk Alkohol. Chromsyren reduceres til Forilte, som udkrystalliserer i Forbindelse med Svovelsyre, Kali og Vand under Afkjølingen. Dets Sammensætning er analog med Alun,

$\text{K} \ddot{\text{S}} + \ddot{\text{Cr}}^2 \ddot{\text{S}}^4 + \ddot{\text{H}}^2{}^{24}$; dets Form, ligesom Alun, et Octaeder, som er mørk purpurfarvet. Opvarmer man en Opløsning heraf til 60—80°, saa bliver Forbindelsen forstyrret; Opløsningen bliver grøn, og det svovelsure Kali krystalliserer nu for sig selv. Ogsaa ved Smeltning af en Blanding af Leerjord og en meget ringe Mængde Chromilte for Ilt-Brintflammen faaer man det samme røde Chromforilte, som er den farvende Substant i Edelstenen Rubin.

Chlorchrom.

Man har to isomeriske Forbindelser af Chromchlorid, $\text{Cr}^2 \text{Cl}^6$, der svare til Chromiltets to Modificationer. Den ene faaes, naar man opløser det ikke glødende Chromilte i Saltsyre og inddamper Vædsken til Tørhed. — Den er mørkegrøn og henflyder i Luften; ved 200° taber den Vand og bliver ferskenblomsterfarvet, men den opløser sig i Vand til en grøn Vædske. Svovelsyre forvandler den til svovelsuurt Chromilte, og uddriver Chloret som Saltsyre. Den anden Modification erholdes ved at opvarme den første i Chlorgas, eller ved at opvarme en Blanding af Chromilte og Kul i en Strøm af Chlorgas, hvorved den sublimeres. Den har samme Farve som den foregaaende, men er uopløselig i Vand, og bliver ikke decomponeret ved Svovelsyre, som kan destilleres over den.

Chromsuperchlorid, Cr Cl^6 , som man hidtil ikke har fremstillet i reen Tilstand, indgaaer en Forbindelse med Chromsyre, $\text{Cr Cl}^6 + 2 \ddot{\text{Cr}}$, som man faaer ved at sammensmelte 10 Dele Kogsalt og 16,9 neutralt chromsuurt Kali, slaae det i smaa Stykker, og hælde i en Tubulat-Retort 30 Dele rygende Svovelsyre derpaa. Forlaget maa være godt afkjolet, thi Varmen ved Svovelsyrens Indvirkning er saa stor, at alt af den ovennævnte Forbindelse gaaer over. Denne Forbindelse er en blodrød Vædske, som ryger stærkt i Luften, og opløser sig i Vand under Dannelse af Saltsyre og Chromsyre.

Chromsuperfluorid dannes paa den før (Pag. 260) angivne Maade. Det kan fortættes til en blodrød Vædske; men da det decomponeres baade af Vand og af Glas, og man altsaa ikke har kunnet opbevare det, har man hidtil ikke kunnet undersøge dets Egenskaber nøiere.

Svovelchrom dannes ved at lede Svovelsulfid over Chromilte, hvorved der dannes Svovelchrom og Kulilteluft. Chromsulfid dannes som et Svovelsalt, naar man igjennem en Oplosning af chromsuurt Kali leder Svovelbrinte, hvorved baade Chrom og Kalium forvandles til Svovelforbindelser, der svare

til Chromsyre og Kali, og indgaae en Forening med hinanden som et Svovelsalt. Med en Syre kan man udskille Chromsulfidet, som alligevel decomponeres hurtigen, naar det er adskilt fra Basen.

C h r o m s a l t e.

Det chromsure Chromforilte er en tidlang blevet anseet for at være en umiddelbar Forbindelse af Ilt og Chrom. Iblandt de chromsure Salte er især Chromsyrens Forbindelse med Kali interessant. Der eksisterer 3 saadanne Salte, $\ddot{\text{Cr}} \overset{\cdot}{\text{Ka}}^2$, det neutrale chromsure Kali, $\ddot{\text{Cr}}^2 \overset{\cdot}{\text{Ka}}^2$ det tvechromsure Kali, og $\ddot{\text{Cr}}^3 \overset{\cdot}{\text{Ka}}^2$.

Alle 3 Salte ere vandfrie, og de sure chromsure Kalisalte høre til de faa Undtagelser fra den almindelige Regel, at de sure Salte indeholde idetmindste saameget Vand, at de kunne betragtes som en Forening af et neutralt Salt af Basen med Syrens neutrale Vandforbindelse.

VANADIN.

$$V = 856,892.$$

Vægtfylde ubekjendt.

Usmeltelig.

Kan ikke forflygtiges.

Leder Electriciteten.

Skjört, af sølvhviid Farve.

Ilternes Følge: 1:2:3.

Chlorforbindelser: 4:6.

Svovelforbindelser: 2:3.

Vanadin findes i et Mineral, som kaldes Hydrophit, der forekommer meget hyppig ved Taberg i Sverig, hvor det ledsager Jernmalmene, og Vanadinet gaaer derfra over i Støbejernet og Slaggerne. Ogsaa i Slaggerne fra Vorderberg i Steiermark, og Slaggerne fra den Mansfeldske Kobbersmeltning forekommer det, og desuden i Forbindelse med Blyilte ved Zimapan i Mexico, Wenlockhead i Skotland og Beresow i Siberien.

For at udtrække det af Slaggerne, gaaer man frem paa følgende Maade: een Deel slæmmede Slagger, 1 Deel Salpeter og 2 Dele kulsuurt Natron blive glødede sammen i en Time; Massen bliver pulveriseret, udtrukket med Vand, mættet med Salpetersyre, og Opløsningen bundfældet med Chlorbarium. Bundfældet er vanadinsuur Baryt, men indeholder Phosphorsyre, Kisel­syre, Zirconjord og Leerjord, og bliver opløst i Svovelsyre, medens det endnu er fugtigt, hvorved man faaer en rød Opløsning, som man ved Tilsætning af Alkohol forvandler til en blaa Opløsning af Vanadinilte. Denne blaae Opløsning bliver filtreret og inddampet til Syrupsconsistens, hvorpaa man tilsætter nogen Flussyre og inddamper i Platinkar, for at skaffe Kiseljorden bort, og fordamper omsi-

der al Svovelsyre ved en Varme, som tilsidst stiger til Rødgldheden. Det Tilbageblivende er ureen Vanadinsyre, der opløses i smeltende Salpeter, som man i smaa Portioner sætter til den opvarmede Vanadinsyre, indtil en lille Prøve af den smeltende Masse ved Afkjølingen ikke bliver rød. Saltet bliver opløst, og i denne Opløsning sættes et saa stort Stykke Salmiak, at ikke alt kan opløses i Vædsken. Ved dobbelt Decomposition dannes *vanadinsuur Ammoniak*, som er uopløselig i en Salmiakopløsning, og som ved Glødning i et aabent Kar giver Vanadinsyre, og ved Glødning i et lukket Kar, formedelst Ammoniakens reducerende Egenskaber, danner Vanadinilte.

Vanadinet kan reduceres ved at lægge Stykker af smeltet Vanadinsyre i en Platindigel med et ligesaa stort Volumen af Kalium og opvarme det. Reductionen skeer med et Slags Detonation, og man faaer et pulverformigt Metal. — Langt bedre bliver Vanadinet reduceret, naar man mætter Vanadinchlorid med tør Ammoniakgas, og derpaa opvarmer det i en Glaskugle, medens Ammoniaken bestandig gaaer igjennem. Naar man siden slaar Glaskuglen i Stykker, finder man Vanadinet som en sølvhviid stærkt glindsende Masse.

Vanadinets Ilter ere: et *Underilte*, sammensat af I Grunddeel Vanadin og I Grunddeel Ilt, en god Leder for Electricitet og uden Evne til at indgaae Forbindelser enten med Syrer eller Baser; et *Forilte*, $\ddot{V}a$, et sort Stof, som danner blaae Opløsninger, der ligeledes opløses af Alkalierne; og Vanadinsyre, $\ddot{V}$, som er bruunguul, lidet opløselig i Vand, smeltelig, og binder Ilten saa stærkt, at den taaler en Hvidgldhede, uden at afgive Ilt. I Opløsning reduceres den let til Vanadinilte, især naar der ere Syrer tilstede. De vanadinsure Salte ere alle farvede, ligesom de chromsure Salte. Ibland dem er den vanadinsure Ammoniak interessant, fordi man benytter den til at fremstille Vanadinets øvrige Forbindelser. En Opløsning af ureen Vanadinsyre neutraliseres med Ammoniak og mættes derpaa med Salmiak, hvorved man bundfælder

den vanadinsure Ammoniak, som er uopløselig i en mættet Salmiak-Opløsning, men opløselig i Vand. — Der ere flere Forbindelser af Vanadinsyre med Vanadinilte, som give grønne og orangerfarvede Opløsninger.

Af Chlorets Forbindelser med Vanadin er Superchloridet interessant, $V Cl^6$, som tilberedes paa den tidtomtalte Maade, ved at lede Chlor over en glødende Blanding af Kul og Metalitet (her Vanadinunderilte). Superchloridet er en guul Vædske, hvis Overskud af Chlor, som det faaer ved Tilberedningen, kan skaffes bort ved at lede en Strøm af tør atmosfærisk Luft igjennem, saalænge indtil Chlorlugten ophører og en Lugt af Saltsyre træder i dens Sted. — Det absorberer Ammoniak, ligesom Titanchlorid, og benyttes for at fremstille metallisk Vanadin.

Vanadinet har 2 Svovelforbindelser, den første, $Va S^2$, dannes ved at lede Svovelbrinte over glødende Vanadinunderilte, hvorved Vand og Brint gaar bort, medens Svovelvanadinet bliver tilbage. *Vanadinsulfid*, $Va S^3$, dannes, naar man decomponerer et vanadinsuurt Alkali med Svovelbrint, hvorved et Svovelsalt dannes som ved Chromet; men det ved Syrer udskille Vanadinsulfid decomponeres ikke saa let som Chromsulfidet.

M O L Y B D Æ N.

Mo = 598,520.

Vægtfylde 8,615—8,636.

Udfordrer den stærkeste Hede, man kan frembringe, for at smeltes.

Forflygtiger ikke.

Sølvhvidt.

Ilt: 1:2:3.

Svovelforbindelser: 2:3:4.

Chlorider: 2:4:6.

Molybdæn findes ikke i stor Mængde i Naturen, men er meget udbredt, og der forekommer næppe et Land med ældre plutoniske Bjergarter, som ikke har *Svovelmolybdæn*, *Molybdænglands*. I de østerrigske Alper forekommer desforuden *gul Molybdænmalm* eller *molybdænsuurt Blylte*. Det ledsager desuden Kobbermalmene i det Mansfeldske, og gaaer, ved deres Forarbeidelse, over i nogle af deres Smelteprodukter.

For at faae Molybdæn, rister man naturligt Svovelmolybdæn i en Muffel ved meget svag Rødgldhede, hvorved det forvandles til Molybdænsyre, som opløses i Ammoniak, filtreres, inddampes, filtreres atter, og henstilles til Krystallisation, efterat man har tilsat noget kaustisk Ammoniak. Den molybdænsure Ammoniak glødes stærkt i en Digel, hvorved den forvandles til en Blanding af Molybdænsyre og Molybdænilte, som man bringer i en med Kul udforet Digel og giver den stærkeste Hede, man kan frembringe. Molybdænet er halvflydt, sølvhvidt, og modtager Politur.

Molybdænsyre, *Mö*, dannes ved Ristning af Svovelmolybdæn, eller ved Kogning af Molybdænilte med Salpetersyre og Opvarmning til en svag Rødgldhede. Denne Syre danner en hvid, let, krystallinisk Masse, som smelter i Rødgldheden, og sublimeres i aabne Kar ved dens Smeltepunkt. Den har en

Vægtfylde af 3,49, og er i meget ringe Grad ($\frac{1}{570}$) opløselig i Vand.

De molybdensure Salte ere ufarvede, naar Basen er ufarvet. Syrerne udskille deraf Molybdænsyren, som opløses i et Overskud af de andre Syrer, med Undtagelse af Salpetersyre. De molybdensure Salte ere neutrale, naar Syrens Ilt er 3 Gange saa stor som Basens; der forekomme ogsaa sure molybdensure Salte.

Man forskaffer sig *Molybdænilt*, Mo, ved at blande tørt molybdænsuurt Natron med Salmiak, opvarme det hurtig i en Platindigel, indtil ingen hvide (Salmiak) Dampe mere iagttages. Alkalierne vaskes nu ud, og Molybdænilt, der er et sort, eller rettere mørkebrunt, Pulver, bliver tilbage; men det synes dog at indeholde noget metallisk Molybdæn. Dette Molybdænilt er uopløseligt i Syrer og Alkalier; men naar man overgyder Molybdænsyre med Saltsyre, og digererer denne Blanding med Kobber, saa opløses Molybdænsyren, idet den afgiver en Deel af sin Ilt til Kobberet, og et Overskud af Ammoniak vil nu opløse Kobberiltet, og bundsfælde *Molybdænilt* med samme Farve som Jernit. — Hydratet udvaskes med Ammoniak og salmiakholdigt Vand, og tilsidst med Alkohol; thi det er opløseligt i Vand. Opløsningen har en rød Farve, og farver Lakmuspapir rødt. — Det indgaaer alligevel Forbindelser med Syrer, medens det ikke forener sig med de rene Alkalier, hvorimod det opløser sig i kulsure Alkalier.

Man kjender endnu et lavere Molybdænilt, Mo, som danner sorte Opløsninger med Syrer.

Molybdænsyre indgaaer ligesom Vanadinsyre, og sandsynligviis Chromsyre, flere Forbindelser med det lavere Ilte af samme Metal. Det blaa molybdensure Molybdænilt faaer man, naar man sætter en Opløsning af Molybdæenchlorid til en stærk Opløsning af molybdænsuurt Ammoniak, hvorved der dannes Salmiak og molybdænsuurt Molybdænilt, som har en blaa Farve, og er uopløselig i Salmiak-Opløsning, derimod opløselig i Vand.

Molybdæn-Sulfuret, Mo , forekommer i Naturen; Molybdæn-Sulfid, Mo , dannes ved at sætte Svovelbrinte til en stærk Opløsning af et molybdænsuurt Salt, og derpaa bundsfælde ved et Overskud af en Syre. — Man kjender endnu et Oversulfid, som ikke har et tilsvarende Ilte.

Chlorforbindelserne ere: *Chlorüre*, Mo Cl^2 , formedelst Opløsning af Foriltehydratet i Saltsyre, og *Chlorid*, Mo Cl^4 , ved at lede fuldkomment iltfrit Chlor over opvarmet metallisk Molybdæn. Det afsætter sig ved Afskjøling af dets mørkerøde Dampe som sorte Krystaller, der ligne Jod. Molybdæn-Superchlorid kjender man hidtil ikke i reen Tilstand, men man faaer det i Forbindelse med Molybdænsyre, $2 \text{Mo} + \text{Mo Cl}^6$, analog med Chromets Forbindelse, ved at lede Chlor over Molybdæntveilt og opvarme det svagt, hvorved et hvidt krystallinsk Stof sublimeres.

V O L F R A M.

W = 1183,200.

Vægtfylde 17,22, — 17,6.

Meget streng flydende.

Kan ikke forflygtiges.

Leder Electriciteten.

Skjört, krystallinsk, af jerngraa Farve.

Iltter: 2:3.

Chlorforbindelser: 4:(5?) 6.

Svovelforbindelser: 2:3.

Volfram forekommer i Naturen ikkun paa enkelte Steder, og synes især at ledsage Tinnet. De naturlige Forbindelser, vi kjende, ere: *volframsuur Kalk* eller *Tungsteen*, *volframsuurt Jern-* og *Manganilte* eller *Volfram*, og *volframsuurt Blyilte*. Det er især i Sachsen og Cornwall, hvor man finder Volfram-Forbindelserne.

For at forskaffe sig Volframmetal vælger man enten Tungsteen, eller Volfram. Tungstenen bliver finreven og digereret med Salpetersyre, hvorved Volframsyre bliver tilbage, som opløses i Ammoniak, og den volframsure Ammoniak renses ved Krystallisation og glødes. — Eller man sammensmelter 1 Deel slæmmet Volframpulver med 2 Dele kulsuurt Kali, og udtrækker Massen med kogende Vand. Luden blandes med $1\frac{1}{2}$ Salmiak, inddampes til Tørhed og glødes. — Ved den senere Opløsning bliver Volframilte tilbage, som bringes i en med Kul foret Digel, og udsættes for den stærke Hede, man kan tilveiebringe.

Af det sure volframsure Kali kan Overskuds-Syren reduceres, naar man opvarmer Saltet i et Glasrør til stærk Rødgloedhede, medens man leder tør Brint over det. Man udvasker siden det neutrale volframsure Kali med Vand.

Volframsyre, $\ddot{W}$, faaer man ved at ophede volframsuur

Ammoniak i en aaben Digel, eller ved at riste Volframilte. Den er et guult Pulver, som i stærk Hede bliver grøn, uden at lide noget Vægttab, og har en Vægtfylde af 6,12. I Vand er den aldeles uopløselig. — Den danner opløselige Forbindelser med Kali, Natron og Ammoniak ligesom Molybdænsyre.

Volframilte, $\ddot{W}$, forskaffer man sig paa den tidligere anførte Maade, eller ved at lede Brint over Volframsyre, som er ophedet i et Glasrør over en Spiritus-Lampe; har Heden været for stærk, indeholder det Metal, har den været for svag, findes der endnu Syre deri. Det er et sort, eller egentlig mørkebrunt Pulver, som brænder i atmosfærisk Lult, endnu förend des glöder, til Volframsyre. — Det indgaaer ingen Forbindelser med Syrer, derimod med Baser, og en interessant Forbindelse, 1 Grunddeel Natron og 2 Grunddele Volframilte, faaer man ved at opløse saa megen Volframsyre som muligt i smeltende volframsuur Natron og reducere denne Masse i Glödheden ved Brint. — Man kan udtrække det neutrale volframsure Natron, og Forbindelsen bliver tilbage i guldgule Terninger, som ikke angribes af nogen Syre, undtagen Flussyre.

Der existere Mellemilte af Volframsyre og Volframilte, men man kjender dem ikke nøiere.

Volframchlorüre faaer man ved at lede en Ström af Chlor over metallisk Wolfram. Det til Syren svarende Chlorid kendes ikke i reen Tilstand; men naar man leder Chlor over Volframilte, faaer man en Forbindelse af Volframchlorid med Volframsyre, analog med Molybdænets og Chromets Forbindelser.

Volframsulphuret, $\ddot{W}$, dannes idet man blander Volframsyre med 6 Dele Zinnober, bedækker det i en Digel med Kulpulver, og glöder meget stærkt.

Volframsulphid, $\ddot{W}$, dannes paa den Maade, at man opløser Volframsyre i Svovelbrint-Svovelammonium, og bundfælder ved en i Overskud tilsat Syre.

IRIDIUM-FAMILIEN.

Denne Familie indbefatter *Iridium* og *Osmium*, der allerede høre til de ædle Metaller, d. v. s. deres Ilter miste Ilten ved Opvarmning uden Tilsætning af andre Stoffer. — Deres Chlorforbindelser ere langt vigtigere end Ilforbindelserne, og hvert af disse Metaller indgaaer Forening med Chlor i 4 Forhold, der udtrykkes ved Talrækken 2 : 3 : 4 : 6. — Det er ikke usandsynligt, at disse Metalleres egentlige Plads vilde være imellem Antimon og Kulstof.

IRIDIUM.

Ir = 1233,499.

Vægtfylde = 15,683, det med Brint reducerede.

— — 18,68, det ved en galvanisk Ström smeltede.

— — 23,646, det naturlige, som indeholder 19½% Platin.

Usmeltelig ved hvilkensomhelst Hedegrad, undtagen i det galvaniske Batterie.

Hvidt, skjört.

Ilter: 1 : ¾ : 2 : 3.

Svovelforbindelser: 1 : ¾ : 2 : 3.

Chlorforbindelser: 2 : 3 : 4 : 6.

Iridium ledsager Platinet; renest forekommer det i det saakaldte *gediegne Iridium* fra Siberien (Newiansk, Nischni Tagilsk), og i *Osmium-Iridium*, som synes at være Forbindelser i forskellige kvantitative Forhold fra 47% til 20% Iridium. Det findes endvidere i det raee Platin selv.

Man vinder Iridium af *Osmium-Iridium* paa følgende Maade: de fiinstødte Korn blive smeltede med Salpeter; man overmætter Massen med Salpetersyre, og destillerer *Osmiumsyre* fra i Vandbadet. Salpetersyren opløser ikkun lidet *Iridiumilte*, og efterlader den største Mængde i en uopløselig

Forbindelse med Salpetersyre, som man opløser i kogende stærk Saltsyre. Ved Tilsætning af Salmiak bundfælder man nu Ammonium-Iridium-Chlorid (analog med Platinsaltet), medens Opløsningen indeholder Ammonium-Iridium-Chlorüre. I den saltsure Opløsning var nemlig Iridium-Sesquichlorüre, som af Chlorammonium deles i Chlorid og Chlorüre. Det ikkun lidet opløselige Ammonium-Iridium-Chlorid giver ved Glødning metallisk Iridium.

Iridium danner 4 Forbindelser med Chlor. Den laveste Forbindelse, Ir Cl^2 , ligesom Platinets tilsvarende Forbindelse, er uopløselig i Vand, derimod opløselig i Saltsyre og i Chlorider af Kalium, Natrium og Ammonium; det er grønt, og danner gule og grønne Opløsninger. — *Sesquichlorüre*, Ir Cl^3 , er allerede omtalt. *Chloridet*, Ir Cl^4 , forholder sig som Platinchlorid, og giver tungopløselige Dobbeltsalte med Chlor-Kalium og Chlor-Ammonium, og letopløselige med Chlor-Natrium. *Sesquichlorid*, Ir Cl^6 , danner sig undertiden ved endnu ikke fuldkomment forklarede Indvirkninger, men ikkun i Forbindelse med Chlorkalium.

O S M I U M.

Os = 1244,487.

Vægtfylde omtrent 10.

Smeltepunkt ubekjendt.

Farve blaaliggraa.

Haardt, noget böieligt.

Iltter: $1 : \frac{3}{2} : 2 : 4$.Svovelforbindelser: $1 : \frac{3}{2} : 2 : \frac{5}{2} : 3 : 4$.Chlorforbindelser: $2 : 3 : 4 : 6 (?)$.

Osmium forekommer dels som Osmium-Iridium, dels i det raee Platin, hvoraf det ikkun udgjör 1%. Dets interessanteste Forbindelse er en flygtig Syre, Osmiumsyre, som man forskaffer sig ved at smelte slæmmet Osmium-Iridium med lige Dele Salpeter i en Porcellainsretort forsynet med et Forlag, som indeholder vandig Ammoniak. En Deel af Osmiumsyreren destilleres over, og en anden Deel, som bliver tilbage i Retorten, kan man vinde, naar man oplöser den smeltede Masse i Vand, overmætter den med Salpetersyre, og destillerer ved meget svag Varme den störste Deel af Vædsken over. — Alle overdestillerede Vædsker overmættes med Ammoniak og opvarmes i flere Timer i et næsten lukket Kar indtil 60°. Den bliver derved mørkebrun og er nu en Oplösning af Osmium-Mellemilte, $\text{Os}^{\text{...}}_2$, i Ammoniak, som afsætter den störste Deel af Iltet ved Fordampning, og hvoraf man kan udskille Resten ved at inddampe den med kaustisk Kali. — Osmiumiltet oplöses i Saltsyre blandet med Salmiak, inddampes til Törhed, og glödes i en Retort, hvorved metallisk Osmium bliver tilbage.

Det metalliske Osmium brænder ved Opvarmning i Luften til Osmiumsyre, som har en yderst ubehagelig gennemtrængende Lugt, der ligner Chlor.

Osmium-Chlorid, Os Cl_4 , danner med Chlorkalium et sphæroedrisk Salt, ligesom Metallerne af Platinfamilien.

PLATIN-FAMILIEN.

Denne Familie indbefatter *Platin*, *Rhodium* og *Palladium*. Den udmærker sig derved, at de ere ædle Metaller, som ere tungsmeltelige, og hvis Chlorider give stærkt farvede brune og røde Opløsninger.

P L A T I N.

Pt = 1233,260.

Metal. Vægtfylde = 21,16 af det smeltede.

— — = 21,25 indtil 21,5 af det hamrede og til Traad udtrukne.

Krystallisation, sphæroedrisk.

Smeltepunktet ligger saa høit, at man hidtil ikke har kunnet frembringe den til Smeltning udfordrede Varme i Oyne, men ikkun ved Brændspeile, og ved Iltblæserøret.

Styrke: noget mindre end Kobberets.

Bøielighed: saa stor, at det kan udtrækkes til Traad af 3000 Deel af en Tomme i Gjennemsnit.

Farve, graahvid.

Iltforbindelser: 1:2.

Chlorforbindelser: 2:4.

Svovelforbindelser: 1:2.

Forekomst. Platin findes enten reent, eller i Forbindelse med Iridium, Osmium, Palladium, Rhodium, Kobber og Jern i det raae Platin. Guldvaskeierne i Provindserne Barbacoas og Choco, imellem Kilderne af Rioatrato og Rio San Juan i Sydamerika, have først leveret dette Metal. Det findes endvidere paa St. Domingo, i Brasilien, ved Uralbjergene; ogsaa i Ava forekommer det, og i meget ringe Mængde ledsager det det gediegne Palladium, som findes paa Hartzen. — Paa disse Steder forekommer det i Almindelighed tilligemed Guld i Sandet som smaa Korn (Pepita). Man har opdaget det i Provindserne Antioquia i Columbien i smaa Korn indvoxet i Sienit og Grönsteenbjerge, og under samme Forhold findes det i Siberien. Det største Stykke raat Platin har man fun-

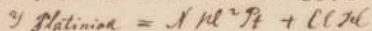
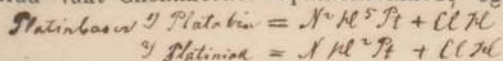
det i 1830; det veier noget over 20 Pd. russisk, og er fra de Demidofske Bjergværker ved Ural. Platinproduktionen ved Ural er omtrent aarlig 3600 Pd.; i Columbien og Haiti har den tilsammentaget ikke oversteget 850 Pd. aarlig.

For at forskaffe sig reent Platin, opløser man det raee Platin i Kongevand. Forholdene ere: 120 Dele Platin, saamegen Salpetersyre, at den indeholder 43 Dele vandfri Syre, og saamegen Saltsyre, at den indeholder 108 Dele ligeledes vandfri Syre, og Blandingen digerereres i flere Dage. Der opløses herved 100 Dele Platin. Til den klare Vædske sætter man Chlorkalium, hvorved et Dobbelt salt af Chlorkalium og Chlorplatin, som tillige indeholder en Deel Chloriridium, bundfældes. Man udvasker dette Salt, tørrer det, blander en Deel deraf med 2 Dele kulsuurt Kali, og udsætter det for en Hede, hvorved det netop smelter. — Herved forvandles Platinet til Metal, medens Chloriridium forvandles til et Ilte. Den smeltede Masse udvaskes med Vand, siden med Saltsyre og Vand, og digerereres derpaa i en svag Varme med fortyndet Kongevand. Herved faaer man en reen Platinopløsning, og Platiniridium blandet med Iridiumilte bliver tilbage. Platinopløsningen blandes med Salmiak, hvorved Chlorplatinammonium bundfældes, som udvaskes og glødes. Det der bliver tilbage er reent Platin. — I Petersburg opløser man een Deel raat Platin i en Blanding af 9 Dele Saltsyre, af 25° Beaumé, og 3 Dele Salpetersyre af 40° B. Opløsningen bliver bundfældet med Salmiak, Bundfældet nogle Gange udvasket med koldt Vand og glødet i Platinskaale. Overskudet af Saltsyre i denne Blanding forhindrer at Iridium bundfældes med Platinet. Platinsvampen sammenpresses i en Form af Støbejern og glødes i en Porcellainsovn.

Platin har meget forskjellige Egenskaber efter sin forskjellige Cohæsionstilstand. — Naar Platin-Salmiak decomponeres ved en begyndende Rødgloedhede, saa faaer man et noget sammenhængende svampagtigt Pulver af graalig Farve, som sædvanligen kaldes Platinsvamp, og som har meget mærkværdige Egenskaber. Naar man nemlig bringer et lille Stykke

deraf i en Blanding af Ilt og Brint, saa begynder det at gløde, og et Öieblik efter dannes Vand under Detonation. Naar man i Atmosphæren lader en Ström af Brint træffe paa Platinsvamp, begynder den ligeledes at gløde, og tænder derpaa Brinten. — Man har benyttet denne Egenskab til de Döbereinerske eller Platinfyrtøier, hvor en Brintström tændes ved Platinsvamp, en Indretning som har fortrængt de saakaldte electricke Lamper, hvor Brinten tændes ved en electrick Gnist. — Denne Forvandling af den luftformige Blanding af Ilt og Brint til Vand skeer uden Detonation, naar Platin er blandet med Leer, eller andre Stoffer, der, uden chemisk Indvirkning, ikkun adskille de enkelte Dele af Platinet fra hinanden. 1 Deel Platinsalmiak, blandet med 3—4 Dele Pibeleer og glødet for Blæseröret, er tilstrækkelig for siden at foranledige Forbindelsen af Lustarterne; men den virker ikke stærkt nok til at frembringe Detonation.

Denne Virkning er tildeels betinget ved Platinets Porositæt, og den kan forhöies, naar man forskaffer sig Platin, som er endnu meget mere findeelt, hvilket ikkun kan skee ved en Udskillelse af Metallet paa den vaade Vei. — Man opvarmer Platintvechlor, indtil det er forvandlet til Forchlor, som overgydes med en stærk Kalioplösning og opvarmes. Den sorte endnu varme Vædske blandes lidt efter lidt med smaa Portioner Viinaand, og rystes hver Gang. — Der udvikles Kulsyre, og der bundfældes et sort, tungt Pulver, som, efterat det er udvasket, først med Viinaand, derpaa med Saltsyre, siden med Kali, og tilsidst med Vand, er reent metallisk Platin. Lignende Pulvere faaer man, naar man opvarmer, under vedvarende Omrystning, en Oplösning af Platinchlorid med Sukker og et Overskud af kulsuurt Natron, eller naar man overgyder svovelsuurt Platinilte med Alkohol og opvarmer Vædsken, indtil Metallet udskiller sig. Disse Pulvere have Platin-svampens Egenskaber i en endnu forhöiet Grad. Naar man hælder Viinaand derpaa, saa forvandles den under Indsugning af Ilt til Eddikesyre. — Disse interessante Forsög have i høi Grad vakt Chemikernes Opmærksomhed, og med Hensyn til

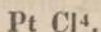


Aarsagen finde 2 Meninger Sted: nogle see nemlig deri en electrisk Vexelvirkning imellem 2 forskjellige Stoffer, og mene at denne Virkning begunstiges i dette Tilfælde ved den overordentlige store Overflade, som Platinets fine Fordeelning frembringer; den anden Mening seer heri ikke noget electrisk Forhold, men ikkun een af Legemernes Evne til at indsuge Luftarter afhængig Virkning. Man har nemlig ved directe Erfaringer fundet, at det sorte Platinpulver kan indsuge 728 Maal Brindluft, og 200—250 Maal Ildluft, som bindes med en Kraft liig 800—1000 Atmosfærers Tryk, og at den ved en saadan Fortætning frembragte Varme vilde være tilstrækkelig til at foranledige Iltens Forening med Brinten. Naar det sorte Platinpulver er fuldkomment reent og udtørret under Luftpumpen, saa begynder det allerede at gløde i den atmosfæriske Luft. — Hvilken som helst Aarsag man endog anseer for den rigtige, saa kan man ikke nægte, at vi allerede tidligere kjendte flere analoge Tilfælde, hvoriblandt Kullets Indsugning af Luftarter synes at være det vigtigste. Men denne Indsugning er langt fra ikke saa stor som Platinets, og omendskjönt dens Virkninger derfor ogsaa i Almindelighed ere mindre, er den dog hos meget let brændte Kul tilstrækkelig, til at foranledige en Selvantændelse i Luften. Jernets og flere andre Metaller Forbrænding i Luften ved sædvanlig Temperatur synes derimod aldeles at være afhængig af samme Virkning.

Platinets Anvendelse i Kunsterne er stor; dets Usmeltelighed i Ovnehede og dets Modstand imod de fleste chemiske Virkemidler gjør det til et for Chemikerne aldeles uundværligt Metal, og det er med stor Nytte indført i mange Fabrikationsgrene.

Man platinerer andre Metaller, enten ved at belægge dem med Platinblik, eller ved at udskille metallisk Platin paa deres Overflade.

Platintvechlor.



En gulbruun i Vand og Viinaand let opløselig Masse,

som man faaer ved at opløse Platin i Kongevand og fordampe ved svag Varme. Ved Opvarmning forvandles det til Forchlor, og, naar Heden stiger, til metallisk Platin. En Opløsning af dette Platinchlorid bundfældes af Chlorammonium, eller Chlorkalium med citronguul Farve. Dette Bundfald er Chlorplatinammonium eller Chlorplatinkalium, og er ikke fuldkomment uopløseligt i Vand, men uopløseligt i Viinaand af 60°. Med Chlornatrium giver det en i Vand let opløselig Forbindelse, og Platintvechlor tjener derved som Adskillelsesmiddel for Kali og Natron.

Platinforchlor, Pt Cl_2 , er et graagrønt i Vand uopløseligt Pulver, som tilberedes ved at udsætte pulveriseret Tvechlor i en Platinskaal for en Varme, hvorved Tin smelter, og at udtrække med koldt Vand, der opløser noget Chlorid, som muligen kunde være blevet udecomponeret. Det kan træde i Forbindelse med Kalium-, Natrium-, Ammonium-Chlorid og Saltsyre, og er da opløseligt i Vand. — Sætter man til dets Opløsning i Saltsyre Chlor-Kalium, Natrium, eller Ammonium, saa dannes tilsvarende Forbindelser af Platin-Forchlor med disse Chlorider, hvoraf Kali- og Ammonium-Saltet krystalliserer meget let. Naar man ved Platinforchlorets Tilberedning ikke decompenerer alt Tvechlor, og derpaa hælder Vand paa Pulveret, saa opløses enten en Forbindelse af Tvechlor og Forchlor, eller et Mellemchlor. Opløsningen er mørkebrun, og naar man tilsætter Chlorkalium, bundfældes Kalium-Platinchlorid, medens Kalium-Platinchlorür bliver i Opløsningen.

Platinilterne dannes ved Indvirkning af Æskene paa Platinsaltene. De svare i deres Sammensætning til Platinchloriderne, og af deres Salte er ikkun det svovelsure Platintveiltet vigtigt, som tilberedes ved at blande Platintvechlor med Svovelsyre og afdampe Vædsken. — *Svovelplatinet* svarer ligeledes i sin Sammensætning til Chlorforbindelsen; det Svovelplatin, som frembringes ved at bundfælde Chlorplatinopløsning ved Svovelsyre, har den interessante Egenskab, at det under Törringen i den atmosfæriske Luft forvandles til Svovelsyre og metallisk Platin.

Af Platinets Legeringer ere især vigtige for Chemikerne: den med Kisel, som danner sig hver Gang at en Platindigel glödes meget stærkt imellem Kul, hvis Askes Kiseljord reduceres af Platinet; man maa derfor ikke udsætte Platindigelen umiddelbart for Kulild, men sætte den i en hessisk Digel, helst paa et Underlag af brændt Magnesia; Legeringer med Bly og Vismuth, som ere meget farlige for Diglerne, fordi de danne sig hver Gang et Bly- eller Vismuthsalt, som ikke binder sin Syre overordentlig stærkt, glödes i Platindiglen. Blyet reduceres, og Legeringen angribes nu af Viinaandflammen, der danner blomkaalagtige Udvæxter, som indeholde Platin og Kul, og Platindiglen bliver gjennemboret efter faa gjentagne Opvarmninger.

Platinet udskilles af sine naturlige Forbindelser paa den vaade Vei, det vil sige ved at opløse det ved Hjælp af Syrer i Vand. Ved Tilsætning af Salmiak forskaffer man sig Platinsalmiak — der er næsten fri for Iridium, naar man har havt et betydeligt Overskud af Saltsyre i den Opløsning, hvoraf Platinsalmiaken er bundfældet — som siden ved Opvarmning giver Platinsvamp, der pulveriseres saa fiint som muligt. Platinpulveret presses nu sammen, opvarmes til Hvidglödheden og hamres. Siden kan det, ligesom de andre böielige Metaller, formedelst afvæxlende Opvarmning, Hamring og Valtsning, bringes i enhver passende Form. Man benytter i dette Tilfælde Platinets Egenskab at blive blødt længe förend det smelter; og uden at det bliver flydende, bringer man dog de enkelte Dele i fuldkommen metallisk Sammenhæng. I Grunden er dette det samme Phænomen som Sintringen, hvorom der vil blive talt ved Leerjorden; men det modificeres derved, at at vi her have et böieligt Metal, hvis Deles Sammenhæng formedelst Hamring kan föröges. Man kalder denne Operation ved Metallerne Sveitsning, og benytter denne Egenskab især ved Platin og Jern; men ogsaa de andre böielige Metaller have en Sveitshede, som dog er vanskeligere at træffe, formedelst deres lavere Smeltepunkt.

RHODIUM.

R = 651,387.

Vægtfylde = 11.

Smeltepunkt som Platin.

Farve imellem sølvhvidt og staalgraat.

Skjört.

Iltet: 1 (?) : $\frac{3}{2}$.Svovelforbindelser: $\frac{3}{2}$ (?).

Chlorforbindelse: 3.

Rhodium Jedsager Platinet saavel i Siberien, hvor det omtrent udgjør 1% af det raae Platin, som i Amerika, hvor det udgjør omtrent 3%. I Brasilien findes det i Palladiumgullet, og i Mexico skal der findes Rhodium-Guld.

Rhodium vindes af den Opløsning, hvoraf man har udskilt Cyanpalladium (Pag. 283), paa følgende Maade: man tilføier lidt Saltsyre og afdamper til Tørhed, river Massen meget fiint, og udtrækker med Viinaand af 0,837 Vægtfylde. Herved opløses Natrium-Chlorforbindelserne af Platin, Iridium, Kobber og Qviksølv, medens Natrium-Rhodiumchlorid bliver tilbage som et rødt Pulver. Det udvaskede Pulver kan reduceres, enten ved at gløde Dobbeltsaltet meget stærkt, eller bedre ved at opvarme det i en Strøm af Brint. I begge Tilfælde bliver Rhodium tilbage, efterat man har udvasket Chlor-natriumet. Da Rhodium er for strengflydende til at kunne smeltes, og for skjørt til at kunne sammensveitses, saa smelter man det sammen med Svovel, eller Arsenik, og rister denne Forbindelse, saa længe indtil disse Tilsætninger igjen ere fordampede.

Det rene Rhodium opløses af ingen Syre paa den vaade Vei. Legeret med Platin, Kobber, Vismuth og Bly opløses det af Kongevand; det iltes lettest ved at sammensmeltes med

saart svovelsaart Kali, og Foreningen med Chlor skeer lettest ved at lede Chlor over en opvarmet Blanding af Rhodium med Chlorkalium eller Chlornatrium.

Dette Chlorrhodium, $R Cl^3$, kan ikkun tilberedes paa en Omvei af Kalium-Rhodium-Chlorid, hvoraf man udskiller Kalium ved Kiselslusseyre, filtrerer, inddamper til Tørhed, opløser, filtrerer atter, sætter lidt Saltsyre til, og inddamper atter til Tørhed. Det er et bruunt Salt, som danner med Vand en rød Opløsning. Et uopløseligt Chlorrhodium dannes, naar man leder Chlor over fiint Pulver af metallisk Rhodium. Det er et rosenrødt i Vand uopløseligt Pulver, sammensat af $R^2 Cl^5$.

Rhodiumilte dannes ved at ophede Rhodiumpulver i en Sölvdigel med Kalihydrat og Salpeter, og udtrække Massen, først med Vand, og siden med Saltsyre, hvorved Iltet bliver reent tilbage.

PALLADIUM.

Pd = 665,399.

Vægtfylde 11,3—11,8.

Smeltepunkt som Platin.

Meget böieligt, hvidt.

Ilter: 1:2.

Svovelforbindelse: 1.

Chlorforbindelser: 2:4.

Palladium er et meget sjeldent Metal. Reent findes det ved Tilkerode paa Hartzen og i Brasilien; legeret med Guld ligeledes i Brasilien, og forenet med Platin og de andre nylig omtalte Metaller i det raae Platin, saavel fra Sydamerika som fra Siberien.

Man forskaffer sig reent Palladium af raat Platin paa følgende Maade: Opløsningen i Kongevand bliver bundfældet med Salmiak, for at skaffe den største Deel Platin bort; man tilføier nogen Saltsyre, sætter en Jernstang i Opløsningen, og bundfælder derved alle Metaller, med Undtagelse af Jern; det sorte metalliske Pulver udvaskes med Saltsyre, opløses i Kongevand, og efterat Opløsningen er neutraliseret saa nøiagtigen som muligt med kulsuurt Natron, bundfældes den med en Opløsning af Cyanviksölv. Bundfældet, som er Cyanpalladium og Cyankobber, glødes, veies, og opløses i Kongevand. — Derpaa tilsætter man $1\frac{1}{2}$ Gange saameget Chlorkalium, som man havde opløst af raat Palladium, inddamper til Tørhed, efterat man tilsidst endnu har tilsat lidt Kongevand. Det tørre Salt pulveriseres og udvaskes med Alkohol, som opløser ikkun Kobbersaltet. Det tilbageblivende Salt blandes med Salmiak og glødes i en Porcelainsdigel.

I England, hvor man vinder en betydelig Mængde Palladium af det brasilianske Guld, digererer man det ved Jern, eller Zink tilveiebragte metalliske Bundfald med Salpetersyre, der opløser næsten blot Palladium og Kobber, og bundfælder derpaa med Cyanviksölv.

Vi kjende 2 Chlorforbindelser af Palladium og 2 dertil svarende Iltter, ligesom ved Platinet; men medens det er Platintvechlor, som danner sig lettest, er det *Palladiumforchlor*, Pd Cl^2 , som fortriinsviis erholdes. — Det dannes ved at opløse Palladium i Saltsyre, hvortil man har føiet lidt Salpetersyre. Det er et mørkebruunt Salt, opløseligt i Vand, hvorafr der ved Inddampning let skiller sig et basisk Chlorid, som indgaaer Forbindelser med Chloriderne af Kalium, Natrium og Ammonium. Det til Chlorüret svarende Iltte erholder man ved at gløde en Blanding af Chlorüret og kulsuurt Natron meget svagt og udvaske med Vand. Man faaer det ligeledes ved at opløse Palladium i Salpetersyre, afdampe til Tørhed og udsætte det salpetersure Salt for en svag Glødhede, hvorved *Foriltet*, Pd , bliver tilbage som et sort Pulver. Foriltet danner med Svovelsyre og Salpetersyre røde Opløsninger.

Palladiumtvechlor, Pd Cl^4 , dannes ved at opløse Forchloret i Kongevand og opvarme svagt. Dets Opløsning er sort, og naar man forsøger at afdampe det, afgiver det Chlor og bliver til Forchlor. — Det indgaaer med Kalium- og Ammonium-Chlorid sphæroedriske i Vand næsten uopløselige Forbindelser, analoge med Platinets Foreninger med de omtalte Chlorider.

Palladiumtveilte, Pd , dannes ved at overgyde fiint Pulver af Chlor-Palladium-Kalium i smaa Portioner med en Kalilud. — Det er et bruunt Pulver, som indeholder en Deel Kali, hvorfra det ikke kan befries. Dets Forbindelser ued Syrer give gule Opløsninger.

Palladium har en meget stærk Tiltrækning til Kulstoffet, og træder i Forbindelse dermed, naar det glødes i en kulholdende Flamme, paa samme Maade, vi have anført ved det blyholdende Platin; med Qviksölv indgaaer det den fasteste Forbindelse, vi kjende for dette flygtige Metal, en Forbindelse, som først decomponeres i Hvidglødheden. Legeret med Sölv benyttes det til forskjellige Anvendelser, hvori det har Fortrin for Sölvet formedelst dets større Fasthed og Varighed.

GULDFAMILIEN.

Denne Familie indbefatter ikkun Guldet, der er det ædelste og böieligste af alle Metaller. Dets Iltrække stemmer ikke med Platinfamiliens Ilter og endnu langt mindre med det følgende Metals (Sølvet).

G U L D.

(Gold. Or).

Au = 1243,013; 2 Au = 2486,026.

Metal. Vægtfylde = 19,2 af det støbte. *(efter nyere Forsk. 19,218)* *Denne er ifølge Forsk.*
 — — = 19,65 af det hamrede. *(Jenskj. 19,65)* *af det støbte er 19,65*

Krystalform hemisphæroedrisk med hældende Flader (Tetraeder). *Denne er ifølge Forsk. 20,68*

Smeltepunkt noget høiere end Sølvet, ved 1097° (Daniel). *for guld, 1097°*

Forflygtiges i den stærkeste Hede, man kan frembringe. *og i 1097°*

Ilforbindelser: $\frac{1}{2} : \frac{3}{2}$.

Chlorforbindelser: $\frac{2}{3} : \frac{5}{3}$.

Svovelforbindelser: $\frac{1}{2} : \frac{3}{2}$.

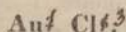
Forekomst. Guldet findes i Naturen ikkun reent eller forenet med Sölv, Platin og Tellur. — Det rene Guld er overordentlig udbredt i Naturen, og som Indblanding finder det i meget ringe Mængde i mange Mineralier, især i Svovelskies, som aldrig skal være fuldkomment fri for Guld. Dog er det ikke usandsynligt, at alle övrige Elementer ere ligesaa udbredte, og at ikkun den Lethed, hvormed man opdager Guldet og adskiller det fra de andre Stoffer, foranlediger, at man finder det hyppigere. Da Guldet ikke iltes i Luften, og ikke angribes af de i Naturen forekommende Syrer, da det formedelst sin store Seighed ligeledes modstaaer de mechaniske Indvirkninger; saa findes det tillige med Platin, som har lignende kemiske Egen-

skaber, og Ædelstenene ved Foden af Bjergene i Flodsenge og Dale, blandet med Sandet, og hidrører her fra de store Forstyrrelser, som Bjergene have lidt i ældre Tider. — Den største Deel Guld, som kommer i Handelen, er Vaskeguld.

Guldet er det böieligste af alle Metaller, og det kan udvaltses til en Tykkelse af $\frac{1}{252000}$ Deel af en Tomme, og et Gran Guld giver en Plade af $56\frac{3}{4}$ Quadrattommer. I fin fordeelt Tilstand er det i reflecteret Lys brunnrødt, i det gjennemgaaende blaaliggrønt. Ligefrem kan Guldet ikke indgaae en Forbindelse med Ilt, hverken ved Atmosfærens sædvanlige Temperatur, eller ved nogensomhelst anden bekjendt Varmegrad; men det kan iltes, naar det er sammensmeltet med andre Metaller. Syrerne ilte det heller ikke, og Guldets egentlige Opløsningsmiddel er Chlor, der for det meste anvendes som Kongevand, der tilberedes ved at blande een Deel stærk Salpetersyre med 2—3 Dele Saltsyre.

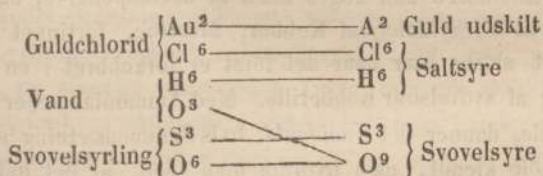
For at forskaffe sig reent Guld, opløser man almindelig Myntguld i Kongevand, fortynder Opløsningen med meget Vand, hvorved Chlorsølv, som er temmelig letopløseligt i en Opløsning af Guldchlorid, bundfældes, filtrerer Opløsningen, og bundfælder den derpaa med Svovelsyring. Guldpulveret smeltes med Salpeter og Borax.

G u l d c h l o r i d.



Dette Guldchlorid er mørkeguult og dannes sædvanligen ved at opløse Guld i Kongevand, og afdampe Opløsningen omhyggeligen til Tørhed. Det er let opløseligt i Svovel-Æther, Viinaand og Vand. Guldet bundfældes af denne Opløsning ved de fleste Metaller, maaskee ved alle, men især ved Jern og Kobber. Guldchlorid forener sig med Chlorforbindelserne af de Metaller, hvis Iltter ere Baser, saasom Chlor-Kalium, Natrium etc. Chloguldets Chlor udgjør i disse Forbindelser 3 Gange saa meget som de basiske Chlorürers Chlor. — Det Bundfældningsmiddel, som man anvender hyppigst, er den

grønne Jernvitriol eller svovelsuurt Jernforilte. Jernet forvandles herved paa Vandets Bekostning til Jerntveitte, som holdes opløst ved Svovelsyre, medens Chloret forener sig med Brinten, og danner Saltsyre, og Guldet udskilles i reen Tilstand. — Det bedste Bundfældningsmiddel for Guldet er Svovelsyrting, som af en Opløsning af Guldchlorid bundfælder metallisk Guld, og forvandles paa Vandets Bekostning til Svovelsyre, medens Chloret bliver til Saltsyre.



En Opløsning af dette Chlorguld i Æther anvendes hyp-pigen til at forgyldte Staal; de Betingelser, som udfordres til at dette skal lykkes, ere fuldkommen Neutralitet af Guldopløsningen og en passende Grad af Fortyndning.

Naar dette Chlorguld opvarmes under Omrøring indtil en Varme, som svarer til Tinnets Smeltepunkt, saa taber det derved $\frac{2}{3}$ af sit Chlor, og danner *Guldchlorüre* eller *Guldforchlor*, et i Vand uopløseligt guulagtighvidt Pulver.

Der existerer sandsynligviis endnu et andet Chlorguld; thi naar man sætter Svovelsyrting til en Opløsning af Guldchlorid, saa taber den sin Farve og bliver vandklar, og først en kort Tid efter, begynder Guldet at udskilles. Det er sandsynligt, at denne foranderlige Chlorforbindelse svarer til det ligeledes problematiske Guldilte, som man antager at findes i Guldpurpur.

Guldtveitte, Aa^2 , tilberedes ved at bundfælde en Opløsning af Guldchlorid med et Overskud af brændt Magnesia, digerere Blandingen noget, samle og udvaske Bundfaldet, og overgyde det med Salpetersyre, der opløser Magnesia og et Spor af Guldilte, og efterlader Guldilte, som bedst tørres under Luftpumpen. Det reduceres overordentlig let, og afgiver sin hele

Iltmængde, førend det bliver rødglødende. Det hører til de sure Iltter, som ikke indgaae nogen umiddelbar Forbindelse med Syrerne; derimod opløser det sig i tvekulsure Alkalier, og danner dermed en Forbindelse, som benyttes til Forgyl-ning. — Den tilberedes ved at opløse 10 Dele Guld i 95 Dele Kongevand (af 21 Dele Salpetersyre af 1,45 Vægtfylde, 17 Dele Saltsyre af 1,15 Vægtfylde og 15 Dele destilleret Vand) tilsætte 1104 Dele destilleret Vand og 584 Dele tvekulsuurt Kali. Forbindelsen kan koges uden at decomponeres, og kan anvendes til Forgylning af Kobber, Messing, fortinnet Jern, Staal, det sidste især naar det først er forkobbret i en tynd Opløsning af svovelsuur Kobberilte. Med Ammoniak, eller dens Bestanddele, danner det *Knaldguld*, hvis Sammensætning endnu ikke er nøie kjendt, men hvorom man veed, at det indehol-der Guld, Ilt, Brint, Qvælstof, og, naar man har bundfældet det med en for ringe Mængde Ammoniak, ogsaa Chlor. Det detonerer, især det chlorfrie, ved det ringeste Stød og ved en Varme, som ikkun lidet overstiger Vandets Kogepunkt.

Guldforilte, Au^2 , dannes ved en kold Digestion af Guld-*forchlor* med en Opløsning af reent Kali.

S v o v e l g u l d.

Naar man igjennem kogende Guldchloridopløsning leder Svovelbrint, saa dannes Svovelsyre og Svovelguld, som svarer til Guldchlorür (*Guldforchlor*).

Guldtvechlor	4 Gd. Guld	4 Gd. Guld	} 2 Gd. Svovelguld
	12 Gd. Chlor	2 Gd. Svovel	
Svovelbrint	3 Gd. Svovel	12 Gd. Chlor	} Chlorbrinte syre.
	6 Gd. Brint	12 Gd. Brint	
Vand	3 Gd. . Ilt	1 Gd. Svovel	} Svovel-syre.
	6 Gd. Brint	3 Gd. Ilt	

Det andet Svovelguld, som svarer til den opløselige Chlorforbindelse, dannes ved at bundfælde denne formedelst Svovelbrint ved almindelig Temperatur. Dette Svovelguld dannes ogsaa ved at sammensmelte Guld med nogen af de høiere Svo-

velforbindelser af Kalium, hvorved der dannes Svovelguld-Svovelkalium, som er opløseligt i Vand. Ligefrem kan man ligesaa lidt forbinde Guld med Svovel som med Ilt.

Der er endnu en Guldforbindelse, hvis Natur ikke er nøje kjendt, men som benyttes meget i Kunsterne, nemlig *Guldpurpur*. Man tilbereder denne for Emaileurerne, Porcelains- og Glasmalerne uundværlige Farve ved at bundfælde en meget fortyndet Opløsning af Guldchlorid med en Opløsning af Tinnmellechlor, Sn Cl^3 , i hvis Sted man ogsaa kan bruge en blandet Opløsning af Tinsalt, Sn Cl^2 , og Tinchlorid, Sn Cl^4 , i det rigtige Forhold. Blandingen har en mørk purpurrød Farve, og afsætter efter nogen Tid et lignende Bundfald, som er opløseligt i Ammoniak med purpurrød Farve, men som ved Henstand udskiller sig igjen, og nu ikke længere kan opløses. — Guldpurpurets chemiske Natur er endnn ikke tilstrækkelig oplyst; nogle Chemikere antage det for en Forbindelse af Tinilte og et Mellemguldilte, Au ; andre for en Sammensætning af Tinilte og metallisk Guld, hvilket sidste er usandsynligt, formedelst Guldpurpurets Opløselighed i Ammoniak. Guldpurpur benyttes til de violette, purpurrøde og rosenrøde Farver i Porcelains- og Glasmalerie. Det saakaldte Rubinglas danner man i den senere Tid ved Tilsætning af en Opløsning af Guldchlorid til den tinholdende Glasmasse.

G u l d l e g e r i n g e r.

Guldets Legeringer benyttes især til Arbeidsguld og Mynter, og Guldet forenes dertil enten med Sølv, eller Kobber: den første kaldes den *hvide Karatering*, og den anden den *røde*. — Beregningen af Myntens Værdie skeer nu paa den Maade, at man angiver, hvormegget reent eller fiint Guld der er i 24 Karat. *)

*) Karat er en Vægt, som man benytter i Guld- og Ædelsteenhandelen. Det er liig 4 Gran, og har sit Navn af en lille rød Bønne, Frugten af *Erythrina corallodendron*. Denne Frugt kaldes *Kuara* og benyttes som Vægt, ligesom et Bygkorn hos os. Et Karat har 12 Grän.

Saaledes betyder Udtrykket, 18 Karats Guld, at der i 24 Dele af Legeringen findes 18 Dele reent Guld og 6 Dele Kobber, eller Sølv, eller en Blanding af begge. De danske nye Frederik- og Christiand'or holde 21 Karat og 6 Grän, og de danske Courant Dukater 21 Karat.

For at prøve Guldet sammenligner man den Streg, som det giver paa Probeerstenen, en fin Kiselskifer Art, med Stregen af Probeernaalen, hvis Gehalt man kjender; og bestemmer paa denne Maade omtrent Guldets Gehalt. Derpaa bliver det tilsat $3\frac{1}{2}$ Gang det rene Gulds Vægt af Sølv og 4 Gange Massens Vægt Bly, og afdrives paa Kapellet (see Sølv). Guld-Sølvkornet bliver udhamret, böiet til en lille Rulle, og digereret, først med svag, men reen Salpetersyre, siden med stærkere, og tilsidst kogt med Svovelsyre. Guldet bliver reent tilbage og veiet. Man kalder denne Guldprøve Qvartationen.

For at vinde Guldet af Sølv- og Kobberlegeringer, hvori der ikkun er lidt Guld, benytter man Svovelsyren, som opløser de to sidstnævnte Metaller, men ikke angriber Guldet. — Denne Operation, som kaldes Affinering, foretages i Støbejernskar.

Legeringerne af Guld og Kobber beholde i det Hele deres Böielighed, men en bestemt Legering, nemlig 18 Karats Guld, skal næsten altid være skjör. Meget Guld benyttes til Forgylning, hvortil man bruger Guldamalgamet (Guld og Qviksølv), hvormed man indgnider Metallet, som skal forgylde, og siden fordamper Qviksølvet, hvorpaa det endnu gjennemgaaer flere andre Operationer, for at vinde i Udseende.

Den vaade Forgylning skeer enten med den Pag. 288 omtalte Opløsning af Guldilte i kulsuurt Kali, eller man udskiller Guldet ved en galvanisk Proces af en Opløsning af Cyanguld, og bringer det til at hæfte sig fast paa det Metal, som skal forgylde, og tjener som den negative Leder i det galvaniske Apparat. Den Cyanguldopløsning, som man bruger til Forgylning, tilberedes derved, at man sætter saalænge Cyankalium til en neutral Opløsning af Guldchlorid, indtil den gule Farve er forsvunden.

Guldet vindes i det Store, enten ved at amalgamere det

med Qviksölv og afdestillere dette derfra, eller ved en Opløsning af de med Guldet forenede Metaller i Salpetersyre, eller Svovelsyre, hvorved Guldet bliver uopløst tilbage, som siden smeltes med Salpeter.

Den største Mængde Guld vindes som Vaskeguld, og smeltes ikkun i Digler efter den mechaniske Adskillelse. — En anden Deel vindes ved Amalgamation, idet Bjergarter, der indeholde metallisk Guld, rystes i Tønder med Qviksölv og Vand. — En tredje Deel vindes ved Udsmeltning med Bly, hvormed Guldet og Sølvet smelte sammen. Ved Afdrivning vindes Guldet og Sølvet forenet, og siden opløses Sølvet i Salpetersyre eller stærk Svovelsyre, medens Guldet bliver tilbage, som da smeltes.

Guldproduktion.

<i>A. Europa:</i>	Piemont	480	Mark
	Baden	40	—
	Hartz	9	—
	Tyrol	25	—
	Salzburg	100	—
	Ungarn	1000	—
	Siebenbürgen	2500	—
	Banat	20	—
	Sverrig	8	—

4,182 Mark i Europa.

Rusland, saavel det asiatiske som europæiske,

1838—294 Pud = 23,520 Mark

<i>B. Africa:</i>		62,550	—
<i>C. Asien:</i>	Indisk Archipelagus	20,600	—
<i>D. America:</i>	Mexico	1,000	—
	Columbien	20,000	—
	Peru	3,400	—
	Bolivien	2,200	—
	Chili	12,200	—
	Brasilien	2,000	—
	Vestindien (Aruba)	140	—
	Nordamerica	ubestemt	

S Ö L V F A M I L I E N.

Den indbefatter Sölv og Qviksölv, hvide, ædle Metaller, hvis laveste Iltningsgrad især for Sölvet staaer, med Hensyn til sin chemiske Character, imellem et Underilte og et basisk Forilte. Saltene af det andet Ilte ere ufarvede, for saavidt som Syren er ufarvet. Forresten er Ligheden imellem dem ikke meget stor, og der forekomme meget store og væsentlige Forskjelligheder.

S Ö L V.

(Silber, *Argent*).

Ag = 675,303.

Metal. Vægtfylde = 10,474 af det stöbte.

— — = 10,7 af det hamrede.

Krystalliserer i det homosphæroedriske System.

Smelter ved 1023° C.

Fordamper ved en overordentlig høi Temperatur.

Meget blødt og seigt.

Sölv har en reen hvid Farve med stærk metallisk Glands.

Iltforbindelser: $\frac{1}{4} : \frac{1}{2} : 1$.

Svovelforbindelse: $\frac{1}{2}$.

Chlorforbindelser: x : 1.

Forekomst. Sölv findes temmelig hyppigt i Naturen, tildeels i reen metallisk Tilstand, *gediegent Sölv* (Kongsberg i Norge, Freiberg i Saxen, Andreasberg paa Harzen, Potosi i Sydamerika etc.), tildeels forenet med Guld, *Electrum* (Mexico, Kongsberg), tildeels forenet med Qviksölv, *Amalgam* (Zweibrücken), med Chlor, med Svovel, *Glasmalm* (Freiberg, Kongsberg, Mexico, Peru), med Svovel og Antimon, eller Arsenik, *Rödgylden*, *Fahlerts*, *Skjörglandsmalm*, *Polybasit*, *Myargyrit*; med Tellur, *Tellur-Sölv*, *Hvidtellur*, *Skriftmalm* og *Bladtellur*.

En stor Mængde Sölv vindes af Blyet, hvis hyppigste Malm er Blyglånds, Svovelbly, som sædvanligen indeholder imellem 2—16 Lod i 100 Pund.

Man forskaffer sig reent Sölv af det almindelige Myntsölv ved at opløse det i Salpetersyre, tilføie en Kogsaltopløsning, samle og udvaske det derved bundfældte Chlorsölv, og bringe det lidt efter lidt i omtrent dobbelt saa meget smeltende Potaske, som man har Chlorsölv. Man giver tilsidst en saa stærk Hede, at Sölvet smelter.

Sölvet er et meget blødt Metal; det har den reneste hvide Farve, og en saa høi Grad af Glands, at poleret Sölv ikke kan smelte ved de stærkeste Brændspeiles Varme, fordi det tilbagekaster Lysstraalerne i saa høi en Grad, at de ikke kunne tilstrækkeligt opvarme det. Sölvet's Bøielighed og Strækbarhed er meget stor, og man kan udtrække eet Gran Sölv til en Længde af 400 Fod. Ved Hamring bliver det skjørt, men taber denne Egenskab igjen ved Udglødning.

Det rene Sölv tiltrækker ikke ved nogen Temperatur under sit Smeltepunkt Ilt af den atmosfæriske Luft, og iltes derfor ikke ligefrem. Naar Sölv derimod smelter, saa tiltrækker det Ilt, og danner dermed en Forening, som næppe er et egentligt Ilte, men sandsynligviis er analog med den Forbindelse, som Vandet indgaaer med Ilten ved at absorbere den, naar det kommer i Beröring med luftformig Ilt. Ligesom Vandet, afgiver det smeltede Sölv sin Ilt, naar det störkner, hvorved smaa Sölvkorn kastes omkring. Man kalder dette Sölvet's Sprøitning, et Phænomen som ikkun iagttages ved det rene Sölv. — Ved meget høie Temperaturer fordamper Sölvet, og synes derved tillige at forbrænde; thi den Deel af Metallet, som er forflygtiget, er Sölvilte.

Sölvet iltes ikke af fortyndet Svovelsyre; men naar Syren er concentreret, saa iltes Metallet i Varmen paa Svovelsyrens Bekostning: der udvikles Svovelsyring og dannes svovelsuurt Sölvilte. — Salpetersyren ilter Sölvet endnu lettere;

der dannes allerede ved sædvanlig Temperatur de lavere Qvælstofilter og salpetersuurt Sölvilte.

I Luften angribes Sölvet meget let, formedelst dets stærke Tiltrækning til Svovel, hvorved det decomponerer Svovelbrinten og forbinder sig med Svovlet. — Dette finder især Sted i Nærheden af Havet, hvor raadnende Tangarter, især Blæretang, uddunste Svovelbrint.

F o r i l t e .

$$\overline{\text{Ag}^2} = 1451,607.$$

Sölviltet, som man faaer ved at bundfælde en Opløsning af salpetersuurt Sölvilte med Kalkvand, eller kaustisk Kalilud, har en graabruun Farve, en Vægtfylde af 7,143, og det afgiver Ilt, naar det udsættes for Sollyset, eller en høiere Varme. Dette Sölvilte er en meget stærk Basis, som mætter Syrerne, og danner Salte dermed. — Alle Sölvsalte decomponeres af Chlorbrintesyre: der dannes hvidt, i Vand uopløseligt, Chlorsölv, Vand, og Sölvsaltets Syre bliver fri. De vigtigste af disse Salte ere: *salpetersuurt Sölvilte*, tilberedt ved Opløsning af reent Sölv i reen Salpetersyre, Afdampning for at skaffe Salpetersyren bort, Opløsning og Krystallisation. Det bruges dels som Reagents, for at opdage Chlor i mange Forbindelser, dels, smeltet og udstøbt i smaa Stænger, i Medicinen som et Ætsmiddel. *Svovelsuurt Sölvilte*, tilberedes ved at overgyde Sölvpulver med reen Svovelsyre og opvarme, indtil al fri Syre er fordampet; det er temmelig tungopløseligt (88 Dele Vand, 1 Deel Salt) og benyttes ligeledes som Reagents. Alle Sölvsalte reduceres let til Metal, især i Sollyset; de bundfældes af Svovelbrint til Svovelsölv, og Sölvet udskilles af disse Sölvsaltopløsninger i metallisk Tilstand ved de fleste Metaller; man anvender især Kobber til denne Bundfældning. — Sölviltet er i sine Forbindelser isomorph med Natronets analoge Salte. Sölvsaltene ere opløselige i Ammoniak, og naar Ammoniak hældes paa Sölvilte, indgaaer det dermed en Forbindelse, som detonerer frygtelig ved Stød eller Opvarmning.

Sölvunderilte, Ag^4 , dannes, naar man udsætter det citronsure Sölvilte ved 100° for Brintens Indvirkning, hvorved Sölvilte afgiver Halvdelen af sin Ilt. Forbindelsen er mørkebruun og giver en mørkebruun Opløsning i Vand. Denne Opløsning deler sig ved Opvarmning strax, eller ved sædvanlig Temperatur efter nogen Tid, i metallisk Sölv, der udskiller sig, og Sölvforilte, der opløser sig i Syren. Kali bundfælder et sort Pulver, og Ammoniak danner dermed en bruun Opløsning.

Sölvoverilte Ag dannes ved den galvaniske Söiles Indvirkning paa Sölvopløsningen, og det afsætter sig i Krystaller ved den positive Pol.

En med Guldpurpur analog Forbindelse erholder man, naar man bundfælder en neutral Opløsning af salpetersuurt Sölvilte med salpetersuurt Tinilte, og sætter Svovelsyre til Blandingen. Bundfaldet er mørkepurpurbruunt, og indeholder sandsynligviis Sölvunderilte.

Chlorsölvets, $\text{Ag}^2 \text{Cl}^2$, Dannelse er allerede tidligere omtalt. Det hvide Chlorsölv er opløseligt i Ammoniak, og krystalliserer af Opløsningen, naar Ammoniaken fordamper langsomt; dets Form er sphæroedrisk, og det findes undertiden krystalliseret i Naturen. Det smelter förend det bliver glødende, og forflygtiges i Rödglödheden. Naar det udsættes for Sollyset, saa farves det mørkere, og bliver tilsidst mørkeviollet. — Ogsaa naar Chlorsölvets udsættes for Dagslyset, uden at Solstraalerne directe kunne indvirke, finder denne Decomposition Sted, dog meget langsommere. I Sollyset udvikler sig Ilt og dannes Saltsyre, som bliver fri; i Dagslyset udvikler sig Chlor. I begge Tilfælde afgiver altsaa Chlorsölvets Chlor, og det violette Pulver synes at være et lavere Chlorid end det hvide, ikke en Blanding af hvidt Chlorid og Metal, og svarer sandsynligviis til Sölvunderilte. — Det er ikke fuldstændigt opløseligt i Ammoniak. — Sölvets har en saa stærk Tiltrækning til Chlor, at det i Rödglödheden decomponerer Saltsyre og udvikler Brint: herpaa beroer Guldets Rensning ved Cementation.

Jodsölvets, $\text{Ag}^2 \text{J}^2$, er lysegult, uopløseligt i Vand og me-

get lidt opløseligt i Ammoniak. Denne Forbindelse er af megen Vigtighed, formedelst dens Anvendelse i Daguerrotypien, hvor de chemiske Forandringer synes at bestaae deri, at man først danner Jodsölv paa Sölvpladen, eller den pletterede Kobberplade, derpaa forvandler det ved Lysets Indvirkning tildeels igjen til metallisk Sölv, som man senere gjør mere tydeligt ved at udsætte det for Qviksölydampe, og derved danne paa de Steder, hvor Jodsölvet er reduceret, en tynd Hinde af Amalgam.

Svovelsölv, Ag^2 , udmærker sig derved fremfor de övrige Svovelmetaller, at det er meget böieligt, og man har selv benyttet det til at slaae Mynter deraf. Svovel og Sölv have en meget stærk Tiltrækning til hinanden, og indgaae Forbindelser allerede ved sædvanlig Temperatur. Under Luftens Medvirkning optager Sölvet Svovelbrintens Svovel, og taber sin Glands. Man benytter fiint pulveriseret, befugtet, mangansyrligt Kali for at tage denne Hinde af Svovelsölv bort. — Svovlet iltes paa Mangansyrlingens Bekostning til Svovelsyre, men Sölvet angribes ikke.

Af Sölvets *Legeringer* ere ikkun de med Guld, Kobber og Qviksölv af Vigtighed. De to förste anvendes især til Luxusartikler og Mynter. Den förste af disse Legeringer forekommer ogsaa i Naturen, og man finder Forbindelser i alle Forhold af Bestanddelene, som krystallisere ligesom Bestanddelene selv i sphæroedrisk Form. To Vægtdele Guld og een Vægtdeel Sölv give den haardeste Blanding.

Sölv og Kobber. Denne Legering bruges baade til Mynter og Arbeidssölv, og dens Gehalt af reent Sölv eller dens Lödighed beregnes paa følgende Maade. Man gaaer ud fra et halvt Pund, som kaldes Mark, og veier altsaa 16 Lod, og man udtrykker nu ligefrem, hvor mange Lod reent Sölv, der findes i 1 Mark Arbeids- eller Mynt-Sölv; det övrige er Kobber. Saaledes siger man 14lödigt Sölv, og mener dermed, at det er en Sammensætning af 14 Lod Sölv og 2 Lod Kobber.

Staterne bestemme deres Mynters Gehalt, og man har for længe siden opgivet den Mening, som ikkun stötte sig paa de ældre Tiders lidet udbredte chemiske Kundskaber, at Staterne kunne have Fordeel af at forringe deres Mynters Lödighed, uden at forandre Præget. Species og Rigsbankdalere ere af 14 lödigt Sölv. Lovgivningen har ogsaa fundet det nödvendigt at betrygge imod Bedragerierne med Arbeidssölv, som Enhver ikke let kan opdage, og det er derfor paa de fleste Stæder bestemt, hvilke Legeringer der endnu tør forarbeides. Hos os er det tilladt at forarbeide de forskjellige Legeringer af Sölv og Kobber indtil en Lödighed af 13 Lod 9 Grän; men baade hos os og i andre Lande skal ethvert forarbejdet Stykke være forsynet med et Stempel, hvorpaa Sölvets Lödighed er angivet. Man har udtænkt allerede i ældre Tider et Middel til at prøve smaa Quantiteter Sölv med Hensyn til deres virkelige Gehalt, hvilket skeete ved Afdrivning, som i lang Tid var det eneste Middel, man har benyttet. Denne Methode stötte sig paa følgende chemiske Grundsætninger: Naar en Sölv-Kobber-Legering opvarmes i Luften, saa iltes vel en ringe Deel Kobber paa Overfladen, men Sölvet beskytter Resten imod Iltningen. I en Sölv-Kobber-Bly-Legering iltes derimod den hele Blymængde og en meget større Mængde Kobber, og der gives et Forhold af Bly, forskjellig for enhver Sölv-Kobberlegering, hvori den hele Kobbermængde iltes tilligemed Blyet. For at denne Iltning skal lykkes, maa Smeltningen skee paa en tyk porös Masse, hvoraf det kobberholdige Blyglas kan indsuges, og under Luftens bestandige Tilgang. Dette skeer i et Kar (Muffel), der er Halvdelen af en huul, efter dens Axe deelt, Cylinder, aaben i den ene Ende, og med flere Huller paa Siderne og den anden Ende. Den aabne Ende ligger udenfor Ovn, medens den övrige Deel af Muffelen kan opvarmes til stærk Rödgldhede, og den er af brændt Leer, for at kunne taale Varmen. I Muffelen lægges Sölv med den passende Mængde Bly paa en lille meget tyk Skaal af en Blanding af udludet Bögeaske og Beenaske, som

kaldes en *Kapelle*. Naar Sölv-Bly-Kobber-Legeringen nu smelter ved en stærk Rödglödhede, saa iltes Blyet og Kobberet, og indsuges af Kapellen, medens Sölvet bliver tilbage i reen Tilstand. Denne Prøve er ikke nöiagtig, og for de fleste Sorter Arbeidssölv angiver den omtrent $\frac{1000}{1000}$ for lidet Sölv. — En nyere Maade, som man benytter, er denne, at man opløser 100 Grammer Kjökkensalt i 9133,85 Grammer destilleret Vand. Naar Opløsningen er rigtigt tilberedt, saa maa 100 Grammer deraf nöiagtigen bundfælde 2 Grammer reent Sölv opløst i Salpetersyre. Man fylder nu et Maaleglas, som er saaledes inddeelt, at man kan maale 100 Grammer af Kogsaltopløsningen og Dele deraf med en Nöiagtighed indtil $\frac{1}{10}$ Gramme, og hælder Salluden draabevis til en Opløsning af 2 Grammer af det Sölv, som man vil undersøge. Naar man nöiagtigen har bundfældet hele Sölvmængden, og ikke har tilsat meer end nödvendigt, saa udtrykker den brugte Mængde af Saltopløsningen bestemt i Grammer og Tiendedele deraf ligefrem Procenter med Decimalbrök af Prövens Sölvgehalt. Man opnaaer en endnu større Nöiagtighed, naar man blander een Draabe af denne Prövevædske med 9 Draaber Vand, og sætter denne Vædske, som er 10 Gange saa fortyndet som den anden, tilsidst draabevis til Sölvpröven.

Da Sölvmalme meget hyppigen ogsaa ere guldholdende, kommer der Guld med i Sölvet, og den Methode, som man brugte för for at vinde Guldet, bestod deri, at man sammensmeltede denne Legering med Svovel, hvorved man erholdt Svovelsölv og Sölv, der var langt rigere paa Guld end för; denne Legering blev atter smeltet med Svovel, indtil det saaledes erholdte Sölykorn indeholdt en tilstrækkelig Mængde Guld til at kunne betale Opløsningen i Skedevand, hvorved Sölvet forvandlede til salpetersuurt Sölv, og Guldet blev uopløst tilbage. Denne Methode er for største Delen fortrængt ved *Affineringsmethoden*, hvor man, istedetfor den kostbare Salpetersyre, anvender Svovelsyre, og istedetfor de ikkun lidet varige Glaskar, benytter Stöbejernsredskaber. — Det guldholdende Sölv, enten det nu er Arbeidssölv, som har været forgyldt, eller Mynter fra en

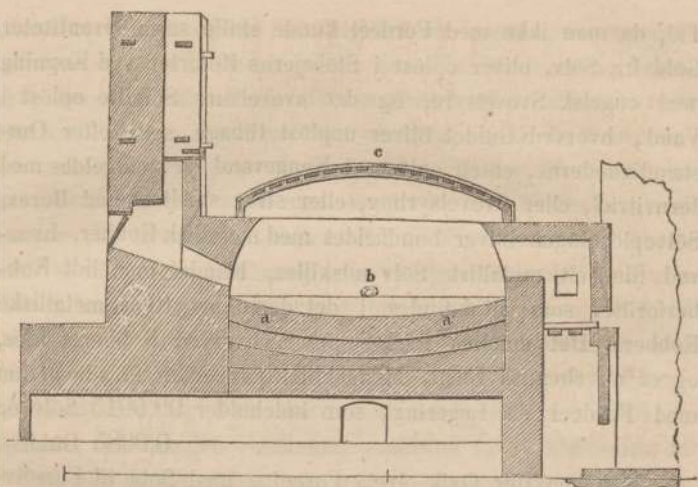
Tid, da man ikke med Fordeel kunde skille smaa Quantiteter Guld fra Sölv, bliver oplöst i Stöbejerns Retorter ved Kogning med engelsk Svovelsyre, og det svovelsure Sölvilte oplöst i Vand, hvorved Guldet bliver uoplöst tilbage, som, efter Omstændighederne, enten opløses i Kongevand og bundfældes med Jernvitriol, eller Svovelsyrning, eller strax smeltes med Borax. Sölvopløsningen bliver bundfældet med metallisk Kobber, hvorved fiindeelt metallisk Sölv udskilles, blandet med lidt Kobberforilte, som altid findes i det dertil benyttede metalliske Kobber. Det smeltes med Salpeter, hvorved Kobberet iltes, og er nu chemisk reent. Man skiller paa denne Maade endnu med Fordeel en Legering, som indeholder 99,9915 Sölv og 0,0085 Guld.

Man benytter Qviksölvets Forening med Sölv til Forsölvning, og opløser til dette Öiemed Bladsölv eller Sölv, som er udskilt ved Kobber, i Qviksölv. Med dette Amalgam indgignes Kobberet, Qviksölvet fradampes, og Sölvhinden poleres.

Sölvets Udskillelse af dets Ertser retter sig efter Malmenes Beskaffenhed, og skeer enten ved den virkelige Udsmeltning, eller ved Amalgamation, undertiden ved en Forening af begge. Malmene ere enten sölvholdige Kobbermalme, eller sölvholdende Blymalme, eller virkelige Sölvmalme.

De sölvholdende Kobbermalme blive udsmeltede som almindelige Kobbermalme og naar de enten ere forvandlede til Raakobber, eller Sortkobber, udtrækker man Sölvet enten med Bly, som forener sig med Sölvet, men ikke med det svovelholdende Kobber, eller med Qviksölv, der heller ikke indgaaer nogen Forbindelse med det svovelholdende Kobber.

De sölvholdende Blymalme blive udsmeltede som almindelige Blymalme (see Bly), og af det sölvholdende Bly udskilles Sölvet ved Afdrivning i Driveovnen efter de samme Grundsaetninger, som benyttes ved Sölvproven paa Kapellen. —



Den hostrykte Figur viser en saadan Driveovn, hvor Blyet lægges paa en Hærd *a, a*, hvor Flammen af Brændmaterialet bestandigen slaaer over, medens en Blæsebælg, *b*, indfører atmosfærisk Luft, og saaledes ilter Blyet. — Blyttet, Sølverglød, smelter og flyder igjennem en Rende. Hvælvingen *c* i denne Reverbeerovn er forskjellig fra de almindelige derved, at den bestaaer af Jernblik udforet med Leer, og er bevægelig. Denne Iltning af Blyet fortsættes for det meste saalænge, indtil Sølvet blikker, d. v. s. viser Regnbuefarver; det indeholder da omtrent 12% Bly, og kommer da paa Testen for at *brændes fiint*. Testen er en mindre Driveovn, og Sølvet maa i det høieste tilbageholde $\frac{1}{4}$ % uædle Metaller.

I England har man indført en Methode at samle Sølvet i Værkblyet, som er praktisk meget vigtig og ligeledes theoretisk interessant. Man smelter nemlig det sølvarme Bly i store Jerngryder, og lader det afkjøle; ved en bestemt Temperatur bliver Blyet grynet, og nu tager man disse Korn, som ere sølvfrit Bly, ud med gjennemborede Skeer, og bliver saaledes ved, indtil det endnu ikke størknede Bly er sølvrigt nok til at kunne drives med Fordeel, en Gehalt, som man i Gjennemsnit kan regne til $\frac{1}{10}$ %. De udtagne Blykrystaller indeholde endnu Sölv, fordi saa at sige Moderluden (det sølvholdende

Bly) hænger ved dem. De smeltes om paa samme Maade. Denne Methode beroer paa den meget besynderlige Egenskab, at det sølvholdende Bly har et lavere Smeltepunkt end det rene Bly.

Sølvets Udtrækning ved *Amalgamation* har altid følgende Operationer: 1) Sølvets Forvandling til Chlorsølv; 2) Chlorsølvets Decomposition ved Qviksølv, og Sølvets Opløsning formedelst dette Metal; 3) Qviksølvs Fraskillelse fra Sølv.

Sølvets Forvandling til Chlorsølv skeer ved den *tydske* Amalgamation paa den Maade, at man blander Sølvmalmen med 10% Kogsalt og sørger for, at den indeholder saa megen Svovelkiis, at den svarer i det mindste til 30% Svoveljern. Nu bliver den ristet i Ovn, hvorved i Begyndelsen Svovelsølv, som findes i alle Malme, forvandles for største Delen til metallisk Sølv, tildeels til Sølvilte, som indgaaer en Forbindelse med Kiseljorden. Ved fortsat Ristning bliver Svoveljernet forvandlet til basisk svovelsuurt Jernilte, som afgiver sin Svovelsyre, der da decomponerer Kogsaltet, saaledes at en Deel af Svovelsyren afgiver Ilt til Natrium og danner Natron, der træder i Forbindelse med den udecomponerede Svovelsyre. Chloret bliver frit og træder i Forbindelse med Sølv. Det Sølv, der som Sølvilte er traadt i Forbindelse med Kiseljord, bliver ikke forvandlet til Chlorsølv og gaaer tabt under Processen.

Den ristede Malm bliver finmalet og kommes nu med Vand, Qviksølv og Smedejerns-Plader i Amalgameertønderne, som faae en drejende Bevægelse. Ved denne forenede Virkning dannes der Chlorjern og metallisk Sølv, som opløses af Qviksølv til flydende Amalgam. Amalgamet bliver udpresset i Poser, hvorigjennem Qviksølv løber, og det faste Amalgam bliver tilbage og bliver senere udglødet paa Støbejerns Talkerener, der ere bedækkede med en omvendt Støbejerns Klokke, hvis Rand staaer i Vand. Man lægger Gløder omkring Klokken, og Qviksølvdampene samle sig i Vandet. Sølvet befries tilsidst fra de medfølgende Metaller, formedelst Smeltning i Blyantsdigler, hvor Luften kan ilte de uædle Metal-

ler. Qviksölvtabet er imellem 1, 3 til 2 Lod paa hver Mark Sölv.

Ved den *amerikanske Amalgamation* skeer Forvandlingen af Sölv et til Chlorsölv paa den vaade Vei. Malmen bliver finmalet, rört om med saameget Vand, at den danner en tyk Gröd, og tilsat 2—5% Kogsalt. Man tilføier siden $\frac{1}{2}$ —3% Magistral, en Blanding af Jernvitriol og Kobbervitriol, og tilsidst i smaa Portioner 6 Dele Qviksölv mod 1 Deel Sölv i Malmen. Jern- og Kobbervitriolen forvandles af Kogsaltet til Jernforchlor og Kobbertvechlor, som forvandle Sölv et til Chlorsölv, der decomponeres ved Qviksölvet, og danner dermed Amalgamet.

Sölvproduktion.

A. Europa:		
England	. .	12,000 Mk.
Frankrig	. .	8,000 —
Belgien	. .	700 —
Savoien	. .	2,000 —
Baden	. .	—
Hessen	. .	50 —
Nassau	. .	3,800 —
Rhinpreussen	. .	3,000 —
Hartz	. . .	34,600 —
Saxen	. . .	55,000 —
Tyrol	. . .	2,000 —
Salzburg	. .	700 —
Illyrien	. .	650 —
Steiermark	. .	700 —
Böhmen	. .	8,000 —
Mansfeld	. .	15,000 —
Schlesien	. .	800 —
Ungarn og Bannat	. .	78,640 —
Polen	. . .	100 —
Norge *)	. .	27,500 —
Sverrig	. .	3,800 —
B. Asien:		
Siberien	. . .	77,000

*) Kongsbergs Sölvproduktion har altid været meget uregelmæssig.

1833 var den 47,000 Mk.

1835 — — 17,519 —

1836 — — 28,312 —

C. Amerika: Mexico *) . .	2,500,000
Peru . . .	611,000
Bolivien . .	481,800
Chili . . .	29,700

Man regner, at den aarlige Produktion af Guld og Sølv beløber sig til 266,577,870 Francs, hvoraf 138 Millioner gaar til Asien, og 38 Millioner forbruges i Europa til Guld- og Sølvarbejde etc., saaledes at Pengeforøgelsen i Europa aarlig beløber sig til 90 Millioner Francs. Dog have disse Beregninger, som for en stor Deel ere byggede paa Amerikas Produktion, förend de Omvæltninger, hvorved det rev sig løs fra Spaniens Herredømme, i dette Öieblik ikkun en meget relativ Værdie; og den ringe Produktion, som de amerikanske Bjergværker en Tidlang ydede, vilde have været endnu mere fölelig, hvis ikke de tydske Sölvbjergværker havde forøget deres Produktion og Siberien havde begyndt med en saa betydelig Guldproduktion. Nu synes derimod den amerikanske Produktion at være meget i Tiltagen.

*) Den beröimte Gang ved Guanaxuato afgav imellem 1786 og 1803 aarlig 556,200 Mk. Sölv, eller mere end dobbelt saa meget som hele Europa. I Aaret 1828 gav den igjen 255,574 Mk. Sölv.

Q V I K S Ö L V.

(Hydrargyrium, Mercure).

$$\text{Hg} = 1265,822.$$

Metal. Vægtfylde af det faste 14,465, efter *Biddles* Forsøg
14,391 efter Beregning.

af det flydende 13,568.

af Dampene 6,9760.

Krystalform, sphæroedrisk.

Smeltepunkt — 40°.

Kogepunktet 360°. Ved 0° synes Qviksølvet ikke
at kunne fordampe.

Farve, hvid metallisk. Dampene ufarvede.

Iltforbindelser: $\frac{1}{2} : 1$.

Chlorforbindelser: 1 : 2.

Svoverforbindelser: $\frac{1}{2} : 1$.

Forekomst. Qviksølvet findes tildeels reent, tildeels forenet med Sölv, *Amalgam*, tildeels forenet med Chlor, *Qviksölvhornmalm*, tildeels med Svovel, *Zinnober*, tildeels, men sjældent, med Selen. Der ere 3 betydelige Qviksölvformationer i Europa, nemlig *Almaden i Spanien*, *Idria i Österrige* og *Zweibrück*.

Qviksølvet hörer til de interessanteste Metaller, og tillader, formedelst sin Modstand imod Iltning og sit lave Fryse- og Kogepunkt, mangfoldige og yderst vigtige Anvendelser. Det trækker sig meget stærkt sammen idet det störkner, og er derved meget forskjelligt fra Vandet, som udvider sig betydeligt ved Frysningen. Ved sædvanlig Temperatur holder det rene Qviksölv sig fuldkomment uforandret i Atmosfæren; ikkun naar det indeholder andre fremmede Metaller, overdrager det sig ved Rystning i den atmosfæriske Luft med et sort Pulver, som bestaaer af de indblandede Metalleres Iltter og fiint fordeelt metallisk Qviksölv. Ved sit Kogepunkt iltes det, og

forvandler sig til et rødt Pulver, Qviksølvteille, som ved en ikkun lidet høiere Temperatnr adskilles atter i metallisk Qviksølv og Ilt.

Man forskaffer sig reent Qviksølv ved at koge det Metal, som forekommer i Handelen, med en Opløsning af salpetersuurt Qviksølvsforilte, eller ved at destillere 2 Dele Zinnober med 1 Deel Kalk.

Q v i k s ø l v t v e i l t e.

Hg.

Rødt Pulver med forskjellige Farvenuancer, efter dets forskjellige Tilberedning; Vægtfylde 11,00; det er en bestemt Saltbasis, og mætter Syrerne. Qviksølvtveillet og alle dets Salte ere voldsomme Gifter. Man tilbereder det ved at opvarme Qviksølv i en aaben Kolbe med høi Hals indtil dets Kogepunkt, hvorved det iltes, og Iltet samler sig i Karret. — Dette saaledes tilberedte Ilt har ogsaa historisk Vigtighed, da det tjente til Bestemmelse af Iltens og dens Egenskaber. Man tilbereder det lettere ved at opvarme salpetersuurt Qviksølvsforilte i et Glaskar indtil nær Rødgloedheden. Qviksølvsforilte forvandles her til Tveille paa Salpetersyrens Bekostning.

Af Qviksølvtveiltensaltene ere vigtige: det *svovelsure Qviksølvtveille*, som dannes ved at koge $1\frac{1}{2}$ Deel Svovelsyre med 1 Deel Qviksølv og afdampe det til Tørhed; naar man hældes Vand derpaa, saa bundfældes basisk svovelsuurt Qviksølv og et suurt Salt opløses. *Salpetersuurt Qviksølvtveille*: man opløser Qviksølv i et Overskud af kogende Salpetersyre. Det bruges som Reagents.

Alle Qviksølvtveiltensaltene bundfældes metallisk af Tinchlorüre, men ikke af Svovelsyring.

Q v i k s ø l v f o r i l t e.

$\text{Hg}^2.$

Dannes ved at ryste Qviksølvsforchlor med en Opløsning af reent Kali. Et sort i Vand uopløseligt Pulver uden giftige Virkninger; Vægtfylde 10,69. Qviksølvsforilte har en Bases

Egenskab, og har i Forbindelse med Syrer en meget større Varighed end i sin rene Tilstand, hvori det meget let reduceres til Metal, saavel af Lyset som af Varmen, der ikke behøver at overstige Vandets Kogepunkt. Saltene bundfældes som hvidt Qviksølvforchlor af Chlorbrintesyre og de opløselige Chlormetaller; de reduceres til Metal af Svovelsyring og Tinchlorüre. Der existere mange Forbindelser af Salpetersyre og Qviksølvsforilte, forskjellige saavel med Hensyn til Syrens og Basens Forhold som ogsaa til Vandmængden. De fleste blive decomponerede ved Opløsning i Vand, med Undtagelse af et Salt, som man danner ved at digerere reen Salpetersyre med saa meget Qviksølv, at en Deel bliver uopløst tilbage, lade den varme Vædske krystallisere, og opløse de ved Afkjølingen dannede Krystaller i kogende Vand; der udskilles smaa stærkt glindsende guulagtige Krystaller, som opløse sig igjen i Vand uden at decomponeres.

Q v i k s ö l v f o r c h l o r .

(Calomel) Hg Cl .

Dannes for det meste ved at bundfælde et Qviksølvsforiltesalt med Chlornatrium, eller ogsaa ved at blande een Grunddeel Qviksølvtvechlor (1708,472) og een Grunddeel metallisk Qviksølv (1265,822) meget omhyggeligt, sublimere Blandingen, og vaske Sublimatet med en Salmiak-Opløsning, hvorved det muligen endnu tilstedeværende Qviksølvchlorid opløses. Det ved Bundfældning tilberedte og det sublimerede Qviksølvchlorüre vise smaae isomeriske Forskjelligheder, der muligen kunde have nogen Indflydelse paa denne Forbindelses Virkning som Medicin. Det er et hvidt i Vand uopløseligt Salt, Vægtfylde 5,542, som er opløseligt i concentreret Svovelsyre, og udskiller sig uforandret ved Afkjøling; er ikke giftigt, og bruges særdeles meget i Medicinen.

Qviksölvtvechlor.

(Sublimat, Qviksölchlorid).

 Hg Cl^2 .

Et hvidt i Vand og Viinaand opløseligt saltagtigt Legeme, som har yderst giftige Egenskaber. Det tilberedes ved at sublimere neutralt svovelsuurt Qviksöltyveille med Chlornatrium, hvorved der dannes Qviksölchlorid og neutralt svovelsuurt Natron. Det bruges næsten altid, hvor man vil anvende en Qviksöltyveille-Opløsning, og er i den senere Tid benyttet med stor Fordeel til at beskytte Træ imod Forraadnelse, idet det forhindrer Udviklingen af de lavere Organismer, der især begunstige Træets Opløsning. Den bedste Modgift imod Sublimat er Æggehvite. Qviksölchlorid indgaaer, ligesom Qviksöltyveille-Saltene, en Forbindelse med Svovelqviksöl, $\text{Hg Cl}^2 + 2 \text{Hg}$, som man faaer ved at bundfælde en Opløsning af Qviksölchlorid med en Mængde Svovelbrint, som er utilstrækkelig til at bundfælde alt Qviksöl.

Jodqviksöl, Hg J^2 , udskilles som et skarlagensrødt Pulver, naar man bundfælder et Qviksöltyveillesalt med en Opløsning af Jodkalium; opløst i kogende Jodkaliumopløsning krystalliserer det i Former henhørende til det pyramidale System. Naar man sublimerer det, gaaer det over i en anden Modification, som er svovelguul og allerede ved Afkjølingen tildeels bliver igjen rød, tildeels beholder sin gule Farve, og hvis Krystaller ere holoprismatiske. Ridser man de gule Krystaller med den fineste Spids, saa blive de der røde, og fra dette Punkt udbreder den røde Farve sig over hele Krystallen. De gule prismatiske Krystaller ere derved gaaede over til den røde pyramidale Form.

Svovelqviksöl.

(Zinnober).

 Hg S .

Denne Forbindelse har forskjellige Egenskaber efter sin Tilberedelsesmaade. Naar den er bundfældet af Qviksöltyveillesaltene

ved Hjælp af et Overskud af Svovelbrint, er den sort, og samme Farve har den, naar den bliver dannet ved Sammensmeltning af passende Forhold Svovel og Qviksölv. — Men naar disse Forbindelser sublimeres, saa dannes det røde Svovelqviksölv, som er bekjendt under Navnet *Zinnober*, og som ikke er forskjelligt i kvalitativ og kvantitativ Sammensætning fra det sorte Svovelqviksölv.

Zinnober tillaves enten paa den tørre Vei, ved at sammensmelte een Deel Svovel og 6 Dele Qviksölv, og derpaa sublimere, eller paa den vaade Vei, hvortil man benytter følgende Maade: man blander 300 Qviksölv og 68 Dele Svovel sammen med lidet Vand, og river saalænge til det Hele er en sort Masse uden Qviksölvkugler. — Man tilsætter derpaa saameget af en kaustisk Kali-Opløsning, at det indeholder 160 Dele Kalihydrat og 160 Dele Vand, og opvarmer det under Omrøring indtil $45^{\circ} C$, og under ingen Omstændigheder til $50^{\circ} C$. Efter flere Timers Digestion, hvorved det fordampede Vand maa fornyes, er Zinnoberen færdig, og kan nu udvaskes og tørres.

Svovelqviksölv kan træde i Forbindelse med Svovelkalium, hvor det spiller en Syres Rolle. — Det Svovelqviksölv, som svarer til Qviksölvsforilte, bundfældes ved Svovelbrint af Qviksölvsforiltesaltene.

Qviksölvet finder en meget stor Anvendelse i Konsterne; det rene Metal bruges i Barometre og mange andre physiske Instrumenter, og er uundværligt for Physikeren og Chemikeren; men langt større er endnu dets Anvendelse i Metallurgien, hvor det bruges som et Opløsningsmiddel for de ædle Metaller. Denne allerede omtalte Operation, hvorved Guld og Sölv skilles fra andre Indblandinger, kaldes *Amalgamation*, og dens Opfindelse har havt en meget betydelig Indflydelse paa de ædle Metalleres Udskillelse, hvortil ogsaa den største Deel af det Qviksölv, der kommer i Handelen, forbruges. I de sidste Aar har ogsaa det knaldsure Qviksölvsilte (Pag. 224) eller Knaldqviksölvet fundet en meget vigtig Anvendelse til Percussionsantændelse.

For at udskille Qviksølvet af dets Malm (Svovelqviksölv), blandes denne med en passende Mængde Kalk, og destilleres i Jernretorter; eller man opvarmer det under Forhold, hvor Luften kan træde til, saaledes at Svovlet forbrænder til Svovelsyrling.

Produktionen angives til det følgende Beløb:

Almaden i Spanien	20,000	Centner.
Idria i Österrige	1,500	—
Ungarn og Siebenbürgen	60	—
Zweibrück	300	—
Kärnthen	300	—
Peru	3500	—

25,660 Centner.

K O B B E R.

$\text{Cu} = 395,695.$

Metal. Vægtfylde = 8,85 af det smeltede.

8,95, af det, som er udtrukket til Traad.

Krystallform: det naturlige, og det paa den vaade Vei udskilte, homosphaerøedrisk, især i Leucitoedrer.

Det smeltede (efter Seebeck) rhomboedrisk.

Smelter ved 1091°.

Forflygtiges ved en endnu høiere Temperatur.

Rødt med stærk Metalglans.

Meget böieligt og seigt, naar det er fuldkomment reent.

Iltforbindelser: $\frac{1}{2} : 1 : 2.$

Chlorforbindelser: $1 : 2.$

Svovelforbindelser: $\frac{1}{2} : 1 (2 : 3 : 4?) : 5.$

Forekomst. Kobberet findes tildeels i reen Tilstand, tildeels forenet med Svovel, tildeels iltet og i Saltforbindelser.

Det rene *gediegne Kobber* findes næsten i alle Kobbergruber, omendskjøndt ikke i meget stor Mængde, ja det forekommer ikke sjældent liggende paa Jordens Overflade, som f. Ex. i det Indre af Nordamerika, hvor man finder Stykker indtil en Vægt af 50 Pd. Det er meget hyppigen krystalliseret.

Svovelskobber. Der forekommer et Svovelskobber i Naturen, som svarer til Kobberforilte, og et andet som svarer til Kobbertveilt. Desuden findes mange Svovelforbindelser, hvori Kobberets Forbindelse med Svovel er Base, og Svovlets Forbindelse med Jern, med Antimon og Arsenik, er Syre. — Den vigtigste af disse Forbindelser er *Kobberkisen*, en Forening af Svoveljern med Svovelskobber; det er af denne Forbindelse, der i Naturen næsten altid findes blandet med Svovelskies, at den største Mængde Kobber udsmeltes. — Der forekommer baade Kobberforilte (*rød Kobbermalm*) og Kobbertveilt (*sort Kobbermalm*), og den sidste igjen forenet med Kulsyre

og Vand som *Malachit* og *Kobberlasur*; med Kiselsyre som *Dioplas* og *Kiselmalachit*; med Phosphorsyre og Arseniksyre. Ved Svovelskobberets Forvittring dannes *svovelsuurt Kobberilte*, som er opløseligt i Vand, og undertiden afsætter sig som Dryppesteen i Bjergværkerne.

Kobberet er et meget udbredt Metal, det findes næsten i alle europæiske Lande; dog har England den største Rigdom deraf. Nyere Undersøgelser lære, at det ikke udelukkende er indskrænket til Mineralriget; det forekommer i Plante- og Dyreriget, og efter *Sarzeaus* Undersøgelser indeholde:

1,000,000 Dele Blod 1 Deel Kobber.

1,000,000 Dele Kaffe 8 Dele Kobber.

1,000,000 Dele Hvedemeel 0,7 Dele Kobber.

For at forskaffe sig reent Kobber, reducerer man Kobber ved et galvanisk Apparat af en svovelsuur Kobberopløsning; eller man reducerer Kobberilte i et Porcellainsrør ved Hjælp af Brint, og giver en saa stærk Hede, at Kobberet smelter. Kobber smeltet paa sædvanlig Maade ved Kul indeholder enten Kul, eller Kobberforilte.

Kobber udmærker sig ved sin meget smukke røde Farve, sin store Bøielighed og Styrke; det kan udhamres til overordentlig tynde Blade, og det sønderrives naar der trække 32,000 danske Pd. paa en dansk Qvadrattomme. For hver Grad Varme efter hundrededeels Thermometret udvider det sig $\frac{1}{585}$ T.

Alle disse Kobberets Egenskaber blive betydeligen forandrede, naar det indeholder Kobberforilte, hvorved det bliver haardere, men ogsaa mindre bøieligt. Det er meget vanskeligt at befrie Metallet aldeles for Forilte, hvis Nærværelse et øvet Ōie let opdager ved Brudfladens Farve, som deraf bliver mere zinnoberrød.

I fuldkommen tør Luft iltes Kobberet ikke ved sædvanlig Temperatur; ved en høiere Varme træder det i Forbindelse med Atmosfærens Ilt, og kan danne baade Forilte og Tveilte; men ved Rødgldheden iltes det meget hurtigt til sort Tveilte. I en fugtig Atmosfære iltes Kobberet derimod

snart til Tveilte, som træder i Forbindelse med Vand og Kulsyre, og man siger, i daglig Tale, Kobberet er *irret*. Vandet er under ingen Omstændigheder istand til at afgive sin Ilt til Kobberet; derfor iltes Kobberet slet ikke af fortyndet Svovelsyre, naar den atmosfæriske Luft er udelukket; har den derimod Tilgang, saa dannes der svovelsuurt Kobberveilte, uden at der udvikles Brint. Saltsyre udvikler meget langsomt Brint, naar det i Berøring med Kobber staaer over Qviksølv. Stærk Svovelsyre ilter Kobberet, og der udvikles Svovelsyrling; dog finder denne Indvirkning ikkun Sted ved høiere Temperaturer; Salpetersyre ilter og opløser Kobberet allerede ved den sædvanlige Temperatur, og der udvikles lavere Qvælstofilter, især Qvælstofveilte. Ved alle disse Indvirkninger dannes Kobberveilte.

K o b b e r t v e i l t e, Cu.

Vægtfylde 6,13.

Dets Farve er sort, og dets Krystalform ubekjendt.

I sine Forbindelser er det isomorph med Jernforilte, Koboltilte, Nikkelilte, Manganforilte, Zinkilte, Magnesia og Kalk. Man faaer Kobberilte, naar man gløder reent metallisk Kobber i en Muffel, løsner det ved Luftens Indvirkning dannede Ilte, som er en Blanding af Tveilte og Forilte, ved at bøje Kobberpladen, finriver Iltet og gløder det endnu en Gang i en Porcellains Skaal, som man gjør rødglødende i Muffelen. Ogsaa ved at gløde salpetersuurt eller kulsuurt Kobberilte kan man faae reent Kobberilte. — Det er en Saltbase, som mætter Syrerne og danner dermed blaae eller grønne Salte, der opløses af et Overskud af Ammoniak med en smuk azurblaa Farve, og bundfældes med rødbrun Farve ved en Opløsning af det gule Cyan-Jern-Kalium. Kobberveilte kan spille en Syres Rolle imod Baserne, især i en høiere Temperatur, og det uddriver Kulsyren ved Sammensmeltning med kulsuurt Kali eller kulsuurt Natron. Men disse Forbindelser ophæves, naar der kommer Vand til. Forbindelsen med Ammoniak derimod finder Sted, naar Vand er tilstede; men den

er især afhængig af et Dobbeltsalts Dannelse, hvori Ammoniak er Basis, og Kobbertveiltet spiller en Syres Rolle. Da Ammoniak ogsaa kan danne en anden Art af Dobbeltsalte med Kobbersaltene, saa gives der for Syrerne to Rækker af Dobbeltsalte, hvoraf vi her ville anføre et Exempel for den svovelsure Kobber-Ammoniak.

- | | | | | | |
|----|------------------|---|---------------------------|---|---|
| 1) | 1 Gd. Ammoniak | } | 1 Gd. svovelsuur Ammoniak | { | hemiprismatisk svovels,
Kobberilte-Ammoniak. |
| | 1 Gd. Svovelsyre | | | | |
| | 1 Gd. Kobberilte | | | | |
| | 1 Gd. Svovelsyre | | | | |
| | 1 Gd. Vand | | | | |
| 2) | 1 Gd. Ammoniak | } | 1 Gd. svovelsuur Ammoniak | { | svovelsuur
Kobberilte-Ammoniak. |
| | 1 Gd. Svovelsyre | | | | |
| | 1 Gd. Ammoniak | | | | |
| | 1 Gd. Kobberilte | | | | |
| | Vand. | | | | |

Det første Salt faaes, naar man lader svovelsuurt Kobber og svovelsuur Ammoniak krystallisere sammen; det andet ved at blande et Overskud af Ammoniak med en svovelsuur Kobberopløsning og bundfælde Saltet med Viinaand.

Kobbertveiltdehydrat dannes, naar man bundfælder et i Vand opløseligt Kobbersalt med kaustisk Kali. Det er blaat og uopløseligt i Vand; men allerede Vandets Koghede er tilstrækkelig til at adskille Kobberilte og Vand, og det bliver sort, naar man koger det med den Vædske, hvoraf det er bundfældet.

Af Kobbersaltene fortjene at anføres:

- 1) *Svovelsuurt Kobberilte* med Vand, *Blaasteen*, *blaa Vitriol*. Tilberedes i det Store tildeels ved Forvittring af Kobberkisen, tildeels ved Forvittring af kunstigen tilberedt Svovelskobber, og tildeels faaes det som Biprodukt ved Sølvels Affinering ved Svovelsyre. Det bestaaer af $\text{Cu } \ddot{\text{S}} + 5 \text{ H}_2\text{O}$, krystalliserer i meget udmærket tetartoprismatiske Former, og benyttes især i Farverierne.
- 2) *Salpetersuurt Kobbertveilt*: ved Opløsning af Kobber i Salpetersyre; krystalliserer vanskeligere end det forrige Salt. Det benyttes især til det rene Kobbertveiltets Tilberedning.

3) *Eddikesuurt Kobberveilte:*

- a. *basisk*, almindelig Spanskgrönt. Dannes i Viinlandene ved at udsætte Kobberplader for gjærende Drueskallers Indvirkning;
- b. *neutralt*, krystalliseret eller, som det sædvanligen ved en Fordreielse kaldes, destilleret Spanskgrönt. Begge disse Salte bruges som Malerfarver. Til samme Öiemed bruges endnu mange andre uopløselige Kobbersalte, især det kulsure Kobberveilte; men det vigtigste deraf er
- 4) et *Dobbelt salt af arseniksyrligt og eddikesuurt Kobberveilte*, som dannes ved at koge hvid Arsenik og Spanskgrönt sammen. Det er bekjendt under Navnet *Papagöiegrönt*, og er varigere end de fleste andre Kobberfarver.
- 5) *Kulsuurt Kobberveilte*; kunstigt dannes et saadant basisk Salt ved at bundfælde et opløseligt Kobberveiltesalt med kulsuurt Kali, eller Natron og udvaske med kogende Vand. Dets Sammensætning er $\text{Cu}^2 \text{C}$; det er grönt, findes ogsaa i Naturen, og förer Navnet *Malachit*. En anden basisk Forbindelse, $\text{Cu} \overline{\text{H}^2} + 2 \text{Cu} \text{C}$, *Kobbertlasur*, findes i Naturen og synes dannet ved Decomposition af svovelsuurt Kobberilte med kulsuur Kalk oplöst i kulsuurt Vand. Begge bruges som Malerfarve.

K o b b e r f o r i l t e, Cu^2 .

Vægtfylde = 5,9—6,0.

Krystalliserer homosphæroedrisk og har en kobberrød Farve.

Dannes ved at glöde 5 Dele Kobberveilte med 4 Dele metallisk Kobber, som er meget fiint fordeelt; bedre ved at blande smeltet Kobberchlortüre med vandfrit kulsuurt Natron og glöde Blandingen i en tillukket Digel, eller paa den vaade Vei ved at oplöse 1 Deel Kobbervitriol og 1 Deel Sukker i Vand, tilsætte kaustisk Kali, som nu oplöser Kobberveilte, hvilket uden Sukkerets Tilstedeværelse ikke skeer, og koge Vædsken, hvorved Foriltet udskiller sig, som endnu maa glödes i et snevert i den ene Ende tillukket Glasrör, for at af-

give en ringe Mængde Vand. Da Kobberforilte ikke angribes af fugtig Luft, naar det een Gang er tørt og vandfrit, saa søger man at overdrage Kobberarbejder dermed, en Operation, som man kalder *Broncering*. Dette skeer enten ved at overstryge det polerede Kobber med en Deig af Jernveilte, opvarme det, og derpaa afvaske Jerniltet, eller ved at koge det med en meget fortyndet Opløsning af eddikesuurt Kobber og Salmiak, eller ved at opvarme det indtil en vis Grad, og derefter dyppe det i en Opløsning af kulsuur Ammoniak. De to sidste Methoder beroe paa, at Ammoniaksaltene opløse Kobberveilte. Kobberforilte bruges til at meddele Glasflusserne en rød Farve, som dog er vanskelig at frembringe i dens største Skjönhed.

Kobberets Chlorforbindelser svare til Iltforbindelserne. — Forchlor krystalliserer i Tetraedre, er uopløseligt i Vand, opløseligt i Saltsyre; det er ogsaa opløseligt i Ammoniak til en aldeles farvefri Opløsning, der er et overordentligt fiint Reagents for fri Ilt, hvorefter den øieblikkeligen bliver blaa. Man tilbereder det ved at overmætte Kobberchlorid med Ammoniak og digerere det i en vel tilproppet Flaske med metallisk Kobber. Udsat for Luften iltes en Deel deraf til Tveilte, og en anden Deel bliver til Tvechlor, og begge træde i Forbindelse med hinanden til et *Oxychlorid*, eller, som man før kaldte det, et *basisk saltsuurt Salt*. Den samme Forbindelse findes i Naturen og kaldes *Atacamit*.

Kobbervchlor er opløseligt i Vand og forholder sig forresten som Kobbervveiltensaltene. — Der synes at existere en endnu chlorrigere Forbindelse, der er flygtig, men kan ikke bestaa ved en lavere Temperatur. Naar man nemlig opvarmer Kobberchlorid (Tvechlor), uddrives der Chlor og en betydelig Mængde af Saltet sublimerer. Denne Sublimation finder ikkun Sted saalænge Chlorudviklingen vedbliver.

Iblandt det store Antal af Forbindelser af Svovel og Kobber er især det Svovelskobber meget vigtigt, som svarer til Kobberforilte, og som findes i Naturen (Kobberglands), og dannes ved Kobberets Forbrænding i Svoveldampe. Det kry-

stalliserer baade i Octaedre og 6sidede Prismer. Ved at udsættes for Luftens Paavirkning i en høiere Temperatur, forvandles det til Kobberilte og svovelsuurt Kobberilte.

Første	{ 2 Gd. Kobber	1 Gd. Kobber	{ Kobber- ilte	{ Blaa Vi- triot.
Svovelskobber	{ 1 Gd. Svovel	1 Gd. Ilt		
		1 Gd. Svovel	{ Svovel- syre	{ Kobberveilte
Atmosphæ- risk Luft	{ Ilt	3 Gd. Ilt		
	{ Qvælstof . .	1 Gd. Kobber		
		1 Gd. Ilt		
		Qvælstof		

En Forbindelse af 1 Gd. Kobber og 5 Gd. Svovel, som bundfældes af Kobbersaltene ved Kaliumfemsvovel, virker for saavidt som en Syre, at den opløses af kogende kulsuurt Kali; et lignende Svovelskobber bundfældes, naar en stor Mængde Jernveiltesalt blandet med lidt Kobberveiltesalt bundfældes ved Svovelsbrint, saaledes at noget Kobber bliver i Opløsningen.

Kobber har iblandt Metallerne den største Tiltrækning til Svovlet; det udskiller ved Smeltning Bly og Jern af deres Svovelsforbindelser. Med Svovelsjern indgaaer det mange Forbindelser, som man kan sammensætte kunstigen, eller forefindes i Naturen.

K o b b e r l e g e r i n g e r .

Legeringer, hvoraf allerede nogle ere omtalte, ere Forbindelser af 2 eller flere Metaller. Disse kunne tiltrække hinanden med stærk chemisk Kraft, og da viser Foreningen alle almindelige Forhold af chemiske Forbindelser: der udvikles Varme, som undertiden stiger til meget høie Grader (Kobber og Zink), Bestanddelene forene sig i bestemte af Æquivalenttallene afhængige Forhold (Kobber og Tin), og Vægtfylden er ikke Middeltallet af Bestanddelenes Vægtfylde, men snart under, snart over dette Middeltal.

Ogsaa de øvrige Egenskaber kunne sjældent ligefrem udtrages af de sammensmeltede Metaller Egenskaber, saaledes at disse Legeringer, som vi ville kalde *chemiske Legeringer*, i deres physiske Egenskaber forholde sig næsten som nye Metaller.

Der er endnu en anden Klasse af Legeringer, hvor i Almindelighed ikkun smaa Quantiteter af det ene Metal forenes med større Mængder af det andet. Disse Legeringer forholde sig næsten blot som Blandinger, ikke forbundne ved stærk chemisk Kraft, men mere ved svag Tiltrækning, ligesom Salt i Vand; undertiden synes de ikke engang at være forenede ved denne svage Tiltrækning, men blot ved Adhæsionskraften. Vi ville kalde dem *Blandingslegeringer*, og de udmærke sig for det meste ved en Styrke, som ikke forekommer hos rene Metaller. De to meest brugte Legeringer, det graa Støbejern og Kanonmetal, høre til denne Klasse, og deres Styrke synes netop at være afhængig af den mechaniske, men forresten meget nøiagtige, Blanding af Bestanddelene, der udelukker Krystallisationen. Det Tilfælde synes at indtræffe meget hyppigt, at en chemisk Legering danner med en større Mængde af een af Bestanddelene en Blandingslegering (Kanonmetal). Ved det flydende Guld- og Sølvamalgam kan man vise dette Forhold meget tydeligt; thi man kan presse det frie Qviksølv igjennem Læder, medens det faste, efter Æquivalenttallene sammensatte, Amalgama bliver tilbage. I dette Tilfælde har man altsaa ved en reen mechanisk Operation, en sand Filtrering, skilt to ikkun med hinanden blandede Stoffer. *Rudberg* har bekendtgjort nogle Forsøg, der vise, at lignende Forhold finde Sted ved Legeringer, der ere faste ved sædvanlig Temperatur. Naar man f. Ex. sammensmelter Tin og Bly og iagttager Temperaturens Aftagelse ved Afkjølingen, under lignende Forhold som ved de Experimenter, man har anstilt for at bestemme Legemernes specifikke Varme, saa finder man, at Thermometret først synker ganske regelmæssigen, derpaa bliver en Tidlang staaende, siden synker igjen, medens Legeringen endnu er flydende, derpaa bliver atter stationair, medens Legeringen størkner. Disse stationaire Punkter hidrøre aabenbart fra den ved Krystallisationen udviklede Varme, og de antyde, at Legeringen er en af 2 chemiske Legeringer sammensat Forbindelse. Der findes Legeringer, som have 3 stationaire Punkter, der altsaa, eengang størknende, ere mechaniske Blandin-

ger af 3 forskjellige Stoffer. Ved alle let smeltelige Legeringer kan man undersøge Forholdene med stor Lethed, enten ligefrem, som ved Qviksølvlegeringer, eller ved Thermometret, saasom ved Legeringerne af Tin, Bly, Vismuth, Zink og Antimon. At lignende Forhold ogsaa finde Sted ved de mere tungsmeltelige Metaller seer man ved Kanonmetallet, hvorved der undertiden under Störkningen udpresses store Masser af en langt mere letsmeltelig, tinriig Legering. Paa den samme Egenskab beroer en metallurgisk Operation, som man kalder *Saigring*, og som bestaaer deri, at man udsætter Legeringen for en svagere Varme, end der udfordres for at smelte det Hele. Herved udsmeltes de letsmeltelige Blandingsdele, og de mere tungsmeltelige blive tilbage som et Skelet.

Legeringerne ere altid mere letsmeltelige end den ene af Bestanddelene, undertiden flyde de lettere end begge Bestanddele. En Legering af Bly og lidt Sølv smelter lettere end Bly, og man benytter denne Egenskab for at samle Sølv i een Deel af Blyet. Man smelter nemlig, som allerede er anført under Sølv, store Quantiteter af sølvholdende Bly i Jernkjedler, og lader dem afkjøle. De ved en bestemt Temperatur udskilte Krytaller af reent sølvfrit Bly kunne tages ud af den flydende sølvrige Legering.

Af Kobberlegeringerne ere tre af en udmærket Vigtighed, og af en overordentlig stor Anvendelse, nemlig Kobberets Legeringer med Zink, Tin og Nikkel.

Zink og Kobber. Forbindelserne ere bekjendte under Navnet *Messing*, *Tombak*, *Semilor*, *Manheimer Guld*, *Prinds-Metal* og *Mosaik Guld*. *Messing* blev før udelukkende sammensmeltet af Kobber og Galmei, som er enten kiselstuert eller kulsuurt Zinkilte; men denne Methode, som endnu anvendes paa flere Steder, har den Feil, at Zinkmængden i Legeringen bliver ubestemt, da Mængden af dette Metal er forskjellig i de forskjellige Arter Galmei. Man sammensmelter derfor nu hyppigen Kobber og Zink ligefrem. Dette skeer saaledes i det Store, at Kobberet forvandles til Korn (granuleres) ved at hælde det smeltede Metal igjennem et Trug med

Huller, og at lade Kobberdraaberne falde i Vand. Det granulerede Kobber blandes med nogen Zink og smeltes under Kulbedækning; siden sættes Resten af Zinken til. Man undgaaer derved den stærke Varmer, som hidrører fra Zinkens Forbindelse med Kobberet, og som foranlediger Forflygtigelsen af en Deel Zink. Messing har en guul Farve, og dets Seighed forandrer sig efter Sammensætningerne. I det hele taget foretrækker man til Støbemessing en større Mængde Zink, til hamret Messing en større Mængde Kobber. Det er vigtigt at vælge bestemte Proportioner til Messingets Sammensætning; nogle af de vigtigste ere:

1 Grunddeel Zink. = 403,226 = 1 Vægtdeel Zink

1 Grunddeel Kobber = 395,695 = 1 Vægtdeel Kobber.

Denne Sammensætning kaldes Prindsmetal. Man har ogsaa nyligen anvendt den i England under Navnet mosaisk Guld, og angiver, at Temperaturen under Smeltningen bør holdes meget lav, hvis dens Farve skal være smuk.

1 Grunddeel Zink = 1 Vægtdeel

2 Grunddele Kobber = 2 Vægtdele

er det almindelige engelske Messing, hvorimod det tyske Messing angives at være sammensat af een Vægtdeel Zink og 4 Vægtdele Kobber. Man sætter undertiden til disse forskjellige Compositioner smaa Mængder af andre Metaller; saaledes tilføier man til Støbemessing gjerne lidet Bly, for at kunne lettere behandle det paa Dreierbænken. En Blanding af 7 Dele Kobber, 5 Dele Messing og $\frac{1}{8}$ Tin kaldes *Tombak*; 10 Dele Kobber, 8 Zink og 1 Jern kaldes *Pinchbeck*, og besidder en stor Seighed. Den Legering, som indeholder et lige Antal Æquivalenter af begge Metaller, saavel som alle Forbindelser der indeholde mere Kobber, forholde sig imod Syrer som reent Kobber, medens de zinkrige Legeringer, selv saadanne der indeholde 24 Procent Kobber, opløses fuldkomment af Svovelsyre og Saltsyre. Tiltrækningen imellem Kobber og Zink er saa stor, at der ved galvanisk Virkning bundfældes Messing af Opløsninger, hvori et af Metallerne er iltet og det andet i metallisk Tilstand. Dette er Tilfældet, naar man bruger Kob-

ber som negativ Leder af en galvanisk Støtte i en Zinkopløsning; dette finder ligeledes Sted, naar man koger en Deel Tin og 12 Dele Qviksølv med Viinsteen, Saltsyre og Vand, og bringer et Stykke blankt Kobber i denne Opløsning.

Det engelske Støbemessing har en Vægtfylde = 8,37, smelter ved $1021^{\circ} C$, udvider sig $\frac{1}{52111}$ af sin Længde for hver Grad, det opvarmes, taaler paa en Quadrattomme noget over 6,000 Pd. uden at dets Elasticitet varigen bliver forstyrret, og sønderrives ved noget over 16,000 Pd.

Kobber og Tin. Tiltrækningen imellem Kobber og Tin er ligeledes stor; ogsaa denne bestemmes ved stærke og bestemte chemiske Tiltrækninger, og de synes endog at være bestemttere ved disse 2 Metaller end ved nogen anden Legering. Tre af disse Forbindelser ere særdeles vigtige, nemlig *Speilmetal*, som sædvanligen sammensmeltes af 100 Dele Kobber og 50 Tin, og som er en Sammensætning af 4 Grunddele Kobber = 1582,78 og 1 Grunddeel Tin = 735,294.

Dette Metal har en hvid Farve, megen Glands og Haardhed, og benyttes især til Speilene i Telescooper. Det synes at være den eneste virkelig chemiske Legering af Kobber og Tin, har en Vægtfylde af 8,96, og er saa skjørt, at det let lader sig pulverisere. De øvrige Legeringer antages at være ikkun Blandinger af denne Sammensætning med Kobber; en anden Sammensætning bestaaer af omtrent 8 Grunddele Kobber = 3165 og en Grunddeel Tin = 735, den kaldes Klokkemetal, har en gul Farve og stærk Klang, og den anvendes almindelig til de store Klokker, hvortil man sammensmelter 4 Dele Kobber og 1 Deel Tin. Man antager hyppigen at en Tilsætning af Sølv giver Klokkerne en bedre Klang, og at de ældre bedste Klokker indeholde en vis Mængde Sølv; men Analysen viser, at ingen af de berømte Klokker indeholder Sølv. Den vigtigste af disse Metalblandinger er Kanonmetallet, eller, som det hyppigen kaldes, Malm, sammensat af 16 Grunddele Kobber og 1 Grunddeel Tin, efter Vægt af 8 Dele Kobber og 1 Deel Tin. Denne Metallegering har Egenskaber, hvorved dens udbredte Anvendelse til Kanoner &c. er betinget. —

Naar den er rigtig smeltet og blandet, saa har den en høj Grad af Styrke forenet med en betydelig Haardhed. Kanonmetal, sammensmeltet efter det anførte Forhold, har en Vægtfylde af 8,153, og taaler paa en Quadrattomme en trækkende Kraft af 9,500 Pd., uden at dets Elasticitet varigen forandres. Det udvider sig for hver Grad C $\frac{1}{550}$ af sin Længde. Ved Opvarmning taber Metallet for hver Grad C omtrent $\frac{1}{65}$ af sin Styrke. Alle disse Egenskaber findes alligevel ikkun ved det Metal, som er sammensat efter det angivne Forhold, og smeltet med al den Omhyggelighed, som denne vanskelige Metalblanding udfordrer. — Det anførte Forhold af Tin og Kobber er nemlig ikke det, hvori Metallerne have den største Tiltrækning til hinanden, og det er en Blandingslegering af Speilmetal og Kobber. Naar store Masser af Kanonmetal overlades til en langsom Afkøling, skiller det sig ad i et sværsmelteligt Metal og i en letsmeltelig Legering, hvorved dets Styrke aftager meget betydeligt.

Man foretrækker til mange Øiemed at sætte til de anførte Legeringer under Smeltningen smaa Quantiteter af andre Metaller, hvorved Legeringen bliver tættere. Saaledes tilføier man lidet Zink til Kanonmetallet.

Under Navnet *Bronce* forstaaes for det meste fiirdobbelte Legeringer af Kobber, Zink, Tin og Bly. Jeg giver her flere Sammensætninger, som ved Erfaring ere prøvede.

	1	2	3	4	5	6
Kobber	91,40.	72.	82.	64,45.	70,90.	80.
Zink .	5,53.	25,2.	18.	32,34.	24,05.	17.
Tin . .	1,70.	2,5.	3.	0,25.	2.	3.
Bly . .	1,37.	0,3.	1,5.	2,86.	3,05.	0.

Alle disse Legeringer have det Fortrin, at de ved Støbningen udfylde Formen fuldkomment og give skarpe Afstøbninger. 1 er til store Malmstatuer &c. 2. 3. 4. 5 ere Sammensætninger, som de franske Broncestøbere bruge, og som forgyldes; 6 er, ifølge *Desaussay*, den bedste Legering til Gøvær-Beslag.

Den største Deel Kobber, som kommer i Handelen, vin-

des af Kobberkiis, eller egentlig af en Blanding af Kobberkiis og Svovelkiis. Denne Masse udsættes for en Iltning, i det den ristes. Naar Kisen ristes i Stykker, samler Kobbermængden sig i Stenens Indre, og man benytter denne Ristmethode med meget Held paa enkelte Værker. Naar Kisen ved den almindelige Ristning er bleven tilstrækkeligt iltet, er Kobberet og Jernet forvandlet til basiske svovelsure Salte, og af Gangmassen findes endnu sædvanligen Kalkjord, Kiseljord og Magnesia. Den ristede Malm udsmeltes i en Ovn, hvor den hele Mængde Svovelsyre reduceres tilligemed alt Kobber og en Deel Jern; disse smelte sammen til et Svovelmetal, som sædvanligen kaldes *Steen*, eller *Kobbersteen*; det øvrige Jern træder som Forilte tilligemed Kalken og Magnesia i Forening med Kiseljord, og disse smeltelige Kiselsalte danne Slaggen, hvis Hovedbestanddeel alligevel er $\text{Fe}^3 \text{Si}$. Kobberstenen ristes igjen, hvorved Svovlet for største Delen forflygtiges, og Kobberilte og Jernilte blive tilbage. Den smeltes derpaa atter med Kul og Kiseljord, hvorved metallisk Kobber med lidet Jern og Svovel og kiselsuurt Jernforilte ere Resultatet. Metallet kaldes nu Sortkobber, og smeltes i en Reverbeerovn, hvor man ved Hjælp af Blæsebælge frembringer en stærk Iltning paa Overfladen, hvorved Jern, Svovel og en Deel Kobber forvandles til Slagge, som siden atter gaaer igjennem den anførte Række af Operationer. — Det saaledes rensede Metal kaldes *Garkobber* eller *Rosette-Kobber*, og kommer i Handelen. Ved dets sidste Udsmeltning til Forarbeidelsen smeltes Kobberet i en Reverbeerovn.

Kobberproduktionen angives til det Følgende:

England	250,000	Centner*)
Rusland	65,000	—
Polen	200	—
Österrige	39,500	—

*) Hvoraf næsten Halvdelen er smeltet af fremmede (især amerikanske) Malme.

Sverrig	20,000	Centner
Norge	6,500	—
Spanien	1,000	—
Italien	500	—
Tydske Smaastater . .	5,450	—
Preussen	16,800	—
Frankrig	3,000	—
Armenien	130,000(?)	—
Mexico	4,000	—

Paa Bornholm findes et Kobberkiis-Lag, som maaskee kunde blive af Vigtighed for Landet.

T I N.

$\text{Sn} = 735,294.$

Fast ved den sædvanlige Temperatur.

Vægtfylde = 7,291.

Farven blaalighvid med stærk metallisk Glands.

Smeltepunkt ved 228° .

Forflygtiges først ved Hvidglødheden.

Itternes Følge: $1 : \frac{3}{2} : 2^{(2)}$.

Chlorforbindelsernes Følge: $2 : 3 : 4$.

Svovelforbindelsernes Følge: $1 : \frac{3}{2} : 2$.

Forekomst. Tin ledsager i meget ringe Mængde mange Mineralier, i hvilke Forbindelser det ikke indgaaer som væsentlig Bestanddeel; men der er egentlig ikkun en eneste Tinforbindelse, som forekommer saa hyppigt, og indeholder saa meget Tin, at den anvendes som Malm til Tinudsmeltning. Dette er *Tintveitte* eller *Tinsteen*, som paa enkelte Steder i Europa forekommer i overordentlig stor Mængde, men mangler i de fleste Lande. England har den største Tinproduktion i Europa, udelukkende i Tinbjergværkerne i Cornwallis. Tydskland har ligeledes Tinbjergværker i den Bjergknude, som ligger imellem Sachsen og Böhmen og derfra imod Öst til Schlesien og imod Vest i Franken. Meget Tin kommer fra Ostindien, og findes især paa Öerne Sumatra og Banca og Halvöen Malacca.

Tinnet er ved sædvanlig Temperatur meget böieligt, det lader sig udhamre og udvaltses til Plader, som ikke have over $\frac{1}{1000}$ Tommes Tykkelse, og kaldes da Tinfolie eller Staniol. Det har ikkun liden Styrke, og en $\square$ Tomme bærer ikke mere end 2,700 Pd., uden at lide en varig Forandring. Det udvider sig for hver Grad hundrededeels $\frac{1}{45278}$ Deel af dets Længde. Tin holder sig ved sædvanlig Temperatur uforandret

i den atmosfæriske Luft, og enten der er Fugtighed tilstede eller ei; ved dets Smeltepunkt begynder Iltningen, og ved Rødgloedheden iltes det meget let til Tveilte. Ved Hvidgloedheden brænder det, og danner ligeledes Tveilte.

Tinnet decomponerer Vandet i Glødheden, undertiden med et Slags Explosion; det iltes til Forilte, og Brint udvikles. Fortyndet Svovelsyre og Saltsyre opløse det under Brintudvikling, og danne svovelsuurt Tinforilte og Tinforchlor. Ved stærk Salpetersyre, eller ved fortyndet varm Salpetersyre, iltes Tinnet til Tveilte.

T i n t v e i l t e .

Sn

Vægtfylde af det naturlige 6,3—7,1.

af det kunstigt tilberedte 6,64.

Krystalform pyramidal; P i Polkanten = $134^{\circ} 16'$.

Haardhed liig Qvartsens.

Farven er guulagtig hvid.

Tintveiltet kan vel træde i Forbindelse med Syrer, men det har ogsaa en Syres Egenskab imod Baserne, og man kalder det derfor hyppigen Tinsyre. Der gives to forskjellige Tintveiltearter, isomeriske Forbindelser, som ere kvantitativt de samme, men have betydeligt forskellige Egenskaber; det ene dannes ved Behandling af Tin med Salpetersyre, det andet ved at bundfælde en Opløsning af Tinchlor (Tintvechlor) med et reent Æsk. Det første Tinilte opløser sig ikke i Salpetersyre eller Svovelsyre, det andet danner dermed opløselige Forbindelser. Med Chlorbrintesyren giver det første en Forbindelse, som er opløselig i Vand, men uopløselig i Chlorbrintesyre, og bundfældes af sin Opløsning i Vand, naar man sætter Chlorbrintesyre til. Det andet derimod er ligeledes opløseligt i Chlorbrintesyre, men bundfældes ikke af et Overskud deraf. Begge disse Tinilte ere opløselige i Æskene, og naar de blive bundfældte med Syrer, have begge de Egenskaber igjen, som de havde førend Opløsningen. Tintveilte har det tilfælles med Kiselsyren, at det, naar det har været glødet, ikke indgaaer Forbindelser, førend det ved Smeltning med stærke

Baser (Kali, Natron) igjen er gjort opløseligt. Af dette Tinilte udsmeltes alt Tin.

Tintveitte er et fortrinligt Poleerpulver, og bruges hyppigen som saadant. Det tilsættes i smaa Mængder til Blyglasur, for at give den større Glands; i større Quantiteter gjør det den uigjennemsigtig og melkevid. Istedetfor Saltene baade af dette og det følgende Tinilte anvender man for det meste de tilsvarende Chlorforbindelser.

Tinnellemilte, Sn^2 . Man blander en Opløsning af Jerntvechlor med Ammoniak i smaa Portioner, indtil det ved de sidste Draaber dannede Bundfald ikke længere opløses; til denne Opløsning föier man et Overskud af en Opløsning af Tinchlor, ligeledes mættet med Ammoniak, og fylder dermed en Flaske heelt fuld, som vel tilproppes og hensættes. Tinnellemiltet bundfældes.

Tinforilte, Sn . Dannes idet man bundfælder en Opløsning af Tinchlor med kulsuurt Kali, udvasker, tørrer og glöder det i et Glasrör, som man har fyldt med Kulsyre. Det er et graabruunt Pulver af 6,666 Vægtfylde, hvis Krystalform er ubekjendt.

Tinchlor, Sn Cl^2 . Dette Salt tilberedes ved at opløse Tin i stærk Saltsyre, hvorved der udvikles Brint; det krystalliserer i Forening med Vand. Vandfrit forskaffer man sig det, ved at destillere lige Dele Tinfiltspaaner og Qviksölv-tvechlor, hvorved metallisk Qviksölv og Tinchlorür destillere over. Det opløser sig ikke klart i Vand, men Uklarheden forsvinder ved Tilsætning af nogen Saltsyre. Alle de Stoffer, som ikke holde Ilten stærkt bunden, reduceres af dette Salt, og det benyttes i den analytiske Chemie til at udskille Qviksölvet metallisk af dets Opløsninger. Det er et fortrinligt Prøvemiddel paa Guld, hvis Opløsninger bundfældes deraf med en meget smuk Purpurfarve. Det er et uundværligt Middel i Farverierne, hvor det især benyttes til at forhøie de røde Farver.

Tinnellemchlor, Tinsesqichlorure, Sn Cl^3 , dannes ved

Opløsning af Tinnemilte i Saltsyre i et lukket Kar. Det bundfælder Guldopløsningen strax som Purpur, og man kan til dette Öiemed ogsaa anvende een Grunddeel Tinchlor og een Grunddeel Tintvechlor, oplöste i Vand og klarede med saa lidt Salt som muligt.

Tintvechlor, Sn Cl^4 , faaes ved at destillere 1 Deel Tinnfilspaaner med 4 Dele Qviksölvvechlor. Tintvechlor er en meget flygtig, stærkt rygende Vædske, som forbinder sig med Vand; dette vandige Tinchlorid kan man let forskaffe sig ved at oplöse Tin i Kongevand.

S v o v e l t i n.

Der gives 3 saadanne Forbindelser. Den første dannes ved at sammensmelte 2 Dele Tin og 1 Deel Svovel; man blander denne Forbindelse med en lige Vægt Svovel, og holder den en Tidlang smeltet i en Retort. — Paa den vaade Vei frembringes denne Forbindelse, naar man bundfælder Tinchlorüre med Svovelbrint. — Den anden Svovelforbindelse dannes deraf, naar den pulveriseres og blandes med $\frac{1}{2}$ Deel Svovel, og derpaa destilleres i en meget svag Rödglödhede. Det andet Svoveltin bliver derved tilbage; det bestaaer af 2 Grunddele Tin imod 3 Grunddele Svovel. Naar den tredie Forbindelse er tilberedt paa den tørre Vei, kaldes den Musiv-Guld; man forskaffer sig denne Forbindelse paa følgende Maade: 12 Dele Tin og 6 Dele Qviksölv amalgameres og blandes med 7 Dele pulveriseret reent Svovel og 6 Dele Salmiak. Blandingen opvarmes derpaa langsomt i en Glaskolbe, som staaer i Sandbadet, indtil en meget svag Rödglödhede. Musiv-Guldet bliver tilbage i Kolben, medens Chlortin og Svovelqviksölv sublimere. Denne Forbindelse, som paa den vaade Vei kan dannes ved at bundfælde en Tinchloridopløsning med Svovelbrint, svarer til Tintveile, og er en Syre ligesom denne; den opløses let af de i Vand opløselige Svovelmetaller.

T i n l e g e r i n g e r.

Tinnet hörer til de vigtigste Metaller, og dets Legeringer

til de vigtigste Forbindelser vi kjende. Den Legering, som bruges hyppigst, er den med Bly, som kaldes *almindelig Tin*. Hvormaget Bly der maa tilsættes til Arbeidstin, er i de fleste Stater bestemt ved Lovbud; thi da Brugen var og er saa meget udbredt, og dets Anvendelse til Kar og Redskaber, som bruges ved Maden, er ganske almindelig, ansaae man det for nödvendigt at forhindre en for stor Tilsætning af Bly, som kunde være skadelig for Sundheden. Hos os gjelde følgende Bestemmelser efter Kandestöbernes Laugsartikler: der maa ikke forarbeides andet Tin end *engelsk Tin*, *Kron-Tin* og *Manggods*, og deres Vægtfylde bestemmes saaledes, at en Form, der optager 64 Qvintin reent Bly, maa i det höieste optage $41\frac{1}{2}$ Qvintin engelsk Tin (Vf. 7,347), 44 Qvintin Kron-Tin (Vf. 7,789), og $46\frac{1}{2}$ Qvintin Manggods (Vf. 8,388). Det sidste maa altsaa indeholde omtrent 38% Bly.

Resultatet af *Rudsbergs* meget interessante Forsög over de constante Tin-Bly-Legeringer er allerede anført, da jeg omtalte Legeringerne i Almindelighed (Pag. 317). Tinblylegeringer bruges endvidere til Orgelpiber og til Blikkenslagernes Slaglod (lige Vægtdele Tin og Bly). Det er ofte af stor praktisk Vigtighed at kunne bestemme Tingehalten i det almindelige Arbeidstin. Dette kan skee derved, at man rasper Blandingen fiin, overgyder den med Salpetersyre i en opvarmet Porcelainsskaal, og lader det langsomt inddampe til Törheden; siden sætter man lidt Salpetersyre til, udvasker med Vand, glöder og veier det hvide Pulver, som er Tinilte: 5 Dele deraf svare til 4 Dele Tin, eller nöiagtigere 935,294 svare til 735,294.

Hyppigen bruger man alligevel Vægtfylden for at bestemme Tinnets Reenhed; men da Bly og Tin udvide sig ved deres Forening, saa kan man ikke ligefrem finde Sammensætningen efter Middeltallene. Den følgende Tabel af *Kupffer* viser Vægtfylden af forskellige Sammensætninger:

Tin.	Bly.	Vægtfylde ved Vandets største Tæthedspunkt.
100	0	7,2911
100	33,3	7,9942
100	40,0	8,1094
100	50,0	8,2669
100	66,6	8,4973
100	100	8,8640
100	150	9,2653
100	200	9,5535
100	250	9,7701
100	300	9,9387
100	350	10,0734
100	400	10,1837
0	100	11,3305

Tinnet udsmeltes ligefrem af sin eneste Malm (Tintveilde eller Tinsteen), naar den findes ublandet med andre Malme; naar Tinmalmen derimod indeholder endnu andre Ertser, saa bliver den ved Ristning befriet for Svovel og Arsenik, og derefter smeltet i 8—10 Fod høie Ovne med Steenkul eller Trækul. Denne Udsmeltning har store Vanskeligheder, fordi Tinnet først reduceres ved en meget høi Temperatur, smelter og iltes derimod ved en meget ringe Varme. Have Tinmalmene indeholdt Kobber, Jern og Arsenik, da kunne de siden befries for den største Deel deraf ved en *Saigring*, som bestaaer deri, at Tinnet opvarmes indtil det netop smelter, hvorved Legeringer af de tungsmeltelige Metaller blive tilbage.

Tinproduktionen i Europa regnes til det følgende Beløb:

Sachsen 2,876 Centner (1828).

Böhmen 1,200 —

England 100,000 —

Banca 40,000 —

En stor Deel Tin kommer fra Ostindien, og det synes som om den europæiske Produktion ikke svarer til Forbrugen. Frankrig alene indfører aarligen henved 30,000 Centner.

B L Y.

(Plumbum, Plomb.)

Pb = 1294,498.

Metal. Vægtfylde = 11,445.

Krystallisation, sphæroedrisk.

Smeltepunkt 325°.

Koger ved Hvidglødheden.

Meget blødt, og med liden Sammenhæng.

Bærer paa en Quadrattomme omtrent 1400 Pd.

Iltternes Følge: $\frac{1}{2} : 1 : 2$.

Chlorforbindelse: 2.

Svovelforbindelser: $\frac{1}{4} : \frac{1}{2} : 1 : x$.

Forekomst. Metallisk Bly hører til de sjældneste Naturprodukter, og man har neppe fundet det under andre Forhold, end i vulkaniske Egne, eller der, hvor en Uds melting er sandsynlig. — Den vigtigste Blymalm er *Blyglands* (Svovelsbly), og dens Forbindelser med Svovelantimon og Svovelarsenik til Svovelsalte forekomme i Zinkenit, Fjeder malm, Plagionit, Jamesonit og Bournonit. Forenet med Ilt findes det som *Mönnie*, eller det røde Blyoverilte. Blyforilte er hidtil ikke fundet i reen Tilstand, men det forekommer hyppigen forenet med følgende Syrer: Kulsyre (hvid Blymalm), Svovelsyre (Blyvitriol), Phosphorsyre, eller Arseniksyre og Chlor (Pyromorphit), Chromsyre (Rødblymalm og Vauquelinit), Volframsyre, Molybdænsyre, Vanadinsyre; ogsaa med Chlor og Ilt forekommer det.

Reent Bly forskaffer man sig ved at blande 4 Dele svovelsuurt Blyilte, som man faaer som Biproduct ved flere chemiske Operationer, med 1 Deel Kulstøv og 2 Dele Potaske, og smelte Massen. Der dannes Svovel-Kalium og Bly. — Blyets Egenskaber blive, ligesom Kobberets, meget forandrede ved Indblandinger af smaa Quantiteter Blyforilte, som meget

vanskeligen kunne undgaaes. Derfor maa alt Bly, som skal udhamres og udtrækkes, smeltes i lukkede Kar; thi selv en Bedækning af Kul beskytter det ikke fuldkomment imod denne svage Iltning.

Blyet holder sig i den atmosfæriske Luft næsten uiltet; der dannes nemlig paa Overfladen et meget tyndt Lag af et Blyilte, hvis Natur endnu ikke er tilstrækkeligt bestemt, og som beskytter Metallet imod al videre Indvirkning. Ved en højere Temperatur, hvorved det endnu ikke smelter, overdrages det med et Lag af et graaligt Ilte, Blyunderilte, og ved dets Smeltepunkt dannes der et guult Pulver, som er Blyforilte. Dette gule Pulver er som oftest blandet med et rødt Blyilte, som indeholder mere Ilt end det gule Blyilte. Blankt Bly udsat for Vand, som indeholder den atmosfæriske Lufts Bestanddele, danner öieblikkeligen en Sky omkring sig af kulsuurt Blyilte; men denne Virkning finder ikke Sted, naar Vandet indeholder Salte. — Bly maa derfor aldrig bruges som Ledningsrör for Drikkevand.

Saltsyre og Svovelsyre have ingen Indvirkning paa Blyet, naar Luften er udelukket. Salpetersyre ilter det derimod meget let, og oplöser det derved dannede Blyilte. Naar eddikesyre Dampe virke tilligemed den atmosfæriske Ilt, saa iltes Blyet, og forvandles enten til eddikesuurt eller til kulsuurt Blyilte. Med Svovlet smelter Blyet let sammen.

Blyunderilte, $\overline{\text{Pb}^2}$,

faaes ved Opvarmning af oxalsuurt Blyilte.



Er et mørkegraat Pulver, som antages at være den samme Forbindelse, som danner sig paa Overfladen af metallisk Bly, naar det smeltes ved lav Temperatur.

Blyforilte, Pb.

Vægtfylde 8,010. Flygtigt i Hvidglødheden.

Krystalliserer saavel naar store Masser deraf smeltes og afkjøles langsomt, som ogsaa naar man opløser Blyilte i kaustisk Kali, og lader det henstaae for at indsuge Kulsyre. Formen er i begge Tilfælde et Rhomboidaloctaeder.

Et guult Pulver, som snart kaldes *Søtverglød*, snart *Massicot*. Det er et basisk Stof, som mætter Syrerne fuldkomment, som kan danne med Eddikesyre og Salpetersyre basiske Salte, der ere opløselige i Vand, og som selv i sin rene Tilstand opløser sig noget i Vand (1 Blyilte i 7000 Vand), hvorved det allerede nærmer sig til Alkalierne. I det Store tilberedes Blyilte ved Sølvafrivningen; i det Smaaer forskaffer man sig dette Stof ved at opløse Bly i Salpetersyre, krystallisere Saltet flere Gange, og derpaa gløde det svagt i en Porcellainsdigel, indtil al Salpetersyre er uddreven. Dets Anvendelse er især til Glas og Glasurer, hvorved der altid dannes kiselsuurt Blyilte. Glasset faaer af Blyilte Tyngde, Glands og Letsmeltelighed. Ved dets Anvendelse til Glasurer er især dets Letsmeltelighed vigtig.

Af Blysaltene ere vigtige:

- 1) Salpetersuurt Blyilte, ved Opløsning af Bly eller Søtverglød i Salpetersyre; krystalliserer i sphæroedriske Krydstaller; bruges til det rene Blyiltes Tilberedning og som Reagents.
- 2) Svovelsuurt Blyilte, dannes ved at bundfælde nogetsomhelst opløseligt Blysalt ved Svovelsyre, eller et opløseligt svovelsuurt Salt. Et hvidt tungt Pulver, der benyttes som Malerfarve, og erholdes som Biprodukt i Farverierne ved Decomposition af eddikesuurt Blyilte med svovelsuur Leerjord eller Jernilte. Det har det Fortrin fremfor kulsuurt Blyilte (Blyhvidt), at det bedre taaler at blandes med andre Farver; men det dækker ikke saa godt som hiint.
- 3) Det kulsure Blyilte. Er den bekendteste af alle Maler-

farver og hedder *Blyhvidt*. Det tilberedes paa forskjellige Maader; i Holland, England og Sydtyskland ved at udsætte støbte Blyplader for Eddikedampe ved en Temperatur af 40° — 50° C. Syren decomponeres her, og bidrager til Kulsyrens Dannelse. I Frankrige benytter man dertil basisk eddikesuurt Bly, dannet ved Kogning af en Opløsning af neutralt eddikesuurt Bly med Sølverglöd, og som decomponeres ved at lade Kulsyre, som hidrører fra Forbrændingen, eller udvikles af et kulsuurt Salt, strømme igjennem. — Det følgende Schema viser Virkningen:



Ogsaa ved dobbelt Decomposition, formedelst kulsuurt Kali eller Natron og et opløseligt Blysalt, kan man forskaffe sig denne uundværlige Farve, som forresten har forskjellige physiske Egenskaber, efter dens forskjellige Tilberedning; men de synes heller ikke at have aldeles den saame Sammensætning, og navnlig er ifølge de sidste Undersøgelser det ved Eddikesyre og gjørende Gjødning tilberedte Blyhvidt et basisk Salt sammensat af $\text{Pb } \ddot{\text{O}}$ med mere eller mindre $\text{Pb } \ddot{\text{H}}^2$. I Handelen forekommer det for det meste blandet med Tungspath, Kridt, eller svovelsuurt Blyilte.

- 4) Det neutrale eddikesure Bly; tilberedes i det Store ved at koge Sølverglöd med destilleret Eddike, hvortil man for det meste benytter destilleret Træsyre, i saadant et Forhold, at det blaae Lakmuspapir farves svagt rødt; man lader Saltet siden krystallisere. Dette Salt, som i Kunsterne er bekendt under Navnet Blysukker, har, ligesom alle andre opløselige Blysalte, en sød, lidet sammensnærpende Smag, og er meget giftigt. Det benyttes især i Farverierne til ved dobbelt Decomposition at forvandle

Alun (svovelsuurt Leerjord-Kali) og grøn Vitriol (svovelsuurt Jernilte) til eddikesure Salte, som ere de vigtigste Beitsmidler.

- 5) Det basiske eddikesure Blyilte; dannes ved at koge en Opløsning af det neutrale Salt med Blyilte. Det krystalliserer ikke, og virker paa Lakmuspapiret som et Æsk. I Luften indsuger det Kulsyre og afsætter Blyhvidt.
- 6) Chromsuurt Blyilte: *a) neutralt*; ved dobbelt Decomposition af et opløseligt Blysalt og chromsuurt Kali; et smukt citronguult Pulver, der bruges som Malerfarve under Navnet Chromguult; *b) basisk*; dannes ved at koge det neutrale Salt med kaustisk Kali, eller ved at smelte det neutrale Salt med Salpeter; et pommerantsrødt Pulver; bruges ligeledes som Malerfarve.

Det røde Blyoverilte, Mönnie.

$\overset{....}{\text{Pb}^3}$, enten sammensat af $\overset{...}{\text{Pb}}$ og $\overset{...}{\text{Pb}^2}$ (et endnu ubekjendt Blyilte), eller af $\overset{...}{\text{Pb}^2}$ og $\overset{...}{\text{Pb}}$, af Sølverglød og bruunt Blyilte, og altsaa en Saltforbindelse.

Naar man opvarmer Sølverglød under Luftens Indvirkning indtil en Temperatur, som ikke opnaaer Rødgloedheden, saa indsuger det endnu mere Ilt, og forvandles til et rødt Pulver, som kaldes Mönnie og bestaaer af 9,24 O og 90,76 Pb. Den smukkeste Farve faaer man ved 3 gjentagne Ristninger af kulsuurt Blyilte. — Lidet af den samme Forbindelse dannes altid, naar man udgløder salpetersuurt Blyilte ved en Temperatur, hvorved det ikke smelter. I Smeltehede selv derimod uddrives den hele Iltmængde, som er forenet med Blyforiltet. — Dette røde Pulver ligner et Overilte; det kan ikke træde i Forbindelse med nogen Syre, uden at afgive Ilt, som enten uddrives i reen Tilstand (Svovelsyre ved høiere Temperatur), eller maa træde i Forbindelse med Syren, eller een af dens Bestanddele. Vi kjende overhovedet hidtil ikke en eneste Forbindelse, som denne Blyforbindelse uforandret kan indgaæ. Naar det behandles med Salpetersyre, saa bliver det decom-

poneret ligesom Mangantveilt; der dannes Blyforilte og det andet Blyoverilte, saaledes som følgende Schema viser:



Mönnie forekommer i Naturen, omendskjøndt ikke hyppigt.

Det brune Blyoverilte, Pb.

Er et brunt Pulver, som tilberedes paa den anførte Maade. Begge disse sidstnævnte Iltter udvikle Chlor med Saltsyre, og man benytter dem, især Mönnie, for at forskaffe sig hurtigen en Opløsning af Chlor i Vand, hvilket allerede er anført ved Chlor.

Chlorbly, Pb Cl².

Hvidt krystallinsk Stof. Opløseligt i Vand, hvoraf det udfordrer ved Kogepunktet 30 Dele, meget mere ved lavere Temperaturer.

Dette Chlorbly dannes meget let, naar man til hvilket-somhelst opløst Blysalt sætter en Chlornatriumopløsning; har Blyopløsningen ikke været meget fortyndet, saa udskiller sig det hvide krystallinske Chlorbly. — Chlorblyet kan træde i Forbindelse med Blyilte i forskellige Forhold, og disse Forbindelser, som man før kaldte basisk saltsuurt Bly, og som nu fører Navnet basisk Blychlorid, eller Blyoxychlorid, benyttes som Malerfarver. Vi kjende intet Blychlorid, som svarer til det brune Blyoverilte, og det er interessant at lægge Mærke til, at de indifferente Iltter overhovedet ikke have noget tilsvarende Chlorid, medens de basiske og sure Iltter svare til Chlorider. Saaledes viser sig Forholdet ogsaa ved Mangan, hvor vi finde et Chlorid, som er analogt sammensat med Mangankforilte, og et andet Chlorid, som svarer til Mangansyre; men vi kjende intet, som svarer til Manganovertilte.

Svovelbly, Pb.

Vægtfylde = 7,585.

Krystalform sphæroedrisk med Gjennemgange efter Ter-ningens Flader.

Farve, blaalig med metallisk Glands.

Forekommer meget hyppigt i Naturen, og er næsten den eneste Malm, som bruges til Blyets Udskillelse. Ved Kunst kan det dannes enten ved Svovlets Sammensmeltning med Bly, eller ved at bundfælde et opløseligt Blysalt med Svovelbrint. Dette Svovelbly dannes ligeledes ved at udsætte uopløselige Blysalte, eller Blyilte for Svovelbrintens Indvirkning, og dets Dannelse foranlediger, at alle med Blyhvidt overmalede Gjenstande i Værelserne blive mørkere med Tiden.

Blyets Anvendelse i Konsterne beroer især paa dets Bøielighed, Blødhed og ringe Eyne til at ilte sig i Luften; det trækkes til Rør og bruges med Fordeel til Luftarternes og Vandets Ledning, men man maa ikke glemme, at det, hvor lidet det endogsaa iltes i Luften, dog derved danner et Blyilte, som er svagt opløseligt i Vand, og at alle Blyilter og deres Salte ere voldsomme Gifter. Blyrør af $1\frac{1}{2}$ Tommes indvendig Gjennemsnit og $\frac{1}{8}$ Tommes Tykkelse taale et Vandtryk af 1000 Fod = 30 Atmosphærer; ved 1200 Fod hævede Metallet sig uligeformigt; ved 1400 Fod gik det i Stykker. Et Rør af 2 Tommers Gjennemsnit og $\frac{1}{8}$ Tommes Tykkelse hævede sig uligeformigt ved 800 Fod, og gik i Stykker ved 1000 Fods Vandtryk.

Det anvendes til Hagelfabricationen, hvor man føier lidet Arsenik til Blyet, og man lader den støbte Legering falde igjennem et Trug med Huller. Erfaringen har viist, at Hagelkornene blive meget rundere ved at lade det smeltede Metal falde ned fra store Høider, hvorved Kornene tillige sorteres, da ikkun de runde Korn falde lodret ned.

Blyets Udsmeltning skeer paa en dobbelt Maade. Man forvandler nemlig enten Svovelblyet til Blyilte, og reducerer det derpaa med Kul, eller man sammensmelter det med Jern,

hvorved der dannes metallisk Bly og Svoveljern. Den første Operation skeer for det meste i en Flammeovn, hvor det stødte og ved Slamningen tildeels rensede Svovelbly udsættes for en iltende Flamme; siden kaster man Trækul paa, hvorved Metallet reduceres. Dette Bly er næsten altid sølvholdigt, og Sølvet vindes paa den ved dette Metal anførte Maade.

Blyproduktionen i Europa er meget betydelig, og var for nogle Aar siden stegen til det Følgende:

England . . .	923,000	Centner Bly	
Preussen . . .	24,000 *)	—	—
Belgien . . .	4,000	—	—
Österrig . . .	53,000	—	—
Hartz	60,000	—	—
Spanien . . .	500,000	—	—
Savoien . . .	1,000	—	—
Tyske Smaastater	25,000	—	—
Rusland . . .	10,000	—	—
Polen	2,000	—	—
Sverrig . . .	1,000	—	—
Nordamerika . .	330,000	—	— (1839)

*) 12,000 Centner Sølverglöd, 40,000 Centner Alquifoux (fiint slæmmet Blyglands til Pottemagerglasur).

VISMUT.

(*Bismuth, Marcasita*).

Bi = 886,918.

Vægtfylde = 9,822—9,883.

Krystalform holosphæroedrisk.

Smeltepunkt ved 264°.

Kogepunkt ved en begyndende Hvidglødhede.

Meget skjørt med storbladet Brud.

Farve: metallisk rødligvid.

Iltforbindelser: x : 1 : $\frac{3}{2}$.

Chlorforbindelse: 2.

Svovelforbindelse: 2.

Forekomst. Vismut findes næsten blot i reen Tilstand eller *gediegent*, især blandet med Kobaltmalm, i Sachsen. Desforuden som Vismuttilte (Vismutokker), som Tellurvismut, som Svovelforbindelse af Kobber, Bly og Vismut (Naalemalm), og som Svovelvismut (Vismutglands).

Det Vismut, som gaaer i Handelen, er ikke fuldkomment reent, men for at rense det, maa det opløses i stærk Salpetersyre, hvorved der dannes salpetersuurt Vismuttilte. Man fortynder den saameget som muligt neutrale Opløsning med meget Vand, hvorved der bundfældes et hvidt Pulver, der er basisk salpetersuurt Vismuttilte, som udvaskes og reduceres i en med Kul foret Digel.

Vismut viser Metallernes Krystallisation bedre end noget andet Metal; for at faae den ret smuk, maa man holde Metallet en Tidlang smeltet under en Bedækning af Salpeter; man lader det derpaa storkne paa Overfladen, gjennemborer Skorpen med et Stykke glødende Jern förend hele Massen er kold, og lader det endnu smeltede Metal flyde ud. Huulheden er nu bedækket med meget smukke og skarpe Octaedre af Vismut.

Vismut udvider sig meget stærkt naar det storkner, ligesom Vand, og derfor presses Metalkorn ud af storknende Vismut.

Vismut iltes i Luften ved sædvanlig Temperatur ikkun paa Overfladen; ved sit Smeltepunkt forvandles det til Forilte, ligesom Blyet. Vanddampene og de Syrer, som ilte formedelst Vandets Decomposition, have ingen Indflydelse paa Vismut. Salpetersyre ilter Metallet og opløser det let.

Vismutforilte, Bi, guult, i Rødgloedheden smelteligt Pulver, som har en Vægtfylde = 8,449. Det dannes, naar man udgløder det basiske salpetersure Vismutilte i en Porcellainsdigel. Det er Saltbasis, men Vismutsaltene adskilles meget let i sure og basiske Salte.

Det basiske salpetersure Vismutilte erholder man, naar krystalliseret salpetersuurt Vismutilte opløses i 20 Gange sin Vægt varmt Vand; det er et hvidt krystallinsk i Vand uopløseligt Pulver. Sammensætning, $\text{Bi}^4 \overset{\dots}{\text{N}}^2 + \overset{\dots}{\text{H}}^3$.

Vismutunderilte erholdes ligesom det blaa Titanilte, naar man reducerer en Opløsning af Vismutforilte i Phosphorsalt ved Blæserørets reducerende Flamme.

Vismutoverilte, $\overset{\dots}{\text{Bi}}^2$, danner sig, naar man koger vandfrit og og slæmmet Vismutforilte med en Opløsning af chlorundersyrligt Kali og udtrækker det sortbrune Pulver med meget fortyndet Salpetersyre.

Vismutets Anvendelse er meget indskrænket. Dets Ilte bliver undertiden brugt i Medicinen; det basiske salpetersure Vismut benyttedes i forrige Tider som Sminke; men til de øvrige Sminkepulveres farlige Egenskaber tilføier det endnu den, at det bliver øieblikkeligen bruunt af Svovelbrinteluft.

Der er ikkun en eneste Legering af Vismut, som er af Vigtighed; denne bestaaer nemlig af 8 Vægtdele Vismut, 5 Vægtdele Bly og 3 Vægtdele Tin, hvilket stemmer omtrent med 2 Grunddele Vismut, een Grunddeel Bly og een Grunddeel Tin. Den er fuldkomment flydende ved Vandets Kogepunkt, og er bleven benyttet til at forbinde Lettrerne ved Stereotyper, en Forbindelse, som man øieblikkeligen kan ophæve ved

at kaste Massen i koghedt Vand. En Blanding af een Deel Vismut og een Deel Tin smelter ved 150°C , og en Blanding af een Deel Vismut og een Deel Bly smelter ved 165°C . Man kan altsaa, ved at blande forskjellige af disse Legeringer sammen, frembringe Blandinger, der smelte ved en bestemt Temperatur.

Vismutets Uds melting af dets Malm skeer paa en meget simpel Maade, da det naturlige, gediegne Vismut egentlig ikkun anvendes dertil. For at adskille det fra de Legemer, hvormed det er mekanisk blandet, udsættes det for en meget svag Hede, hvorved Vismutet flyder ud, medens de andre Metaller blive tilbage.

Den hele Vismutproduktion i Sachsen, som er det eneste Land, der forsyner Europa, beløber sig ikke engang til 100 Centner aarlig.

Z I N K.

(Spiauter).

 $\text{Zn} = 402,326.$

Metal. Vægtfylde = 6,862 af det smeltede.

= 7,215 af det hamrede.

Smeltepunkt ved 412° .

Koger ved Hvidglødheden.

Brænder ved 505° .

Skjør ved sædvanlig Temperatur.

Bøielig mellem $100-150^{\circ}$.

Meget skjør ved 200.

Blaalighvid med stærk Metalglans.

Iltforbindelser: $x : 1 : x$.

Chlorforbindelse: 2.

Svovelforbindelse: 1.

Forekomst. Zink hører til de Metaller, der forekomme hyppigen; men hidtil har man ikkun fundet den i Mineralriget, og der ikkun i Forbindelse med Svovel og Ilt. Dens meest udbredte Malm er *Svoveltzink* (Blende), som ledsager næsten alle andre Malme, men som formedelst de store Vanskeligheder, som dens Udsmeltning forvolder, hidtil yderst sjældent anvendes til Zinkudsmeltning. Det rene Zinkilte (prismatisk Zinkmalm) er et sjældent Mineral (Haddok i Nordamerika); *kiselsuurt* og *kulsuurt* Zinkilte forekomme derimod paa de Steder, hvor de findes, i stor Mængde. Begge kaldes *Galmei*, og ere de eneste Zinkmalme, som anvendes til Zinkudsmeltning. Der forekomme 3 Zinkformationer i Europa: een i Wales, hvorfra den engelske Zink kommer, een i de rhinske Bjerge, hvorfra Rhinpreussen og Belgien have deres Zinkmalm, og een i Schlesien og Polen.

Reen Zink faaer man af den Zink, som forekommer i Handelen, ved en ny Destillation, eller bedre ved at blande

reent Zinkilte med Kul i en Digel, som er gjennemboret i Bunden og forsynet med et Porcellainsrør, som gaaer igjennem Ovnens Rist. Diglen er forresten tilkittet med Leer. Zinkdampene gaae igjennem Røret og fortætte sig i et Kar med Vand, som findes under Risten.

Zink udvider sig for hver Grad efter Hundredeels-Thermometret $32\frac{1}{80}$ af sin Længde, og taaler paa hver Quadratomme omtrent 5,000 Pd., uden at Elasticiteten varigen derved forandres. Naar Zinkplader udsættes for Luftens Paa-virkning, saa iltes de meget snart paa Overfladen; men efter Dannelsen af et meget tyndt Lag af Zinkilte, standser denne Indvirkning. Den mærkværdige Egenskab, som dette Metal viser, at det er böieligt ved Vandets Kogepunkt, har tilladt i de sidste 20 Aar en meget udbredt Anvendelse deraf til at erstatte Kobber. Det har de følgende Fortrin for Kobber; det er stivere, og kan derfor anvendes i tyndere Plader; det har en ringere Vægtfylde end Kobber, og tynger altsaa fornødelst disse to Egenskaber meget mindre; det er desuden meget billigere. Men Zink angribes af enhver Syre, Kulsyren undtagen; det iltes selv af Vandet, saasnart det kommer i Berøring med andre meer electronegative Metaller; det smelter meget lettere, og ved en høiere Varmegrad giver det en qvælende Damp. Man har anvendt Zinkblik til Kakkelovnsrør; men naar Soden deri kommer i Brand, saa smelte de; man har brugt det til Tage, hvortil dets øvrige Egenskaber anbefale det; men dets stærke Udvidelse ved Varmen gjør, at saadanne Tage let blive utætte, og i Tilfælde af Ildsvaade ere disse Tage meget farlige, thi Zinken smelter og brænder med en saa stærk Damp, at man ikke kan nærme sig Ilden. Naar Zinken opvarmes til Hvidglødheden, brænder den med en smuk blaa Flamme, og forvandles til Zinkilte, der som hvide Flokker, fornødelst deres Lethed, svæve i Luften, omendskjøndt det ikke er flygtigt. Naar Zinken ved Rødgldheden udsættes for Vanddampene, saa iltes den, og der udvikles Brint. Samme Indvirkning finder Sted, naar fortyndet Svovelsyre hældes paa Zink, hvorved der dannes svovelsuurt Zinkilte. Salt-

syre udvikler Brint og danner Chlorzink; men Salpetersyre har en eiendommelig Indvirkning paa dette Metal, i det der dannes Ammoniak, formedelst det decomponerede Vands Brint og Salpetersyrens Qvælstof, og Opløsningen bestaaer af salpetersuur Ammoniak og salpetersuurt Zinkilte.

Zinkilte, Zn.

Vægtfylde = 5,4—5,5 af det naturlige og kunstige.

Krystalform: prismatisk af det naturlige; dirhombodrisk af det, der forekommer som Hytteprodukt.

For at forskaffe sig dette Ilte i reen Tilstand, opløser man metallisk Zink i Salpetersyre og koger Opløsningen længe med et Overskud af Metallet; der dannes herved Jerntveilte-Zinkilte og basisk salpetersuurt Zinkilte, som udskilles, og salpetersuurt Zinkilte og salpetersuur Ammoniak, som opløses; man tilsætter endnu nogen Salmiak, og tilføier derpaa kaustisk Ammoniak, hvorved det sidste Spor af Jern bundfældes, og Opløsningen koges. — Zinkiltet bundfældes derpaa med kulsuurt Kali, og befries ved Glødning for Kulsyre og Vand. Det er Salbasis, mætter Syrerne fuldkomment, og giver ufarvede Salte. Det er i sin Forbindelse isomorph med Kobbertveilte, Kobaltforilte &c., og er, ligesom Kobberilte, opløseligt i Ammoniak; det er ligeledes opløseligt i reent Kali. Af Zinksaltene er ikkun det svovelsure Zinkilte vigtigt, som i det Store tilberedes af Svovelszink, som ristes, derpaa udludes, og siden indkoges.

Da man faaer en stor Mængde svovelsuurt Zinkilte i de saakaldte Platinfyrtøier, kan man lettest benytte dette, for at vinde reent Zinkilte. Man leder først en Strøm af Svovelsbrinte igjennem, for at udskille de muligen tilstedeværende Metaller, som bundfældes af dette Stof. Man tilsætter derpaa omtrent 10% af den tilstedeværende Zinkmængde Salpeter, inddamper Opløsningen og gløder Saltet. Den deraf tilberedte Opløsning er jernfri, og Zinkilte kan nu bundfældes af kulsuurt Natron som kulsuurt Zinkilte.

Zinkunderilte dannes paa Zinkpladerne i det galvaniske Apparat.

Zinkoverilte dannes ved at behandle det endnu fugtige Zinkilte med Brintoverilte.

Chlorzink faaer man ved at opløse Zink i Saltsyre, inddampe til Tørhed og destillere Massen.

Svovelzink forekommer meget hyppigt i Naturen; det dannes med Explosion, naar Svoveldampe i en meget høi Temperatur indvirke paa Zink, eller ved Bundfældning af neutralt eddikesuurt Zinkilte ved Svovelbrint. — Det forekommer ogsaa særdeles hyppigt i Naturen, tildeels reent, og kaldes *Blende*, tildeels som Svovelsbase i forskjellige Svovelsalte, f. Ex. i *Fahlerts*. Det krystalliserer hemisphæroedrisk med hældende Flader, er gjennemsigtigt med Diamantglands, og en slet Leder for Electricitet og Varme, hvorved det afviger meget fra de fleste andre Svovelmetaller, som have Metalglands, ere uigjennemsigtige og gode Varme- og Electricitets-Ledere.

De vigtigstre Zinklegeringer ere allerede omtalte.

Zinkens Udsmeltning skeer paa en eiendommelig Maade ved en Destillation. Den ristede Galmei bliver i Schlesien blandet med Kulpulver og lagt i Mufler (Halvcylindre) af ildfast Leer, som have et Afledningsrør, der bortfører og fortætter Zinkdampene. I England bruger man Digler, og paa andre Steder benytter man lodretstaaende Leerrør. Zinken bliver omsmeltet, og man har gjort den Erfaring, at den ved Valtsningen viser sig skjør, naar den er støbt ved for stor en Varme.

Zinkproduktionen har taget meget til i de senere Aar, og beløber sig til følgende Mængde:

Preussen 1827	Schlesien . . .	220,425	Centner
	Vestphalen . . .	1,273	—
	Rhinlandene . . .	433	—
Österrige		3,000	—
Polen		100,000	—
Belgien		ubekjendt.	

Galmeiproduktionen til Messingtilberedning angives til 120,000 Centner, især fra Preussen og England.

C A D M I U M.

Cd = 696,767.

Vægtfylde 8,604, smeltet.

8,694, hamret.

Smeltepunkt under Rødgloedheden.

Koger ved en Varme, der er noget højere end Qviksøl-
vets Kogepunkt.

Farve, tinhvid; blødt og böieligt.

Ilte: 1.

Svovelforbindelse: 1.

Chlorforbindelse: 2.

Cadmium ledsager Zinken og forekommer, som det synes, i meer eller mindre Mængde, men altid dog kun i en ubetydelig Quantitet, i alle Zinkmalme. Den schlesiske Galmei synes at indeholde den største Mængde deraf. Hidtil kjender man ikkun en eneste virkelig Cadmiummalm, nemlig Greenockiten eller Svovelcadmium, der er funden i Skotland.

Cadmium iltes ved sædvanlig Temperatur overordentlig lidt i den atmosfæriske Luft. Opvarmet tændes det og brænder, medens det udstöder bruungule Dampe. Stærke Syrer opløse det med Brintudvikling og give dermed farvefrie Oplosninger.

Cadmiumilte, Cd, dannes naar Cadmium brænder, eller naar et i Vand opløseligt Cadmiumsalt bliver bundfældet med et kulsuurt Alkali, og det udvaskede kulsure Cadmiumilte bliver glødet. Det har en mørk rødagtig guul Farve, en Vægtfylde af 8,183, og krystalliserer i Naale, naar det dannes ved en meget langsom Iltning af det i en langhalset Glaskolbe opvarmede Cadmium.

Svovelcadmium, Cd, har en meget smuk guul Farve ligesom Svovelsarsenik, men er derved forskjelligt, at det ikke er opløseligt i Ammoniak. Det dannes enten ved Bundfæld-

ning af et neutralt Cadmiumsalt formedelst Svovelbrint, eller ved at sammensmelte Cadmium, eller Cadmiumilte med Svovel.

Cadmium bliver i Schlesien i det Store udskilt af et Zinkilte, som indeholder 2—6% Cadmiumilte; man benytter hertil Metallets Flygtighed, og samler det der først destillerer over af en Blanding af dette Zinkilte med Kulpulver. Det overdestillerede Pulver indeholder 20% Cadmium, som man ved en lignende Destillation paany befrier for en Deel Zink, indtil man efter gjentagen Destillation har et reent Metal.

N I K K E L.

Ni = 369,675.

Metal. Vægtfylde = 8,637.

Krystalform ubekjendt, sandsynligviis sphæroedrisk.

Smelter ved en meget stærk Hvidglødhede.

Forflygtiges ikke.

Farven er sølvhvid.

Bøieligt, kan hamres og valtses, udtrækkes til Traade af $\frac{1}{36}$ Tommes Diameter.

Magnetisk, taber sin Magnetismus ved 350°.

Iltforbindelser: 1 : $\frac{3}{2}$.

Chlorforbindelse: 2.

Svovelforbindelse: $\frac{1}{2}$.

Forekomst. Nikkel hører til de sjældnere Metaller, og det er hidtil ikke fundet i Naturen i reen Tilstand. I *Meteorjernet* og *Meteorstenene* findes det forenet med Jern. I *Kobbernikkel* findes det forenet med Arsenik, og samme Bestanddele findes i *Arsenik-Nikkelet*; i Nikkelspydglands med Antimon. I *Haarkiis* er det forenet med Svovel, og i *Nikkelglands* baade med Arsenik og Svovel. Iltet forekommer dette Metal tildeels som *recent Nikkelilte*, tildeels som *kiselsuurt*, *svovelsuurt*, eller *arseniksuurt Salt*. I Europa har Tydskland de fleste Nikkelmalme. China synes at have meget Nikkel.

Man udskiller Nikkel paa følgende Maade metallisk til teknisk Brug. Lige Deel fiint pulveriseret Arsenik-Nikkel (enten det naturlige, eller det som affalder som Biprodukt ved Kobaltets Forarbeidelse), Svovelsyre og raa Salpeter bringes sammen i et Kar og opvarmes. Svovelsyren træder her i Forbindelse med Kali, og den frie Salpetersyre ilter baade Arsenik og Nikkel, men ikkun det sidste indgaaer en Forbindelse med Svovelsyren. Man afdamper til Tørhed, opløser i koghed Vand, og henstiller til Krystallisation. Der afsætte

sig hemiprismatiske Krystaller af svovelsuurt Nikkel-Kali, som ved gjentagne Omkrystalliseringer kunne faaes tilstrækkeligt rene. Krystallerne opløses i Vand, decomponeres ved almindelig Potaske, og det kulsure Nikkelilte udsættes efter Udvaskning og Tørring for en stærk og varig Hvidglødhede, i en med Kul foret Digel. En anden Methode til det rene Nikkels Fremstilling er denne: man smelter een Deel finpulveriseret Arsenik-Nikkel med 3 Dele Potaske og 3 Dele Svovel i en tildækket Digel, udtrækker Massen med Vand, hvorved Svovel-Nikkel bliver tilbage og Svovel-Arsenik-Svovel-Kalium opløses. Svovel-Nikkelet opløses i Salpetersyre, eller Svovelsyre og bundfældes med kulsuurt Kali.

Nikkelmetallet er magnetisk, og dets Modtagelsesevne for Magnetismus forholder sig til Staalets som 35:55; men det rustet ikke i Luften.

N i k k e l f o r i l t e .

Dette Nikkelilte er sammensat af een Grunddeel Nikkel og een Grunddeel Ilt, Ni, 469,675. Det er Saltbase og i sine Forbindelser isomorph med Kalk, Jernforilte, Manganforilte &c. Det danner grønne Salte med Syrerne, og giver med Vandet en æblegrøn Forbindelse. Det vandfrie Nikkelilte dannes bedst ved Glødning af salpetersuurt Nikkelilte; det er et askegraat Pulver.

Naar Nikkelforilte opvarmes under Luftens Tilgang, saa danner det et Ilte, som er en Blanding af Forilte og Overilte.

Nikkeloverilte, $\overset{\dots}{\text{Ni}}^2$, dannes derimod i reen Tilstand, naar man leder Chlor igjennem Vand, hvori man har udrørt Nikkelforiltehydrat, eller naar man bundfælder Nikkelchlorüre med en Opløsning af Chlorkalk.

Af Nikkellegeringerne er ikkun een vigtig, nemlig *Nysölve*, *Argentan* eller *Packfong*, som bestaaer af Kobber, Nikkel og Zink. For at tilberede det forskaffer man sig Nikkelilte paa den anførte Maade, blander dette med Kobberspaaner, Zink

og saa meget Kul, som udfordres til at reducere Nikkelet, og smelter Blandingen sammen i en hessisk Digel.

Bestanddelenes Forhold ere meget forskjellige. Et Forhold er:

3 Dele Kobber

1 — Zink

1 — Nikkel

et andet Forhold:

2 Dele Kobber

1 — Zink

1 — Nikkel.

Undertiden sætter man et Par Procent Bly til.

Nysölv har en hvid Farve liig 12lödigt Sölv, og en tydelig Grad af Stivhed; det holder sig godt i Luften og kan til de fleste Anvendelser træde istedet for det almindelige Arbeidssölv.

K O B A L T.

Co = 368,991.

Metal. Vægtfylde = 8,485.

Krystalform ubekjendt, sandsynligviis sphæroedrisk.

Smelter ved en meget stærk Hvidglødhede.

Forflygtiges ikke.

Rødlig-graat.

Skjört og haardt.

Iltforbindelser: 1 : $\frac{3}{2}$: (2?).

Chlorforbindelse: 2.

Svovelforbindelser: 1 : $\frac{3}{2}$: 2.

Forekomst. Kobalt findes ikke reent, men især i Forbindelse med Arsenik og Svovel. Arsenik-Kobaltet kaldes sædvanligen *Speiskobalt*. *Svovelskobalt* er meget sjældent; men en under Navnet *Glandskobalt* bekjendt Forbindelse af Arsenikkobalt og Svovelskobalt forekommer hyppigt. Af Kobalt-Iltternes Forbindelser ere især vigtige: *Jordkobalt*, en Forbindelse af Kobaltoverilte med Mangantveilte og Vand; det *svovelsure Kobaltforilte* og det *arseniksure Kobaltforilte*. — Det er især Tydskland, Sverrig og Norge, som forsyne Europa med Kobalt til teknisk Brug.

Kobalt har som Metal ikkun liden Interesse, og man vinder det af dets hyppigste Malme, *Speiskobalt* og *Glandskobalt*, paa følgende Maade. Malmen pulveriseres meget fint, og blandes for hver Deel Malm med een Salpeter, een Deel Svovelsyre (1,85 Vf.) og 1—2 Dele Vand. Man inddamper Massen til Tørhed, opløser i Vand og inddamper til Krystallisation, hvorved svovelsuurt Kobalttilte-Kali udkrystalliserer. Det kan renses ved gjentagne Krystallisationer, bliver derpaa opløst i Vand, bundfældet med en Opløsning af oxalsuurt Kali, det oxalsure Kobalttilte udvasket, tørret, og derpaa smeltet i en Digel, hvor det bliver bedækket med jern- og blyfrit Glas.

Der udfordres den stærkeste Hvidglødhede for at smelte Metallet.

Det metalliske Kobalt har, som anført, ikkun Interesse for den theoretiske Chemiker; vigtigere er derimod Kobaltforilte og dets Salte.

Kobaltforilte, Co.

Graaliggrönt Pulver, som i sine Forbindelser er isomorph med Kobberilte, Nikkelilte, Jernforilte &c., og som meget let indsuger Atmosfærens Ilt, hvorved det forandres til Overilte. Man erholder det, naar man decomponerer en Opløsning af det rene svovelsure Kobalt-Kali med en Opløsning af kulsuurt Natron, udvasker og tørrer det kulsure Kobaltilte, der ved Glødning giver reent Kobaltilte.

I Forbindelse med Syrer danner det røde og violette Salte. Det opdages let ved at sammensmelte den Prøve, der skal undersøges, med Borax, eller Phosphorsalt for Blæserøret, hvorved en yderst ringe Mængde Kobalt allerede giver en smuk blaa Farve. Denne Egenskab betinger ogsaa Kobaltets eneste tekniske Anvendelse, og man bruger dette Metalilte til at danne med Kali og Kiseljord et blaat Glas, som gaaer i Handelen under Navnet *Smalte*, eller til blaae og sorte Emaillefærver, eller man forbinder det med reen Leerjord til en Farve, man har kaldet *Thenardblaat*, efter Opfinderen. For at frembringe denne Farve, gløder man enten reent Kobaltilte, eller phosphorsuurt Kobaltilte, med Leerjord. Det rene Kobaltilte giver en mere grønlig, det phosphorsure Kobaltilte en meer rødlig blaa Farve. Det salpetersure Kobaltilte, som tilberedes ved Opløsning af kulsuurt Kobaltilte i Salpetersyre, benyttes som Prøvemiddel for Leerjord. Naar man nemlig befugter en hvid Jordart med denne Kobaltopløsning og udsætter den for en stærk Glødhede, saa bliver den blaa, hvis den enten aldeles eller tildeels er Leerjord.

Kobaltet har endnu een, eller maaskee 2 høiere Ilttingsgrader, hvoraf den ene er et Overilte, som man erholder ved at bundfælde en Opløsning af Chlorkobalt (dannet ved Opløs-

ning af kulsuurt Kobalt i Saltsyre) med en Opløsning af Chlorkalk. Dets Sammensætning er $\overset{\text{---}}{\text{Co}}^3$. Kobaltets Forbindelse med Svovel og med Arsenik have ikkun liden Interesse.

Kobalt-Legeringerne vilde sikkert finde Anvendelse i Konsterne, hvis ikke Kobaltmalmens høie Priis forhindrede det.

Kobaltproduktionen er aarlig:

Sachsen	11,240	Centner	Smalte
Preussen	6,900	—	—
Norge	3,300	—	—
Sverrig	119	—	—*)
Baden			

I det hele regner man en aarlig Produktion af 20,000 Centner Kobaltmalm.

*) 1837, 16,321 Pd. Kobaltmalme.

U R A N.

$$U = 750.$$

Uranets Egenskaber i reen Tilstand ere ikkun lidet kjendte, da nyere Undersøgelser vise, at det man tidligere ansaae for det rene Uran, ikke var andet end et Uranilte.

Uran forekommer i Naturen ikkun paa enkelte Steder, og ledsager især Tinnet. Dets vigtigste Forbindelse er *Uranblende*, et Uranilte, der enten er mechanisk blandet, eller chemisk forenet med Kiseljord. Dernæst *Chalcolith*, phosphorsuurt Uran-Kobberilte, og *Uranit*, phosphorsuur Uranilte-Kalk; endvidere Urantveilte (*Uranokker*) og svovelsuurt Uranilte. Man forskaffer sig reent Uran ved at opvarme Uranforchlor med Kalium i en Platindigel, hvis Laag man med Jerntraad har bundet fast. Decompositionen skeer efter Opvarmningen med meget stærke Ildphænomener. Man opvarmer derpaa Blandingen indtil Overskuddet af Kalium er fordampet, og udvasker Chlorkalium med Vand. Uranmetallet har en Sølvglans og nogen Strækbarhed; det brænder meget let, førend det bliver glødende, med hvidt, stærkt skinnende Lys. Det opløser sig i fortyndede Syrer under Brintudvikling.

Uranet har 3 Ilter. Det første, $\dot{U}$ eller $\ddot{U}^2$, erholder man, naar man opvarmer en chemisk Forbindelse, som man har anseet for Uranchlorid, og Chlorkalium i en Strøm af Brint. Men denne Dobbeltforbindelse er ifølge nyere Undersøgelser sammensat af $U^2 O^3 Cl^2$, og den hele Mængde Ilt bliver tilbage, naar man leder Brint derover. Uranilte, tilberedet paa denne Maade, krystalliserer i regelrette Octædrer og opløser sig meget vanskeligt i Syrerne.

Naar man opvarmer salpetersuurt Uranilte indtil al Salpetersyre er decomponeret, erholder man et Uranilte, hvis Sammensætning er $\overline{U}^4$, og sandsynligviis er en Forbindelse af $\ddot{U}^2$ og $\overline{U}^2$.

Urantveilde, $\overline{U^2}$, er gnuft og har en saa stærk Tiltrækning til andre Stoffer, at man hidtil ikke har kunnet fremstille det fuldkomment reent. Man udskiller det af det hyppigste Uran-mineral, Uranblende, paa følgende Maade: man opløser Malmen i Kongevand, bundfælder alle Metaller, der kunne bundfældes ved Svovelbrinte, opvarmer Vædsken, indtil al Svovelbrint er uddreven, og bundfælder med kaustisk Ammoniak. Dette Bundfald, som er Uranilte, Jernilte, Kobaltlte og Zinkilte bliver opløst i kulsuur Ammoniak, hvorved Jernilte bliver uopløst tilbage; Vædsken koges, hvorved Urantveilde, som ikke er fuldkomment reent, udskiller sig. Det danner, opløst i Saltsyre og blandet med Chlorkalium, ved Inddampning meget smukke Krystaller, og kan saaledes renses. Urantveilde danner med Syrer Saltforbindelser, der udmærke sig ved deres gule Farve; det opløser sig endvidere, saalænge det er vandholdigt, i kulsure Alkalier.

Uranforchlor, $U Cl^2$, dannes af hvilket som helst Uranilte, naar man blander det med Kul, og opvarmer det i et Porcelainsrør i en Strøm af Chlor. Det sublimerer og er et grønt, saltagtigt, i Vand opløseligt Legeme.

Opvarmer man dette Forchlor i en Strøm af Brint til en begyndende Rødgldhede, saa mister det $\frac{1}{4}$ Deel af sit Chlor, og danner $U^2 Cl^3$, som udvikler Brint, naar det kastes i Vand.

Uranchlorid kjender man hidtil ikke, og den Forbindelse, som man hidtil har anseet derfor, er et Oxychlorid, sammensat af $U^2 O^2 Cl^2$.

Uranets Anvendelse indskrænker sig til Porcellainsmalerie, hvor det i Blankovnenes stærke Hvidgldhede giver en meget smuk sort Farve.

J E R N.

Fe = 339,213.

Vægtfylde af det smeltede rene Jern = 7,8439,

” ” af samme Stykke, udtrukket til en 4kantet Traad
af $\frac{1}{16}$ Tommes Gjennemsnit, 7,75,

” ” af samme Jern, udvalst set til Lameller, 7,6.

Krystalform sphæroedrisk.

Smeltepunkt ved den stærkeste Hvidglødhede, Ovnene
kunne frembringe.

Forflygtiges ikke ved nogen hidtil bekjendt Temperatur.

Farve: graa, metallisk.

Haardhed lidet større end Kobberets.

Styrke: en Smedejerns Stang af en Quadrattomme taaler
et Træk af omtrent 17,000 Pd., uden at dens Elasticitet va-
rigen bliver forstyrret; Smedejern taber ved Opvarmning for
hver Grad $C_{\frac{1}{8}80}$ Deel af sin Sammenhæng.

Smedejernet udvider sig for hver Grad $C_{\frac{1}{255}400}$ af sin
oprindelige Længde.

Iltforbindelser: $1 : \frac{3}{2} : 3$.Chlorforbindelser: $2 : 3$.Svovelforbindelser: $\frac{1}{8} : \frac{1}{2} : 1 : \frac{3}{2} : 2$.Cyanforbindelser: $1 : \frac{3}{2}$.

Forekomst. Af alle tunge Metaller er Jern det hyppigste.
Det findes udbredt overalt i Jordbunden; det danner en Deel
af Planternes Aske, og det synes væsentligt i den dyriske Or-
ganisation. Reent metallisk Jern er en stor Sjældenhed, men
det forekommer alligevel paa flere Steder (Kamsdorf i Sach-
sen, Allemont i Frankrige &c.); det indeholder ikke Nikkel,
og kaldes *tellurisk Jern*, for at adskille det fra det nikkelhol-
dige Jern, som har en meteorisk Oprindelse. *Meteorjernet* er
altid nikkelholdigt. De berømteste af de nedfaldne Masser ere:

den Pallasiske, den fra Duranga i Sydamerika, 39,000 Pd. og den fra Agram i Ungarn. Fiint indsprængt forekommer det samme nikkelholdige Jern i alle Meteorstene, og kan udskilles formedelst Pulverisering, Slæmning og Udtrækning med Magneten.

Svoveljern. Det hyppigste Svoveljern er *Svovelkiis*, Fe, der tildeels findes som hele Lag i Skiferbjergene, tildeels indsprængt som enkelte Krystaller, tildeels saa fiint fordeelt i Bjergmasserne, at man med det blotte Öie ikke kan skjelne den, og tildeels i nyreformige Masser indlagt i Sand og Mergellag. Paa denne sidste Maade findes Svovelkisen meget hyppigt her i Landet. *Magnetkiis* indeholder mindre Svovel; ogsaa denne forekommer paa enkelte Steder i stor Mængde, men kan med Hensyn til Hyppigheden ikke sammenlignes med Svovelkiis.

Magnetjernsteen er en af de bedste Jernmalme. Den forekommer meget hyppigt i mange Lande (Norge, Sverrig &c.) og bestaaer af en chemisk Forbindelse af Jernforilte med Jerntveilte. Den er hyppig ved Vulkanerne i Form af Sand, *Magnetjernsand*, og indeholder da Titan og flere andre Metaller. Indeholder i sin rene Tilstand 78,7 Procent Jern.

Jernlands, krystallinisk Jerntveilte, findes ligeledes meget hyppigt, og da den indeholder 69,3 Procent Jern, er den en meget riig Jernmalm.

Rödjernsteen, Blodsteen, Hæmatit, er chemisk ikke forskjellig fra Jernlands, men uden krystallinisk Struktur og med ringere Vægtfylde; er en af de fortrinligste Jernmalme, baade med Hensyn til Riigholdigheden og Jernets Beskaffenhed.

Bruunjernsteen, en Forbindelse af Jerntveilte med Vand, og *Sortjernsteen*, som bestaaer af Jernilte, Manganilte og Vand, indeholde imellem 50—35 Procent Jern, og ansees for nogle af de fortrinligste Jernertser. — De forekomme især i Tydskland og Frankrige.

Kulsuurt Jernforilte er maaskee den af alle Jernmalme, hvoraf den største Mængde Jern udsmeltes, omendskjönt den paa ingen Maade er den riigholdigste. Man har to Varieteter deraf, der ere meget forskellige, med Hensyn til deres

geognostiske Forekomst: den første Afart er krystallinisk og bestaaer, foruden af kulsuurt Jernforilte, ogsaa af kulsuurt Kalk, og kaldes *Spathjernsteen*; den anden er tæt, med splintret Brud og en grønlig Farve, som hyppigen bliver ukjendelig ved Kul, der forekommer indblandet deri; i andre Tilfælde faaer Malmen en brunn eller gul Farve, i det Saltet taber sin Kulsyre, og Jernforiltet gaaer over til Jerntveilt. Denne Jernsteen, hvori det kulsure Jernforilte er blandet med Kul, Leerjord, Kiseljord og kulsuurt Kalk, kaldes *Kuljernsteen* eller, i forrige Tider, almindelig Leerjernsteen; den ledsager Kullene af alle Formationer, og næsten alt engelsk Jern, den største Deel af det schlesiske og belgiske Jern, saavelsom det fra Westphalen, udsmeltes af denne Malm.

Leerjernsteen, Blandinger af Jerntveilt med Leer i meget forskjellige Forhold og med meget forskjelligt Udseende. — De anvendes paa mange Steder til Jernudsmeltningen.

Myremalm, Jerntveilt-Hydrat, undertiden forenet med meer eller mindre Phosphorsyre. — Denne Jernmalm er den nyeste af alle Jernmalme; den dannes dagligen endnu af Planternes Phosphorsyre og Jordbundens Jern, og afsætter sig lagvis i Engene og Törvemoser. En Deel af det, man sædvanligen kalder Al, er Myremalm. Myremalm giver særdeles godt letflydende Støbejern, men benyttes ikke gjerne til Smedejern.

Vort Fædreland har af de anførte Jernarter ikkun de følgende i nogen Mængde:

- 1) *Kulsuurt Jernforilte* ledsager den bornholmske Kulformation og findes i meget betydelig Mængde paa denne Öe. — Da der er Sandsynlighed for, at den samme Kulformation findes i det nordlige Sjælland, saa kunne vi vente en lignende Jernsteen at forekomme der i betydelig Mængde. Havet skyller den ogsaa op paa Hesseløens Strand, og den findes endvidere i Omegnen af Fredericia, ved Staverhoved i Fyen og Refsnæs paa Sjælland. En lignende Jernsteen ledsager den færøiske Kulformation. Den bornholmske Jernsteen kan i Gjennemsnit regnes til 30 Procent, og har forresten, saavidt som enkelte

Undersøgelser i det Smaa kunne lære, de samme Egenskaber, som den, hvoraf England aarligen udsmelter 20,000,000 Centner Jern.

- 2) *Myremalm* ledsager vor store Törvformation, især paa Halvöen, og jeg vil som udmærkede Findesteder ikkun anføre Hammerumherred, Egnen ved Silkeborg, Flensborg og Rendsborg, hvor den overalt findes i stor Mængde og i stor Riigholdighed. Enkelte Varieteter indeholde 50 Procent Jern, men i Gjennemsnit vil man maaskee ikke kunne regne meer end 30—35 Procent. Jernet, smeltet deraf, har undertiden den Feil at være koldskjørt. En Mængde Slagger bevise, at denne Malm i ældre Tider hyppigen er bleven udsmettet her i Landet.

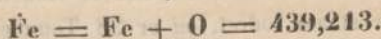
Jernet udgjør desuden, især som kiselsuurt Jernilte (Jern-Silicat), en væsentlig Bestanddeel af en meget stor Mængde Mineralier, især af Amphibolfamilien, og i smaa Quantiteter findes det indblandet i de fleste Mineralier. Det udgjør en væsentlig Bestanddeel af mange Planter, og mangler aldrig i Blodet og flere andre dyriske Substantser.

Jernet, dels Legeringer, Ilter, Salte og øvrige Forbindelser ere af en saadan Vigtighed, ikke blot for Konsterne, men for det daglige Livs Fornødenheder og Videnskabernes Forandringer, at intet Metal er studeret i den Grad, som dette. Intet Metal viser ogsaa saa store Forskjelligheder i Egenskaberne, frembragte ved yderst smaa quantitative og qualitative Forandringer. Smedejern, Støbejern og Staal ere i physiske Egenskaber meer forskjellige end Bly og Vismut; men disse forskjellige Egenskaber foranlediges ved en Kulmængde, der ikke overstiger nogle Procent.

Det rene Jern tilberedes ved at blande 4 Dele Fiilspaaner af almindeligt Smedejern med 1 Deel reent Jernilte, bedække det med metal frit Glaspulver, og smelte hele Massen i en Leerdigel i den stærkeste Hede, man kan frembringe. De Metaller, som ledsage Jernet, iltes her paa Jerniltets Bekostning, og paa en lignende, men naturligviis meget mindre fuldkommen Maade, forvandles det af Malmen udsmel-

tede kulholdende Jern til Smedejern. Smedejernet iltes i fugtig Luft allerede ved den almindelige Temperatur, og forvandles derved til Jerntveilte forbundet med Vand, undertiden med lidet Kulsyre, og kaldes *Rust*; ved en høiere Temperatur forvandles det, efter den Temperatur, hvorfor det udsættes, til forskjellige chemiske Foreninger af Jernforilte og Jerntveilte. Det ved Metallets virkelige Forbrænding dannede, og ved den derved udviklede Hede smeltede, Ilte, er en Forbindelse af Jernforilte og Jerntveilte efter denne Formel: $\text{Fe} \overset{\text{---}}{\text{F}}^2$. Jernet afilter Vand i Rødgloheden, og forvandles derved til en Forbindelse af Jernforilte og Jerntveilte. Ved sædvanlig Temperatur afilter det Vand, som er blandet med Svovelsyre, Eddikesyre &c., og danner Jernforilte, som opløser sig i Syren.

Jernforilte.



Dette Jernilte forekommer ikke reent i Naturen, og Konsten er neppe istand til at danne det med Sikkerhed, da det ved det metalliske Jerns Forbrænding i Ilt dannede Ilte ikke er reent Forilte. Det indsuger Ilt med en høi Grad af Begjærlighed, saalænge det er i en fugtig Tilstand, og da det er en saa stærk Base, saa træder det yderst let i Forbindelse med Syrer. Det har den Egenskab at forene sig med Jerntveilte, som da spiller en Syres Rolle, og at danne saaledes Mellemiltningsgrader. Det Jerndobbeltelte, som dannes ved Staalets Forbrænding, er sort, meget haardt (som Qvarts), og smelteligt ved en meget høi Varmegrad; det dannes hver Gang, nogensomhelst af de andre Forbindelser af Jern og Ilt bliver opvarmet indtil den smelter, og det har ved denne høie Varmegrad, som det synes, samme Egenskab, som Blyttet ved en meget lavere Temperatur, nemlig at træde let i Forbindelse med Kiseljorden, og at danne derved en mere letsmeltelig Forening. Jernforilte har alle en Bases udmærkede Egenskaber, og en Mængde Salte deraf forekomme i Naturen, eller tilberedes ved Konst. Det er i sine analoge Forbindelser isomorph med

Kobberveilte, Nikkelilte, Kobaltilte, Zinkilte, Kalk, Magnesia og Manganforilte.

Det *kulsure Jernforilte* er allerede før anført som en af de vigtigste Jernmalme; det findes endvidere i de saakaldte Staalkilder, hvor det er opløst ved Hjælp af fri Kulsyre, og hvoraf det udskiller sig, saasnart det formedelst den atmosfæriske Lufts Ilt forvandles til Tveilte. Man kan danne dette Salt nogenlunde reent, naar man koger en Opløsning af svovelsuurt Jernforilte med Svoveljern (Fe), filtrerer den kogende Opløsning i en Opløsning af tvekulsuurt Natron, der har omtrent en Varme af 80° , lader Bundfaldet sætte sig, hælder den overstaaende Vædske fra, og udvasker flere Gange med udkogt og meget varmt Vand. Det udvaskede og endnu fugtige Pulver bliver i Retorten overgydet med noget almindelig Æther; til Retorthalsen tilsættes et vinkelbøiet Rør, hvis ene Green, der staaer lodret, og er 28 Tommer lang, aabner sig i et Kar med Qviksölv. Man opvarmer nu Retorten, hvor Ætherdampene uddrive den atmosfæriske Luft, og tørrer Pulveret saaledes fuldstændigt.

Det *kiselsure Jernforilte* spiller en meget betydelig Rolle i Naturen, omendskjönt det maaskee aldrig forekommer i saa stor en Mængde paa et Sted, at det kunde anvendes som Jernmalm, og, hvad der er meget mærkværdigt, altid forekommer i chemisk Forening med andre Kiselsalte. Det er et Biproduct, der vindes i overordentlig stor Mængde ved Smedejernets Fabrikation, og forekommer paa mange Steder her i Landet, hidrørende fra en tidligere Jernudsmeltning. Naar det kiselsure Jernforilte reduceres i stærk Varme, saa danner det *Siliciumjern*.

Det *svovelsure Jernforilte* (grøn Vitriol). Dette Salt, som bruges meget i Farverierne og i mange andre Fabrikker, forekommer som Resultat af en interessant Decomposition især i Steenkulminernes Grubevand. Skiferne, som ledsage Steenkul-lene, ere nemlig hyppigen gennemtrængte af en mechanisk Blanding af forskjellige Arter Svoveljern. Den Deel deraf,

som mod een Grunddeel Jern indeholder een Grunddeel Svo-
vel, iltet i Luften, hvorved Svovlet forvandles til Svovelsyre
og Jernet til Forilte; de danne tilsammen neutralt svovelsuurt
Jernforilte, som opløses af Vandet. For at tilberede det i en
tilstrækkelig Mængde, uddriver man ved Varmer af Svovelskisen,
F, den ene Grunddeel Svo-
vel, og udsætter det Tilbageblivende,
befugtet med Vand, for Luftens Paavirkning, hvorpaa man efter
nogen Tid udluder det. I nyere Tider tilberedes det meget
hyppigt ved ligefrem at opløse Jern i fortyndet Svovelsyre.
Der, hvor man vinder den grønne Vitriol i stor Mængde,
benytter man den til at destillere rygende Svovelsyre af,
idet man rister den, hvorved Jernet forvandles til Tveilte, og
nu slipper sin Syre ved en Destillation i høie Temperaturer.

J e r n t v e i l t e .



Vægtfylde = 5,24, det krystallinske naturlige (Jernglads).

= 4,7, det ukrystallinske naturlige (Hæmatit).

Krystalform, rhomboedrisk; R = 85° 58'.

Det er isomorph med Leerjord, Chromforilte og Mangan-
tveilte.

Haardhed lidet ringere end Qvartsens.

Farve, flere Nüancer af rødt, snart meer bruunt.

Det spiller ligesom Leerjord snart en Bases Rolle, snart
forholder det sig som en Syre.

Man kan meget let forskaffe sig Jerntveilte ved at opløse
Jern i Saltsyre, og derpaa opvarme den filtrerede Opløsning
med saa megen Salpetersyre, at den fuldstændigen forvandles
til Jerntvechlor. — Naar man nu tilsætter Ammoniak, saa
bundfældes Jerntveilte i Forening med Ammoniak, og den sidste
kan uddrives ved Opvarmning. Ogsaa ved at gløde det basi-
ske svovelsure Jerntveilte i en vandholdig Atmosfære faaer
man meget reent Jerntveilte. I Naturen dannes Jerntveilte i
meget smukke Krystaller ved Vulkanerne formedelst en tilsy-
neladende Sublimation. Egentlig er det Damp af Jerntvechlor,

som decomponeres ved Vanddampe og derved afsætte Jern-
tveilte, som ikke er flygtigt. En lignende Dannelse af Jern-
tveiltekrystaller finder Sted i de Pottemagerovne, hvor man
frembringer Glasuren derved, at man fylder Ovnene med Dampe
af Chlornatrium, hvorved der iblandt andre Forbindelser ogsaa
dannes Chlorjern.

Af de Jerntveiltosalte, som ere af nogen Vigtighed, bør
her især anføres det *opløselige svovelsure Jerntveilte*. Iblandt
de mange Forskrifter til at danne dette Salt kan den følgende
lettest udføres i Laboratorium. Man opløser een Deel svo-
velsuur Jernforilte i een Deel kogende Vand, og tilføier der-
paa til den kogende Opløsning saalænge draabevis stærk Sal-
petersyre, indtil Opløsningen, der først bliver mørkere, har
antaget en smuk lyseguul Farve. Det svovelsure Jerntveilte
er et godt Middel til at fordrive Svamp af Bygningerne, idet
man overstryger Træværket med en Opløsning deraf.

Det basiske svovelsure Jerntveilte dannes ved at blande den
anførte Opløsning med meget Vand og opvarme den; der ud-
skilles et guult Pulver, som er Hydratet af dette Salt, og
forekommer ligeledes i Naturen, dannet ved den grønne Vi-
triols Iltning i Luften. Det kaldes *Okker* og bruges som Farve
af Malerne og Emaillurerne.

En lignende Forbindelse, med Hensyn til Farven, og
som ligeledes kaldes Okker, bestaaer af kiselstuert Jerntveilte-
Hydrat; den kaldes ogsaa *Guulfjord*. I Handelen komme flere
Sorter Jerntveilte, nemlig: *Bruunrødt*, en Malerfarve, som bli-
ver tilbage ved Svovelsyre-Destillationen af Jern-Vitriol; *en-
gelsk Rødt*, et Jerntveilte, som dannes ved at udsætte Svovel-
jern for en Risthede, hvorved der dannes Svovelsyring, som
forflygtiges, og Jerntveilte.

Forbindelser af Jerntveilte og Jernforilte.

Jernmellemilte.

Vi kiende flere af disse Forbindelser; den vigtigste er det
neutrale jernsure Jernforilte, som dannes naar Jern brænder i
Ilt, og forekommer hyppigen i Naturen, hvor den synes at være
frembragt af andre Jernilte, og, maaskee, tildeels af Jernsalte,

formedelst Smeltning. Den naturlige Forbindelse kaldes Magnetjernsteen, $\overline{\text{Fe}^2} + \dot{\text{Fe}}$, krystalliserer sphæroedrisk, er haard næsten som Qvarts, og tiltrækker Magnetnaalen meget stærkt. Det kunde være tænkeligt, at denne Forbindelse var et enkelt Ilte, $\overline{\text{Fe}^3}$; men da den krystalliserer, kunne vi ved dens Form bestemme de dermed analogt sammensatte Forbindelser. Da nu samme Form, det regelrette Octaeder, forekommer hos Spinellen, en Forbindelse af Leerjord og Magnesia, $\overline{\text{Al}^3} \text{ Mg}$, og Leerjord er isomorph med Jerntveilde, medens Magnesia er isomorph med Jernforilte, kan Magnetjernstenens Sammensætning som et Dobbeltelte betragtes som afgjort. Det er ved denne naturlige Forbindelse Magnetismen er først bleven opdaget og benyttet. Det synes nemlig at denne Jernsteen bliver attractorisk magnetisk, naar dens Krystallisationsaxer ligge i den magnetiske Meridian. Jernplader, som indmurede i Masovne i flere Aar blive udsatte for Rødgloedheden, medens Luften ikkun svagt kan have Tilgang, blive aldeles forandrede til samme Forbindelse, som tildeels krystalliserer.

Andre Forbindelser af Jernforilte med Tveiltet dannes ved at opvarme Jernet til en meer eller mindre høi Temperatur; saaledes er det Ilte, som man kalder Hammerskæl, og som dannes paa Jernets Overflade under Smedningen, sammensat af 6 Grunddele Jernforilte og 1 Grunddeel Jerntveilde ($\overline{\text{Fe}^2} + 6 \dot{\text{Fe}}$). Naar man opvarmer Jerntveilde til meget høie Temperaturer, afgiver det nogen Ilt, og danner jernsuurt Jernforilte med meer eller mindre Overskud af Basen efter Temperaturens Høide.

Man har troet, at der endnu fandtes en lavere Iltningsgrad end Jernforilte, og som man antog havde en blaa Farve; men hidtil har man ikke kunnet bevise denne Paastand, dog faaer man en Forbindelse, $\overline{\text{Fe}^4}$, naar man brænder Jern i en antændt Strøm af Kvaldgas.

Jernsyre.

Naar man holder en Blanding af Jerntveilde og Kali i længere Tid rødglødende, eller naar man ved en meget høi Temperatur smelter Kali, Salpeter og Jerntveilde sammen, faaer man en bruun Masse, som giver en violet-rød Opløsning, der ved Henstand og Opvarmning indtil 100° bliver decomponeret og afgiver Ilt, medens Jerntveilde bundfældes. Man maa formode, at Jernsyren er analogt sammensat med Mangansyren, og at altsaa dens Formel er Fe .

Jernforchlor. Fe Cl^2 .

Denne Forbindelse dannes ved at lede Chlorbrintesyre-luft over glødende Jernfilspaaner, eller ved at opløse Jern i Chlorbrintevand. Opløsningen forholder sig som en Jernforilte-Opløsning. — Jernforchlor er uopløseligt i Æther, Jerntvechlor er opløseligt. — Jernforchlor med Vand bestaaer af $\text{Fe Cl}^2 + 4 (\text{H}^2)$, 36,59 Vand og 63,41 Chlorjern. Det dannes lettest ved at opløse Jern i Saltsyre i en Kolbe med lang snever Hals; man opdager Krystallisationspunktet ved Vædskenes Skumning, filtrerer igjennem en Tragt med snever Aabning, og bringer nogle Draaber stærk Saltsyre i Glasset, hvori man filtrerer.

Jerntvechlor. Fe Cl^3 .

Denne Forbindelse dannes for det meste ved at opløse Jern i Chlorbrintesyre, tilføie saamegen Salpetersyre, at Jernet forvandles til Tvechlor, og afdampe til Tørhed. I et Glasrør med tilmeltet Munding sublimerer dette Chlorjern, og danner brune halvmetalliske Tavler, som forflygtiges allerede ved en Temperatur, der er lidet over 100°C . Opløseligt i Vand, hvorefter det forholder sig som en Jerntveilteopløsning.

S v o v e l k i i s.

Fe

Krystalform dimorph: ^{a.} sphæroedrisk, ^{b.} holoprismatisk.

med parallelle Flader
(Pentagonaldodecaeder)

Vægtfylde 4,9 4,8.

Haardhed lidet mindre end Qvartsens.

Denne Forbindelse er en af de meest udbredte i Naturen; der er neppe en geognostisk Formation, hvor den ikke findes, fra de ældste Dannelser, indtil vore Törvmoser, hvori den undertiden afsætter sig paa Straahalm, og den viser en interessant Række af Sammensætninger og Adskillelser. Der, hvor den forekommer i kalkholdige Masser (hos os i Kridtet og i Mergeln), der forvandles den langsomt, formedelst den atmosfæriske Lufts Iltning, til overbasisk svovelsuurt Jern-tveilte, og Kalken, idet den optager Svovelsyre, forvandles til Gips. Gipsen er opløselig i Vand, og naar der findes tillige organiske Stoffer, saa forvandles den, naar disse raadne, til Svovelcalcium, der atter reducerer Jernet, hvor det finder samme, til Svoveljern.

Der, hvor Svovelkisen forekommer hyppigt, benyttes den til Svovlets Tilberedning til Svovelsyre, og til Dannelse af svovelsuurt Jernforilte. Konstigen kan dette Svoveljern tilberedes, naar et hvilket som helst andet lavere Svoveljern, ved en Temperatur noget over $100^{\circ} C$, udsættes for Svovelbrintens Indvirkning. Saltsyre og fortyndet Svovelsyre indvirke ikke paa det.

J e r n f o r s v o v e l.

Fe.

Dette Svoveljern, som ikke findes i Naturen, dannes ikkun vanskeligen ved Kunst, da det meget let optager mere Svovel og bliver til Magnetkiis. Man tillaver det for det meste ved at blande lige Dele Jernfiilspaaner og Svovel sammen, og smelte Blandingen ved en rask stigende Hede. Et

gul-graat metalglindsende Stof, som opløses af Svovelsyre til Jernforilte-Salt, medens Svovelbrint udvikler sig. — Denne Forbindelse kan ligeledes dannes ved at gjøre en tyk Jernstang hvidglødende, og kaste Svovel derpaa, hvorved Jernsvoovlet, som er meer letflydende end det rene Jern, flyder fra. — Man har derfor benyttet Svovel til at bore Huller i Jern, men det lykkes ikkun, naar Jernet er saa tykt, at det kan vedligeholde en Hvidglødhede, efterat det er taget ud af Ilden; thi ikkun ved denne Temperatur smelter Svoveljernet. Ogsaa de rene i Vand opløste Svovelmetaller, saasom Svovelbarium (ved Reduktion af svovelsuur Baryt formedelst Kul), bundfælde dette Svoveljern af Jernforilte-Opløsninger.

Til Svovelbrintens Udvikling benytter man hyppigen Svoveljern, dannet ved at koge 4 Dele Jernfiilspaaner, 3 Dele Svovelblomster og 4 Dele kogende Vand; man sætter siden, efter nogle Minutters Forløb, 2 Gange 2 Dele Vand til.

M a g n e t k i s .

$6 \text{ Fe} + \text{Fe} = 7$ Grunddele Jern og 8 Grunddele Svovel.

Det hører til de besynderlige Anomalier, hvoraf Jernet viser mange, at denne Forbindelse, som seer saa sammensat ud, findes hyppigt i Naturen, og dannes saa let ved Konsten. Vi have et lignende Tilfælde med Jernilterne; thi Forilte findes ikke i Naturen, medens Magnetjernsteen ($\text{Fe}^2 + \text{Fe}$) findes særdeles hyppigt. Magnetkisen er i sin Sammensætning næsten analog med Hammerskæl ($6 \text{ Fe} + \text{Fe}^2$). Den krystalliserer i Rhomboedre og Dirhomboedre, er noget haardere end Kalkspath, af 4,63 Vægtfylde. Konstigt dannes den, naar Hammerskæl, eller andet Jernilte, glødes med Overskud af Svovel. Er noget magnetisk.

Andre af Jernets Svovelforbindelser ere endnu: det Svoveljern, som svarer til Jerntveitte (Fe^2); dannes ved at lede Svovelbrint ved en Temperatur, som ikke maa opnaae 100°C , over Jerntveitte. Fe^3 . Denne Forbindelse med meget lidet

Svovet dannes ved at lede Brint over glødende basisk svovelsuurt Jerntveilt; Fe^2 dannes ved at lede Brint over vandfrit svovelsuurt Jernforilt.

Phosphorjern.

Naar man reducerer det phosphorsure Jernilt med Kul, saa erholder man et Phosphorjern, der udmærker sig ved sin Letsmeltelighed, Skjørhed og Uopløselighed i Svovelsyre og Saltsyre. Det opløser sig i ethvert Forhold i Jern, gjør det skjørere, mere letsmelteligt, og foranlediger at det udfylder Formerne udmærket godt, og altsaa giver skarpe og smukke Afstøbninger. Denne Blanding af Phosphorjern med Jern eller Kulstofjern, danner sig hver Gang, naar Jernmalme indeholde Phosphorsyre, eller naar andre phosphorsure Mineralier, saasom Apatit, hvis Hovedbestanddeel er phosphorsuur Kalk, findes blandede med Jernet. Phosphorets Tilstedeværelse antages at være Aarsag i, at Smedejernet bliver koldskjört.

Kulstofjern.

Der er een Forbindelse imellem Kulstof og Jern, som danner sig ved Jernudsmeltningen, og udmærker sig ved sin hvide Farve, sit krystallinske Brud med speilende Flader, og sin Haardhed og Skjørhed. Dette *Speiljern* indeholder 5,3% Kulstof, og dets chemiske Formel er Fe^4C . Dets Vægtfylde om trent 7,5; dets Krystalform, som især lader sig let iagttage, naar det er blandet med Kulstofmangan, synes at være prismatisk, og Bladene danne Vinkler af 112° med hinanden.

Dette Kulstofjern opløser sig i ethvert Forhold i metallisk Jern og danner derved de forskjellige Arter af hvidt Støbejern og Staal. Under Afkjølingen af det rene Speiljern, eller dets Blandinger med Jern, udskiller sig meget hyppig en Deel af Kulstoffet i Form af Graphit, som, indblandet i det størknede Jern, gjør det kornet i Brudet, seigere og stærkere end det hvide Støbejern. Der existere altsaa for enhver Kulstofmængde i Jernet 2 Arter af Støbejern, hvoraf den ene er hvid, skjør og haard, den anden, graa, kornet og indtil en

vis Grad böielig; den hvide Varietet er en chemisk Legering, den graae derimod en Blandings-Legering. De graae Varieteter have altid en ringere Vægtfylde end de hvide, og omendskjönt det tilstedeværende Kulstofs Mængde frembringer smaa Forskjelligheder i Vægtfylden, kan man dog antage denne efter et Middeltal til 7,1. Afkjölningens Hurtighed har en væsentlig Indflydelse paa Kulstofjernets Beskaffenhed; thi den samme Jernart, som bliver graa ved en langsom rolig Afkjölning, bliver hvid og skjör, naar den hurtigen bliver afkjölet. Ogsaa de andre Indblandinger, der altid forekomme i Stöbejern, der tilberedes i det Store, have væsentlig Indflydelse paa den større eller mindre Lethed, hvormed Kulstoffet udskiller sig. Til disse Indblandinger höre: Kulstofmangan og Jernets Forbindelser med Phosphor, Svovel og Kisel. Det synes som om Jernet i det graae Stöbejern er i en Tilstand, hvori det enten slet ikke indeholder chemisk bundet Kul, eller en yderst ringe Mængde deraf. Dette viser sig især ved Omsmeltingen af de to Jernarter, hvor det graae Stöbejern pludseligt gaaer over fra den faste til den flydende Tilstand, medens det hvide Stöbejern ikke viser denne pludselige Overgang fra den ene Tilstand til den anden. Man forklarer sig dette Phænomen saaledes, at det næsten usmeltelige rene Jern ved en vis Temperatur indgaaer igjen en chemisk Forbindelse med det indblandede Kulstof, og nu ligesaa pludseligt gaaer over til smelteligt Kulstofjern. De to Arter af Kulstofjern forholde sig imod Syrer meget forskjelligt. Det, som indeholder Graphit, efterlader denne ved Oplösningen, hvorimod det, som indeholder den chemiske Legering af Kulstof og Jern, afgiver sit Kulstof til den ved Saltsyre, eller fortyndet Svovelsyre udviklede Brint, der fører Dampe af en flygtig ildelugtende Olie med sig. Man kan samle Olien, naar man leder den af hvidt Stöbejern udviklede Brint igjennem concentreret Svovelsyre, som man derpaa fortynder med Vand, hvorved Olien udskiller sig. Den angives at have Naphtaens Egenskaber og Sammensætning.

K i s e l j e r n.

Jern og Kisel have en stærk Tiltrækning til hinanden, og man kan erholde en Legering af disse to Substantser ved at sammensmelte Jernfiilspaaner, Kiseljord og Kul; eller endnu lettere ved at reducere kiselsuurt Jernilte med Kul og et Flusmiddel. Noget Kiseljern findes altid blandet med Kulstofjernet i Stöbejernnet, hvis Kiselmængde afvexler imellem 1 og 4%.

C y a n j e r n.

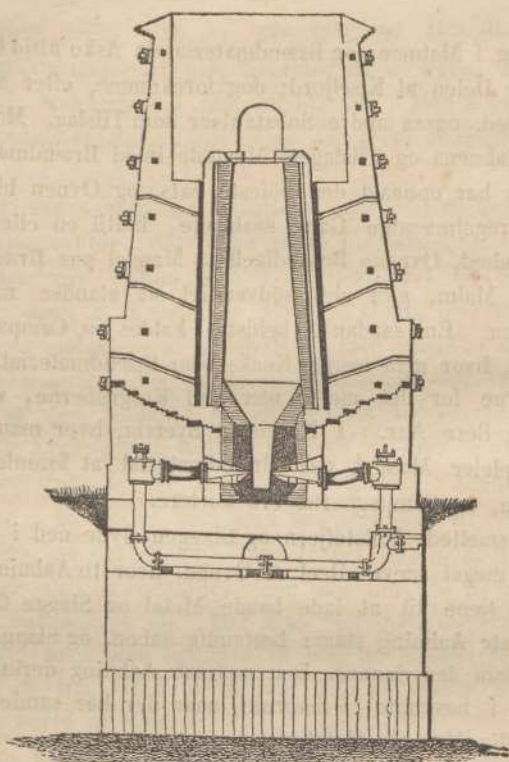
Den vigtigste Forbindelse af Cyan og Jern, Jerncyanur-cyanid, Berlinerblaat, dannes, naar man bundsfælder en neutral Opløsning af Jernveilte, eller det dertil svarende Tvechlorid, med Cyanjernkalium. Dets Sammensætning er $\text{Fe}^3 \text{Cy}^6 + \text{Fe}^4 \text{Cy}^{12}$. Det har en meget smuk blaa Farve og bruges som Malerfarve. Naar man bundsfælder Jernforiltesaltene med Jernkaliumcyanid (det røde Cyanjernkalium), saa faaer man en blaa Forbindelse, der indeholder Cyankalium. Naar man bundsfælder Jernforilte med Jernkaliumcyanüre, erholder man et hvidt Bundfald, som, udsat for Luften, ilter sig og bliver blaat. Efterat det er tilstrækkelig iltet og udvasket med Syre, dannes der en Forbindelse, som er opløselig i reent Vand, og som indeholder Jernilte.

J e r n u d s m e l t n i n g.

Denne Operation er bygget paa Jerniltens Egenskab, ved høiere Temperatur at afgive deres Ilt til Kul, og paa Jernets Egenskab, at træde i Forbindelse med noget Kul, hvorved det bliver lettere smelteligt, end det er i sin rene Tilstand. Jernmalmene kunne sjeldent befries for de skadelige Bestanddele, hvis de indeholde saadanne, da denne Adskillelse vilde medføre alt for store Omkostninger; og da de ved Udsmeltning for største Delen blive i Jernet, har Malmens Beskaffenhed en større Indflydelse paa det deraf tilvirkede Metal, end ved hvilket som helst andet Metal. — Da Jernets ringe Priis ikke altid tillader en mekanisk Fraskillelse af de unyttige, og selv skadelige

indblandede Mineralier, saa have ikke blot de med Jernet chemisk forenede Bestanddele Indflydelse, men selv de Mineralier, som ikkun mekanisk ere blandede dermed, eller brydes med Malmen, udöve en væsentlig Indflydelse paa Metallets Godhed. De Stoffer, som især ansees for meget skadelige, ere Svovel og Phosphor, hvoraf det første især forekommer som Svovelkiis, og det andet dels som phosphorsuurt Jern- og Manganilte, dels som phosphorsuur Kalk. Man begynder Operationen for det meste med at riste Malmen, som, i Stykker af en knyttet Haands Størrelse, udsættes i store Dynger (Halder) for en vedvarende Rödglödhede. Herved uddrives de ved denne Temperatur flygtige Bestanddele, der især ere Vand og Kulsyre, og Jernet forvandles til Tveilte, hvis det ikke allerede havde denne Iltmængde i Forveien. Erfaringen viser, at denne Forvandling af Jernet til Tveilte, der synes at være en meget unödvendig Operation, da Foriltet reduceres lige-
saagodt som Tveiltet, er meget nyttig. Jernforilte er nemlig en kraftig Base og har stærk Tiltrækning til Kiseljord, en Forbindelse, der ved höiere Temperaturer og Tilstedeværelse af Kul reduceres til Kiseljern, medens Jerntveilte ikke har nogen Tiltrækning til Kiseljorden, og dennes Reduktion i dette Tilfælde let kan forhindres ved Tilstedeværelsen af Kalk. Herfra hidrörer det for störste Delen, at de meget jernrige Friskslagge, $\text{Fe}^3 \text{Si}$, der ogsaa indeholde andre skadelige Indblandinger, ikkun i meget ringe Mængde tör tilsættes ved Jernudsmeltningen, hvis man vil undgaae at faae slet Jern. Noget Lignende gjelder om de sorte jernholdende Bjergarter, saasom Basalt, Basaltit og de forskjellige Grönsteenarter, der undertiden kunne være saa jernholdende, at deres Tilsætning ved Jernudsmeltningen vilde være meget fordeelagtig i öconomisk Henseende.

Malmen bringes efter Ristningen i Ovn, som sees i hostrykte Tegning.



Det Væsentlige af en saadan Mas- eller Høiovn er det indvendige Rum, der bliver snevrere forneden, hvor een eller flere Blæsebælgspiber fører bestandig den atmosfæriske Luft ind i Ovnens. Man begynder nu Operationen med at opvarme Masovnen ved at kaste Gløder og Kul deri, og lader dem brænde langsomt ned ved det Træk som Ovnens Aabninger foranledige. Naar man antager, at Temperaturen i Ovnens er tilstrækkelig høi, begynder man at tilsætte Malm i ringe Mængde i Forhold til Kullene, og Tilslag i det Forhold, hvori det er passende for Malmen. Tilslaget er den Substant, som man tilføier for at gjøre alle de jordagtige Bestanddele, som findes i Malmen eller Brændmaterialet, smeltelige og forvandle dem til Slagge. I de fleste Tilfælde vælger man kulstør Kalk som Tilslag, fordi Kiseljorden er den hyppigste

Indblanding i Malmen, og Brændmaterialets Aske altid bestaaer for største Delen af Kiseljord; dog forekomme, efter Malmens Beskaffenhed, ogsaa andre Substantser som Tilslag. Man forøger nu Malmens og Tilslagets Mængde imod Brændmaterialet, indtil man har opnaaet den høieste Sats, og Ovnens bliver nu i denne regelmæssige Gang saalænge, indtil en eller anden Omstændighed, Ovnens Beskadigelse, Mangel paa Brændmaterial eller Malm, gjør det nødvendigt at standse med Udsmeltningen. En saadan Arbejdstid kaldes en Campagne, og i England, hvor man bruger Koaks som Brændmaterial, og har Jernhytterne for det meste nær ved Kulgruberne, varer en Campagne flere Aar. I Norge og Sverrig, hvor man bruger Trækul, pleier Mangel paa Brændmaterial at foranledige en Standsning, og Campagnerne ere kortere.

Det smeltede Kulstofjern og Slaggen flyde ned i den dybeste og meget snevre Deel af Ovnens, hvor to Aabninger over hinanden tjene til at lade baade Metal og Slagge flyde ud. Den øverste Aabning staaer bestandig aaben, og Slaggen flyder bort ligesom den dannes. Den nederste Aabning derimod aabnes kun i bestemte Mellemrum, naar der har samlet sig en tilstrækkelig Mængde Metal.

De chemiske Operationer, som foregaae i Ovnens, ere nu følgende: Ved den atmosfæriske Lufts Indvirkning paa Brændmaterialet, bliver der, formedelst den høie Temperatur og den store Mængde Kul, dannet Kulilteluft; endvidere give Kullenes Fugtighed og de Vanddampe, der ere i Atmosfæren, ved Berøring med Kullene, Brint. Begge disse Luftarter reducere Jernet ved en Temperatur, der ikke naaer Rødgldheden, og i den øverste Deel af Ovnens reduceres Jernet til Smedejern. I det de saaledes reducerede Jernmalme komme dybere ned i Ovnens, indgaaer Jernet, ved den høiere Temperatur, Forbindelse med Kulstof og smelter; men Jernkornene vilde ikke kunne samle sig, hvis ikke de jordagtige Bestanddele smeltede paa samme Tid. Derfor er det af en saa stor Vigtighed ved Masovnnens Styrelse, at bringe Bestanddelene i et saadant Forhold i Ovnens, at der dannes en letsmeltelig Slagge, og i Al-

mindelighed søger man at lade Slaggens Hovedbestanddeel være Kalkbisilicat, $\text{Ca}^3 \text{Si}^2$, hvormed da de øvrige Silicater af Leerjord, Magnesia og Mangan blandes. Man søger helst at faae Dobbeltsilicater, fordi disse ere mere smeltelige end de enkelte.

Det synes som om Kulstofmængden voxer med den stigende Temperatur, naar ikke andre indblandede og med Jernet reducerede Bestanddele frembringe heri en Forandring, dog saaledes, at Kulstoffets Mængde aldrig overstiger 5,3%. Det synes endvidere at Kulstoffet lettere udskiller sig i Form af Graphit, naar Temperaturen i Masovnen har været meget høi. Paa den tidligere omtalte Forskjellighed, imellem den chemiske Legering af Kulstof og Jern og disse Stoffers Blandings-Legering, beroer Raajernets Inddeling i hvidt og graat Støbejern. Det hvide Støbejern benyttes især til Smedejerns-fabrikation, da det chemisk med Jernet forbundne Kulstof lettere ilter sig og udskilles, end det der ved Krystallisation allerede har samlet sig. Det graa Støbejern foretrækkes derimod der, hvor man ligefrem vil benytte Støbejernet, da det forener en høi Grad af Styrke med en saadan Blødhed, at det kan bores og files.

Man pleier at bruge et ikke flammende Brændmaterial i Masovnen, da det er af stor Vigtighed at samle Varmen, saavidt som muligt, i en lille Deel af Ovnens. Udviklingen af Brændmaterialets flygtige Bestanddele udfordrer nemlig Varmer, og da endvidere de udviklede flygtige Bestanddele brænde paa et andet Sted end de tilbageblivende faste, saa formindskes Temperaturen meget betydeligt, naar ikke de flygtige Bestanddele i Forveien ere uddrevne. Den Opgave, at samle Varmen i Masovnen paa et lille Rum, har man i den senere Tid løst paa en udmærket heldig Maade, ved at indføre allerede i Forveien opvarmet Luft i Masovnen, og har derved opnaaet en overordentlig høi Temperatur i Masovnens Smelterum, hvorved igjen Besparelse af Brændmaterialet, forøget Udbytte af den givne Malm og forøget Produktion i en given Tid, har været Følgen. Da den Lult, der fremkommer ved Kullenes Forbræn-

ding i Masovnen, ikke er Kullets høieste Ilte, Kulsyre, men ikkun Kuliltluft, som ved en ny Forbrænding kan frembringe ny Varme, saa drager man langt fra ikke den hele Nytte af Kullenes Forbrænding i Masovnen, og Undersøgelser have viist, at man ikke faaer 60% af den Varme, som Brændmaterialet ved fuldkommen Forbrænding kan udvikle. For at benytte den øvrige Varme, har man i den senere Tid sat Flammeovne i Forbindelse med Masovnen, og foranlediget Forbrændingen af Gigtgassen (den af Masovnens øvre Munding udstrømmende Luft) ved at blande den med atmosfærisk Luft og antænde den. Man benytter denne Varme til Kalkbrænding, Jernomseltning o. s. v.

Under de gunstigste Omstændigheder kan man regne, at man ved Hjælp af 1 Pd. Kul kan udsmelte 1 Pd. Jern. En stor Masovn producerer i England ugentlig 160,000 danske Pd. Støbejern, og bruger hvert Minut omtrent 3000 Cubikfod Luft = omtrent 13,000 Pd. i Timen.

For at forvandle Støbejern til Smedejern, iltes en Deel af Jernet, og det saaledes dannede Jernilte bliver atter reduceret paa Bekostning af Støbejernets Kul og Kisel, der iltes til Kuliltluft, som gaaer bort, og til Kiselsyre, der danner med Jernforilte, et Singulosilicat, $\text{Fe}^3 \text{Si}$, den saakaldte Friskslagge. I de Lande, hvor man bruger Trækul, bringes Jernet ligefrem i Berøring med Trækullene, hvis Forbrænding befordres ved Blæsebælgen. Hvor man benytter Steenkul, bruger man Brændmaterialets Flamme, fordi Jernet vilde optage Svovel af Koaks. Denne sidste, især i England anvendte, Methode, at forvandle Støbejern til Smedejern, kaldes *Pudlingsproces*. Man har i den sidste Tid foreslaaet, og tildeels udført Forslaget, istedetfor at ilte det allerede reducerede Jern, at tilsætte naturligt Jerntveilte, for paa denne Maade at spare Jern, Kul og Arbeide. Først en længere Erfaring kan vise, om ikke denne Methode er forbunden med store praktiske Vanskeligheder.

Man borttager meget sjældent den hele Mængde Kul fra

Stöbejernet, som derved vilde blive for blødt og böieligt; man lader omtrent $\frac{1}{2}\%$ Kulstof blive tilbage.

Hvorledes man end tilbereder Smedejern, har det hyppigen een af de 2 følgende Feil. Det kan nemlig enten være *koldskjört* eller *rödskjört*. Det koldskjöre Jern er böieligt i Rödglödheden, men skjört ved sædvanlig Temperatur. Denne Egenskab hidrører fra en undertiden meget ringe Indblanding af Phosphor-Jern. Det rödskjöre Jern er skjört i Rödglödheden, men böieligt ved lavere og höiere Temperaturer. Man antager, at Svovel, Arsenik, eller Kobber, kunne frembringe denne Egenskab.

Foruden de forskjellige Arter Stöbejern, forekommer endnu en Forbindelse af Jern og Kulstof, der er af stor Vigtighed, *Staal*. Staalet hörer til den samme Række af Kulstofjern, hvortil det hvide Stöbejern maa henregnes; det indeholder mindre Kul end Stöbejernet, og fra Smedejernet med $\frac{1}{2}\%$ Kulstof indtil det Stöbejern, der er fattigst paa Kulstof, med 2% Kulstof, finder en fuldkommen Overgang Sted, ved Hjelp af de forskjellige Staalsorter, der blive haardere og mere letsmeltelige i samme Forhold som de indeholde mere Kulstof.

Staal tilberedes i Almindelighed paa to forskjellige Maader, enten derved, at man af Stöbejernet borttager ikkun saameget Kulstof, at det Tilbageblivende har Staalets Sammensætning, eller derved, at man til Smedejern föier saameget Kulstof, at det bliver til Staal. Den förste Staalart kaldes *Friskstaal*, den anden derimod *Cementstaal*. Den Operation, hvorved Friskstalet dannes, er ikke væsentlig forskjellig fra den, hvorved man erholder Smedejern, idet man standser med Friskningen, naar Jernet har mistet en passende Mængde Kul.

Smedejernets Cementation beroer derimod paa ganske andre chemiske Virkninger. For at frembringe Cementstaal, nedlægger man Stænger af Smedejern omgivne af Kulstöv i en muret Kasse og giver nu en stærk Rödglödhede, der kan stige indtil Hvidglödheden, men aldrig maa opnaae Stöbejernets Smeltepunkt; thi i dette Tilfælde smelter Jernet sammen med saameget Kul, at der dannes Stöbejern. Jo höiere for-

resten Temperaturen har været, destomere Kulstof indeholder Staalet, og des haardere bliver det. Den chemiske Operation, hvorved Jernet uden at smelte gennemtrænges af Kulstoffet, er følgende: den af Kulpulveret indsgede, og forresten i Kassen tilstedeværende, atmosfæriske Ilt danner i Forening med Vandets Ilt, formedelst Kullets Iltning, Kuliltluft; idet Kuliltluften gennemtrænger Jernet, afsætter den Halvdelen af sit Kul og forvandles til Kulsyre, som i Beröring med Kulstövet atter bliver til Kuliltluft, og saaledes videre. Cementstaalet bliver ved denne Indsugning og Afgivning af Luft blæret paa Overfladen, og jo mere Kulstof Jernet har optaget, des hyppigere vise Blærene sig; det bliver nu sorteret, og en stor Deel deraf forbruges uden nogen videre Forandring. Naar det bliver smeltet i Digler, for at faae det fuldkomment eensformigt, derpaa udstøbt, og senere udvaltset, kommer det i Handelen under Navnet *Stöbestaal*. Staalets Vægtfylde er følgende:

Cementstaalet, uhamret	7,31
" " hamret	7,73
Staal, meget haardt	7,26
Smeltet Staaltraad	7,5
Stöbestaal, hamret	7,82 til 7,91.

Naar Staalet bliver opvarmet til Rödglödhede, og derpaa pludseligen afkjølet, bliver det haardt, en Egenskab, hvorved det atter viser sin store Analogie med Stöbejern. I de fleste Tilfælde er det ved denne Behandling bleven for haardt og skjört, og man beröver det derfor denne Haardhed ved Opvarmning og langsom Afkjöling; jo stærkere man opvarmer det, des blödere bliver Staalet. Heldigviis angiver Staalet under Opvarmningen sin Temperatur ved de Farver, det antager paa Overfladen, og som hidrøre fra et tyndt Lag af Jernilte, der virker, som tynde Lameller i Almindelighed, og antager med forandret Tykkelse ogsaa forandrede Farver.

Staalets Farver og de dertil hørende Temperaturer ere følgende:

lysguul	indtil 221°
guldguul	243°

bruun	indtil 254 ^o
purpur	” 266 ^o
lyseblaa	” 288 ^o
blaa	” 293
mørkeblaa	” 316 ^o .

Man antog tidligere, at Staalets Egenskaber bleve forbedrede ved Indblandinger af meget smaa Quantiteter af andre Metaller, hvoriblandt Sølv, Rhodium, Chrom, Aluminium ere blevne hyppigst anvendte. Erfaringen synes alligevel ikke at have stadfæstet denne Mening.

Jernproduktion i Europa.

England	20,000,000	Centner Støbe- og Smedejern.
Frankrig	6,000,000	— — —
Rusland	3,000,000	— — —
Sverrig	2,000,000	— — —
Österrige	1,100,000	— — —
Preussen	1,700,000	— — —
Norge	150,000	— — —
Sachsen	80,000	— — —
Baiern	130,000	— — —
Harz	200,000	— — —
Hessen, Baden, Würtemb.	180,000	— — —
Belgien	480,000	— — —
Savoyen	24,000	— — —
Piemont	200,000	— — —
Elba, Italienske Kyster	280,000	— — —
Spanien	180,000	— — —
Nordamerika . .	1,000,000	— — —

Danmark har Jernmalm i en saa betydelig Mængde, at man vel tør haabe, at vi ogsaa engang vilde kunne producere i det mindste en Deel af det Jern, vi forbruge. Vanskeligheden i Benyttelsen af denne naturlige Rigdom ligger i Mangel paa et Brændmaterial, hvis Forhold ved Jernudsmeltningen er tilstrækkeligen bekjendt. Alle Forsøg vise alligevel, at Kul, frembragte af Törv fra større og dybere Moser, have alle de Egenskaber, som ifølge Erfaringen udfordres til at udsmelte Jern af Malmen, og der mangler ikkun et directe Forsøg.

M A N G A N.

Mn = 345,90.

Metal. Vægtfylde = 8,013.

Smelter ved den stærkeste Hvidglødhede.

Fordamper ikke.

Skjört, og ikke saa haardt som Støbejern.

Graahvidt med svag metallisk Glands.

Ilternes Følge: $1 : \frac{3}{2} : 2 : 3 : \frac{7}{2}$.

Chlorforbindelserne: 2:3.

Svovelforbindelse: 1.

Forekomst. Mangan er et meget udbredt Metal, som alligevel ikkun paa enkelte Steder forekommer i betydelig Mængde. Den hyppigste Manganmalm er *Bruunsteen* eller Manganoverilte, *Pyrolusit*. Foruden dette forekomme: Manganantveilde, *Braunit*; Manganoveriltehydrat, *Manganit*; Mangandobbeltelte, *Hausmannit*; kulsuurt Manganilte, *Manganspath*; kiselsuurt Manganforilte, *Kiselmangan*; og phosphorsuurt Mangan som *Huraulith*, *Hetepozit* og *Triplit*. I ringe Mængde indgaaer Mangan i mange Mineralforbindelser; det gaaer over i Planterne, og findes efter deres Forbrænding i Asken.

Man opvarmer kulsuurt Manganforilte blandet med det til Reductionen nødvendige Kul i en Kuldigel i den stærkeste Hede, man kan frembringe. Metallet rives fiint, blandes med lidt kulsuurt Manganilte, og smeltes atter i en omhyggelig tilkittet Digel. Det ilter sig meget hurtig i Luften.

M a n g a n f o r i l t e.

Mn = 445,90.

Et lysegrønt Pulver, som erholdes, naar man opvarmer et reent Manganilte, eller kulsuurt Manganforilte i en Strøm af Brint. Det iltes meget let i Luften, især naar det er reduceret ved en Rødgldhede, medens det ved Hvidglødheden

reduceerte ikke let ilter sig. Det ved svagere Hede reduceerte Pulver brænder, naar det bliver opvarmet, i den frie Luft. Manganforilte er en stærk Saltbasis; dets Salte ere isomorphe med de tilsvarende Salte af Jernilte, Zinkilte, Magnesia &c. De bundfældes, naar de ere frie for fremmede Indblandinger: af kulsuurt Kali, eller Natron med hvid Farve, af Cyanjernkalium med hvid Farve, og af Svovelbrint-Svovelammonium med rödlig-hvid Farve.

Ammoniak bundfælder ikkun en Deel af Manganforiltet af dets Salte, først med hvid Farve, som meget snart bliver bruun ved Iltens Indsugning. Naar der er en tilstrækkelig Mængde Salmiak, eller et andet Ammoniaksalt, blandet med Mangansaltet, saa bundfældes intet Manganilte strax.

Af Manganforilte-Salte ere især at mærke: *det svovelsure Manganforilte*, som man erholder, naar man udsætter Residuet fra Iltudviklingen ved Hjælp af Bruunsteen og Svovelsyre for en svag Rödglödhede. Opløsningen lader man krystallisere. Der gives 3 Hydrater af dette Salt: et med 7 Æquivalenter Vand, som krystalliserer indtil 6° Varme; et med 5 Æquivalenter Vand, som krystalliserer imellem 7° og 20° Varme, og et med 4 Æquivalenter Vand, som krystalliserer imellem 20° og 30°.

Det kulsure Manganforilte erholdes ved at bundfælde en Opløsning af reent svovelsuurt Manganilte med kulsuurt Natron. Rödlig-hvidt, uopløseligt i reent, opløseligt i kulsuurt Vand.

Manganchlorür forholder sig som Manganforiltensaltene.

M a n g a n t v e i l t e .

$$\overline{\text{Mn}}^2 = 991,30.$$

Et mørkebruunt eller sort Pulver, som dannes, naar salpetersuurt Manganforilte, eller Manganoverilte en lang Tid holdes i en lav Rödglödhede. — Det er alligevel meget vanskeligt at faae Manganiltet reent; thi snart er det blandet med Overiltet, snart med noget Forilte. Mangantveiltet kan træde i Forbindelse med Syrer; disse Forbindelser ere, forsaavidt

de ere bekendte, isomorphe med Leerjordens, Chromforilltets og Jerntveiltets tilsvarende Salte. Forbindelsen imellem Mangantveilte og Syrerne er meget løs, og let ophævet; ja Mangantveilte spiller en Syres Rolle imod Manganforilte, og en neutral Forbindelse deraf, bestaaende af een Grunddeel Manganforilte og een Grunddeel Mangantveilte, danner sig hver Gang, naar Manganilterne udsættes for en stærk Glødning under Luftens frie Tilgang: de høiere Iltningsgrader tabe derved Ilt, de lavere indsuge den derimod, og begge danne samme Forbindelse, nemlig $\overset{\cdot\cdot\cdot}{\text{Mn}}^2 + \text{Mn}$, sædvanligen kaldet Mangandobbelt-ilte. Dette er et rødbruunt Pulver, som, hvis man vilde betragte det som en umiddelbar Forbindelse af Mangan og Ilt, vilde være sammensat af af 3 Grunddele Mangan og 4 Grunddele Ilt. Besynderligt er det alligevel, at dette Ilte viser i sine Forhold en større Bestandighed end noget andet Manganilte.

M a n g a n o v e r i l t e.

$$\text{Mn} = 545,90.$$

Dette Manganoverilte er sort; det forekommer i Naturen, fører Navnet *Bruunsteen*, og benyttes ved Ilt- og Chlorudviklinger. — Det dannes og udskiller sig i Forbindelse med Vand, naar man leder Chlor igjennem Vand, der indeholder en med Ammoniak overmættet Opløsning af et Manganforiltesalt. Manganoverilte er et indifferent Stof, som ikke kan indgaae nogen Forbindelse, med mindre det enten optager eller afgiver Ilt. Naar det glødes for sig, saa afgive ved en meget stærk Hede 3 Grunddele Overilte 2 Grunddele Ilt, eller 1637,70 Manganoverilte give, naar det er fuldkomment reent og udsættes for en meget stærk Glødhede, 200 Dele Ilt. Behandles den samme Mængde Bruunsteen derimod med Svovelsyre, saa behøves mindre Varme, og det Hele forvandles til svovelsuurt Manganforilte, hvorved der uddrives 300 Dele Ilt. Foruden dette Ilte sælges der endnu som Bruunsteen: *Mangantveilte*, *Mangantveilte Hydrat* og Blandinger af disse 2 med virkeligt Overilte. Overiltet danner et blaaligsort Pulver, medens de andre Ilter ere brune,

og Bruunstenen er i samme Forhold bedre, som dens Pulver er sortere.

M a n g a n s y r e.

Mn.

Naar man smelter nogetsomhelst Manganilte under Luftens frie Tilgang med Kalihydrat, saa dannes der en grøn Forbindelse, som er opløselig i Vand, og som, udsat for Luften, snart antager en rødlig Farve. Den væsentlige Bestanddeel i denne grønne Opløsning er mangansuurt Kali, som vindes ved at inddampe Vædsken ved Siden af Svovelsyre under Luftpompens Klokke. Saltet krystalliserer, og de grønne Krystaller lægges paa Muursteenstykker, der indsuge Fugtigheden. Syren kan ikke existere uden i Forbindelse med stærke Baser, og den adskilles ved Tilsætning af en Syre, saaledes at der dannes et høiere Ilte og et lavere. Ogsaa Syrens Dannelse beroer derpaa, at Kaliet formedelst sin Tiltrækning til Syren deler Manganovertillets Ilte saaledes, at der dannes et høiere og et lavere Ilte, hvoraf det første indgaaer Foreningen med Kali, medens det sidste bliver tilbage ved Opløsningen. Den største Mængde mangansuurt Kali faaer man, naar man blander 4 Dele slæmmet Bruunsteen, 4 Dele Kalihydrat og 5 Dele chloresuurt Kali med lidt Vand, inddamper til Tørhed og opvarmer; dog tør Varmen ikke stige til Rødgloedheden. Man opløser og inddamper, som før angivet. Det mangansure Kali med Overskud af Base kaldes Mineralchamæleon, fordi dets Opløsning ved at udsættes for Luften, eller ved at blandes med svage Syrer, gjennemløber den hele Række af Farvenüancer imellem blaaliggrønt og rødt.

M a n g a n o v e r s y r e.

Sammensætningen er $\overset{\dots}{\text{Mn}}^2$.

Dette Manganielte dannes ved at sætte en hvilken som helst Syre, der ikke kan iltes, til mangansyrligt Kali. Jeg foretrækker Kulsyre, som jeg lader stryge igjennem en Opløsning af mangansyrligt Kali. Der udskilles herved et bruunt Manganilte, og kulsuurt og manganovertsuurt Kali bliver tilbage i Vædsken.

Naar man inddamper Vædsken tilstrækkeligt, saa udskilles ved Afkjøling Krystaller af manganoversuurt Kali, som udfordrer ved 15° 16 Dele Vand for at opløses. De have en purpur-rød Farve, og krystallisere i Naale. Denne Syres Forbindelser med Baser ere langt bestandigere end de, som Mangansyren indgaaer; og Saltene forholde sig næsten som de chlor-sure Salte, naar de, blandede med Stoffer, der have stærk Tiltrækning til Ilt, opvarmes, eller udsættes for Stød, hvorved de forpuffe med meer eller mindre stor Voldsomhed. Det manganoversure Sølville udfordrer 109 Dele Vand for at opløses og er det uopløseligste af alle manganoversure Salte.

Manganoversyren vinder man ved at decomponere overmangansuur Baryt med saa megen Svovelsyre, at netop al Baryt er bundfældet, og ingen Svovelsyre i Overskud tilstede. I fri Tilstand decomponeres den endnu lettere end i Forbindelse med Baser, og taaler ikke at opvarmes. Der er et Manganchlorid, som svarer til Mangansyren: denne Forbindelse er gasformig ved sædvanlig Temperatur, men fortætter sig ved — 15 til — 20° C; den decomponeres af Vand og danner Manganoversyre og Chlorbrintesyre. Det er endnu ikke afgjort, om den ikke indeholder Ilt, ligesom Chromets og flere andre Metaller flygtige Chlorider. Det er et interessant Forhold, at Manganet har iblandt sine Ilter 2 Baser og 2 Syrer adskilte fra hinanden ved et indifferent Overilte. Ogsaa den Maade, hvorpaa disse forskiellige Ilter dannes, har noget paa-faldende, og intet Metal viser de Forandringer, som Iltens Fordeling formedelst Syrernes eller Basernes prædisponerende Affinitæt frembringer, bedre end Manganet.

Manganets Forbindelse med Svovel har intet vigtigt; interessant er det alligevel, at Mangan, Ilt og Svovel indgaae en Forbindelse, som man kalder et Oxsulphuret.

Manganets Nytte er næsten indskrænket til Anvendelsen af dets Overilte ved Ilt- og Chlorudvikling. Man benytter det alligevel ogsaa i Glasfabrikationen, Emalliemaleriet, i Farverierne og i Medicinen. Det metalliske Mangan spiller en ikke uvigtig Rolle ved Jernudsmeltning.

CERIUM og LANTHAN.

Disse 2 Metaller ledsage hinanden i deres naturlige Forbindelser, og da de ogsaa ligne hinanden meget i deres Egenskaber, har man i lang Tid betragtet dem under eet som *Cerium*.

Cerium forekommer i *Cerit* og *Cerin* forenet med Kiseljord, i *Gadolinit* med Kiseljord, Ytterjord og Jernilte; i *Orthit* og flere lignende Forbindelser; endvidere som *Fluorcerium* og *kulsuurt Cerilte*.

Af *Cerit* vinder man Cerium paa følgende Maade. Man digererer det fiint pulveriserede Mineral med Saltsyre og Salpetersyre og inddamper Opløsningen til Tørhed. Den tørre Masse udtrækkes med Vand, mættes omhyggeligen med Ammoniak, og blandes med saa meget bezoesuur Ammoniak, at alt Jernilte bliver bundfældet. Opløsningen fældes med Ammoniak, Bundfældet opløses i Saltsyre, inddampes til Tørhed, og glødes saalænge som det endnu afgiver Chlor. Saltet bliver opløst i Vand, og giver med kulsure Alkalier *kulsuurt Ceriumforilte*.

Glöder man det kulsure Ceriumilte under Luftens Adgang, saa dannes *Ceriumtveilte* med tagsteenrød Farve.

Leder man Svovelsulfid i Glødheden over kulsuurt Ceriumilte, saa dannes *Svovelscerium*, et Pulver med Mönniens Farve; og leder man Chlor over glødende Svovelscerium, saa forflygtiges Chlor-Svovel, og Chlorcerium bliver tilbage. Af dette Chlorcerium vinder man tilsidst det rene Cerium, naar man nemlig leder Kaliumdampe derover, efter at man har opvarmet det i Glasrøret. Naar Kalium-Dampene ikke længere absorberes, afskjæres Kuglen og kastes i Alkohol af 0,84 og ved lav Temperatur. Chlorkalium, og muligen noget Kali, opløses, medens Cerium bliver tilbage som et mørkt, chocolatebrunt Pulver, der under Poleerstalet antager metallisk Glands.

Det brænder i Luften førend det glöder. Cerium ilter sig i Luftens Fugtighed, og decomponerer Vandet ved sædvanlig Temperatur under Brint-Udvikling.

Det for dette Cerium, som er en Blanding af Cerium og Lanthan, fundne chemiske Tal er 574,718; dets Forilte er Ce , dets Tveilte Ce^2 .

Naar man glöder det ovenomtalte Ceriumilte stærkt, og derpaa digererer det med Salpetersyre, fortyndet med omtrent 100 Gange dens Vægt Vand, saa opløser sig omtrent Halvdelten deraf, og det opløste er *Lanthanilte* medens det tilbageblivende er reent Ceriumilte.

Lanthanilte giver rødlige Salte, der let blive basiske; det decomponerer Ammoniaksaltene indtil Dannelsen af et Dobbelt-salt (ligesom Magnesia, Mangan &c.). De bundfældes ikke af svovelsuurt Kali, naar de ere frie for Cerium. Metallisk Lanthan udskilles ved Indvirkning af Kalium paa Chlorlanthan. Det er et graat Metalpulver, som decomponerer Vandet meget langsomt. Lanthanets Atomvægt er lavere end den, som man for antog for Cerium.

ZIRCONIUM.

Zr = 420,201.

Man har hidtil ikkun erholdt det i Form af et sort Pulver, hvis physiske Egenskaber ere saa godt som ubekjendte.

Zircon hører til de sjeldneste Substantser, og findes ikkun l stet som Zirconjord i *Zircon*, *Polymignit*, *Aeschinit*, *Eudialith*, *Pyrochlor* og * rstedit*, af hvilke Zirconen er den hyppigste, og den der altid benyttes til Zirconjordens, og altsaa ogsaa til Zirconets Udskillelse, som skeer paa følgende Maade: I Deel slæmmet Zirconpulver og 4 Dele t rt kulsuurt Natron blandes sammen, bringes i en Platindigel, som sættes i en Leerdigel paa noget Magnesia, for at forhindre Indvirkningen af Diglens Kisel paa Platinet. Det udsættes for en stærk R dgl dhede, opl ses i Saltsyre, inddampes næsten til Tørhed, fortyndes med Vand, og filtreres. Opløsningen indeholder nu ikkun Jern og Zirconjord; den mættes med Ammoniak, saa længe indtil et svagt Bundfald er fremkommet, filtreres, og blandes med en Opløsning af svovelsuurt Kali i Vand, som er mættet ved Kogning. Herved bundfældes basisk svovelsuur Zirconjord, som er uopløselig, og det tillige dannede sure svovelsure Kali bliver i Opløsningen. Man digererer det med kaustisk Kalilud, for at tage Svovelsyren bort, og har nu *Zirconjorden* i reen Tilstand. Hos os forekommer Zirconjorden i det hvide Porcellainsleer fra Kanegaarden og flere nærliggende Gaarde paa Bornholm. For at vinde den deraf, gl der man det svagt, tilsætter, for hvert Pd., $\frac{1}{2}$ Pd. Svovelsyre fortyndet med $\frac{1}{2}$ Pd. Vand, lader det fordampe til Tørhed ved svag Varme, og opl ser det i 3 Pd. Vand, filtrerer, sætter derpaa $\frac{1}{2}$ Pd. svovelsuurt Kali til, og udskiller ved Krystallisation saamegen Alun som muligt. Moderluden mættes med kulsuurt Kali, og overmættes derpaa med kaustisk Kali, som opl ser Leerjord og efterlader uopløst Zirconjord, Jernilte, Manganilte og Ceriumilte. Den op-

løses i Saltsyre og behandles paa den ovenanførte Maade med svovelsuurt Kali.

Zirconjord, $\overset{\text{---}}{\text{Zr}^2}$, er hvid, usmeltelig, ridser Glas og har en Vægtfylde af 4,3. Dens Salte have en suur snærende Smag, og blive saaledes decomponerede af kulsuur Ammoniak, at Zirconjorden bundfældes; men den opløser sig ved større Tilsætning af Ammoniaksaltet. Zirconjordens hyppigste Led-sager i næsten alle Forbindelser er Titansyre, og den chemiske Analyse har endnu ikke opdaget noget Middel til at adskille disse 2 Stoffer fra hinanden. Af Zirconjord faaer man *Chlor-zircon* paa den tidt omtalte Maade, ved at blande den med Kul og lede Chlor over den glødende Blanding. Denne Forbindelse er ikke flygtig, som de analoge Chlorforbindelser. Man tilbereder Zirconmetal af Fluor-Zirconkalium, fremkommet ved Blanding af en mættet Opløsning af Zirconjord i Flussyre med en Opløsning af Fluorkalium, paa samme Maade som man udskiller Kisel af Fluorsilicium-Kalium.

T H O R I U M.

Th = 744,9.

Dets physiske Egenskaber ere ikke bedre kjendte end de af de andre Substantser af denne Familie.

Thorium er det sjeldneste af alle Stoffer, som vi hidtil kjende; det forekommer i *Thoriten*, som ikkun er fundet paa Lövöen ved Brevig i Norge, og en ringe Mængde deraf i *Pyrochlor*, som findes baade i Norge og Siberien.

Thorjorden, hvis Udskillelse beroer paa dens Egenskab, at danne et Dobbeltsalt med Svovelsyre og svovelsuurt Kali, som er uopløseligt i en mættet Lud af den sidste Substant, men opløseligt i Vand, udmærker sig ved sin overordentlig høie Vægtfylde, 9,402, og en stor Haardhed. Forresten er den hvid, indgaaer Forbindelse med Vand, er opløselig i kulsuur Ammoniak, og udskilles ved det almindelige Cyanjernkalium som et rigeligt hvidt Bundfald.

Chlorthorium, Th Cl^2 , dannes som Chloraluminium og er flygtigt som dette. Af Chlorthorium vinder man det rene Thorium ved Hjælp af Kalium, paa samme Maade som Aluminium (Pag. 391).

Y T T R I U M.

$$Y = 402,514.$$

Metallet har hidtil ikkun været udskilt som et metallisk Pulver, hvis physiske Egenskaber ere ubestemmelige.

Yttrium forekommer ikkun iltet som Ytterjord i *Gadolinit*, *Yttrotantalit*, *Orthit*, *Pyrorthit*, *Fluoryttrium* og *phosphorsuur Ytterjord*.

Yttrium udskilles af Gadoliniten paa følgende Maade: man opløser Pulveret i Kongevand, filtrerer Opløsningen, og sætter i samme en Skorpe af svovelsuurt Kali, som er saa stor, at den ikke kan opløse sig i Vædsken, og rager noget frem over den. Derved udskilles Ceriumilte, som findes i Gadoliniten, og som danner med Svovelsyre og Kali et Dobbelt-salt, der er uopløseligt i en mættet Opløsning af svovelsuurt Kali. Opløsningen indeholder endnu Jerntveilt, Manganilte og Ytterjord. Den mættes omhyggeligen med Ammoniak, hvorpaa Jernet bundfældes med ravsuur Ammoniak, og efterat dette er bortskaffet ved Filtring, blive Ytterjord og Manganilte bundfældte ved kaustisk Ammoniak. — Dette Bundfald digereres endnu fugtigt med kulsuur Ammoniak, som opløser Ytterjorden, der kan udskilles igjen ved at koge Vædsken, hvorved kulsuur Ytterjord bundfældes, som udvaskes, tørres og glødes; indeholder den Beryljord, saa maa den opløses og bundfældes med Overskud af kaustisk Kali. Ytterjord forvandles til Chloryttrium og metallisk Yttrium paa samme Maade som Leerjorden behandles, for at udskille dens Metal (Pag. 390 og 391).

Ytterjord, $\dot{Y}$, er farvefri, uopløselig i Vand, og har en Vægtfylde af 4,842. Den er opløselig i de fleste Syrer, hvormed den danner søde Salte. I Alkalierne er den aldeles uopløselig, derimod opløses den af kulsure Alkalier.

BERYLLIUM.

$$G = 331,479.$$

Vægtfylde ubekjendt.

Fast ved alle bekjendte Temperaturer.

Usmelteligt?

Sort.

Ilte: $\frac{3}{2}$.

Chlorforbindelse: 3.

Svovelforbindelse: $\frac{3}{2}$ (?).

Beryllium forekommer i Naturen ikkun som Ilte, Beryljord eller Glycinjord, og hidtil har man ikkun fundet det i faa Mineralier, og selv disse høre til de sjeldneste, nemlig *Smaragd* og *Beryl*, *Phenakit*, *Chrysoberyl*, *Helvin* og *Gadolinit*.

For at skaffe sig Beryllium smelter man 1 Deel slæmmet Beryl med 3 Dele kulsuurt Natron, opløser i Saltsyre, afdamper til Tørheden, og opløser igjen i Vand. Til denne Opløsning sætter man en fortyndet Kalilud, som indeholder nogen Kulsyre, i Overskud, og koger, hvorpaa man filtrerer. Luden indeholder Beryljord og Leerjord; den overmættes med Saltsyre, bundfældes med Ammoniak, og igjennem det udvaskede Bundfald ledes Svovelsyrting, indtil alt er klart. Opløsningen koges saalænge, som den endnu afgiver Svovelsyrtinggas, hvorved al Leerjord bundfældes som basisk svovelsyrlig Leerjord, og Beryljorden, som bliver i Opløsningen, bundfældes med Ammoniak. — Af den rene Beryljord faaer man, aldeles som ved Leerjord, Chlorberyllium, og af dette ved Kalium det rene Beryllium.

Beryljord, *Södjord*, $\overline{G^2}$, er hvid, usmeltelig, Vægtfylde 2,976, opløselig i Syrer og kaustiske Alkalier, med Undtagelse af Ammoniak, ligeledes opløselig i alle kulsure Alkalier, ogsaa i kulsuur Ammoniak, som benyttes til at skille den fra Leerjord. Den giver intet Dobbelt salt, som svarer til Alun, men alle dens Salte udmærke sig ved en sød Smag.

Berylliumforbindelserne have hidtil ikke fundet nogen Anvendelse.

ALUMINIUM.

Al = 171,167.

Metal. Vægtfylde ubekjendt.

Smelter ikke ved Støbejernets Smeltehed.

Fordamper ikke.

Graat Pulver med metalliske Blade.

Iltforbindelse: $\frac{3}{2}$.Chlorforbindelse: $\frac{5}{2}$.Svovelforbindelse: $\frac{3}{2}$.

Forekomst. Aluminium forekommer ikkun iltet som Leerjord, men denne Forbindelse er meget udbredt i Jordskorpen, og er et af de hyppigste Stoffer, omendskjønt det staaer langt tilbage for Kisel, i hvis Selskab det ellers sædvanligen findes. Det nærmere over dets Fremtræden i Naturen er angivet ved Leerjord.

For at fremstille Aluminium maa man først forskaffe sig Chloraluminium, som siden decomponeres ved Kalium, og da denne i sine væsentlige Dele af *Örsted* angivne Methode er bleven et meget vigtig Hjælpemiddel til Grundstoffernes nøiere Bestemmelse, og hidtil ikke er nærmere beskrevet, omendskjønt vi have omtalt den ved Kisel, Titan og flere andre Stoffer, ville vi her angive den noget nøiere. Man blander reen Leerjord omtrent med dens halve Vægt Kulpulver og saa meget af en tyk Opløsning af reent Sukker, at Massen kan formes, hvorpaa man skjærer den i smaa Stykker, som man tørrer, og glöder stærkt i en vel tilklynket Digel. De glødende Stykker lægges i et Porcellainsrør, der kan opvarmes til Rødgloedheden (Pag. 180). Ved den ene Ende af Porcellainsrøret er et Aparat til at udvikle og tørre Chlorluft, i den anden Ende et Rør til at opsamle den flygtige Chlorforbindelse. Man opvarmer først Porcellainsrøret til en stærk Rødgloedhed, og derpaa leder man langsomt en Strøm

af Chlor igjennem det glødende Rör. Kulstoffet træder i Forbindelse med Leerjordens Ilt, og Chloret forener sig med Aluminium. Begge Produkter ere flygtige, men ikkun Chloraluminium fortættes, og findes dels i den kolde Deel af Porcellainsrøret, dels i det tilföiede Glasrör. Chloraluminium sammensmeltes med Kalium i en Platindigel, og den tilbageblivende Masse kastes i meget Vand, hvorved Kalium iltes og opløses tilligemed Chlorkalium, medens Aluminium bliver uopløst tilbage som et graat Pulver.

Aluminium brænder, naar det i Rödglödheden kommer i Beröring med Ilt; den Varme, som frembringes derved, er saa stærk, at Aluminiumiltet smelter, og danner et meget haardt Glas. Aluminium er ligesom Kisel mindre brændbart, efterat det har været udsat for en stærk Hede i et lukket Kar. Det iltes ikke af Vandet ved sædvanlig Temperatur, men ved dets Kogepunkt iltes Metallet meget langsomt. De stærke Syrer, især Svovelsyre og Saltsyre, foranledige dets Iltning, og danne Opløsninger af Leerjord, som er det eneste Aluminiumilte.

L e e r j o r d.

$$\overset{..}{\text{Al}}^2 = 642,334.$$

Vægtfylde = 4,152 af den konstigen udskilte.

4,05 af den naturlige.

Krystalform rhomboedrisk. Dimensioner: $R = 86^{\circ} 6'$.

Kan smeltes i en Spiritusflamme, hvori man leder Ilt.

Det haardeste Legeme efter Diamant.

Hvid.

Den naturlige Leerjord modtager ved Politur en høi Grad af Glands.

Vandforbindelser: 2:3.

Forekomst. Leørjorden findes:

- 1) reen. Den rene Leerjord er et sjeldent Mineral, som kaldes *Rubin*, *Saphir*, *Korund* eller *Diamantspath*, efter forskellige uvæsentlige Egenskaber, og de gjennemsigtige og smukt farvede Varieteter høre til de kostbareste og meest anseete Ædelstene;

2) i Forbindelser. Leerjorden kan enten spille en Bases Rolle, eller forholde sig som en Syre.

Af de Salte, hvori Leerjorden er en Base, er *Feldspathen* det meest udbredte; den er et Dobbeltsalt af kiselsuur Leerjord og kiselsuurt Kali. En anden lignende meget vigtig Forbindelse er Leer, eller en Forbindelse af Kisel-syre, Leerjord og Vand, som hidrører fra Feldspathens Forvittring. Iblandt de Forbindelser, hvor Leerjorden spiller en Syres Rolle, er *Spinell*, leersuur Magnesia, $\overline{\text{Al}^2} \text{Mg}$, den interessanteste. Foruden at Leerjorden findes i Mineralier, er den en overordentlig hyppig Indblanding i de fleste ukrystallinske Bjergarter; men i hvilke Forbindelser den forekommer der, er hidindtil ikke afgjort.

Reen Leerjord skaffer man sig bedst af Alun, som man opløser i 2 Dele Vand, og koger med $\frac{1}{20}$ Deel Mönnie; efter Kogningen filtrerer og afkøler man Luden i en Flaske, medens man ryster stærkt. Det fine Alunpulver udvaskes nogle Gange med koldt Vand og er nu jernfrit. Det opløses i Vand og bundfældes med et Overskud af kulsuur Ammoniak. Bundfældet digereres med Vædsken, som indeholder kulsuur Ammoniak, i 24 Timer, udvaskes derpaa og glødes. Det er et hvidt Pulver, som er meget haardt, naar det har været udsat for en stærk Hede, og som smelter for Iltblæserøret. Man kan tilberede kunstig Rubin ved at blande Ammoniakalun med $\frac{1}{3}\%$ chromsuur Kali og udsætte den for en Iltstrøm, der gaaer igjennem en Spiritusflamme, eller for en Ilt-Brintflamme. Svovelsyre, Ammoniak, selv Kali, fordampe, og Leerjorden sammensmelter med Chromet til en rød Kugle, thi Rubin farves af Chrom.

Leerjorden træder i Forbindelse med Vand, og denne Vandforbindelse indeholder for hver Grunddeel Leerjord ($\overline{\text{Al}^2}$) enten 2, eller 3 Grunddele Vand. De Salte, hvori Leerjorden spiller en Bases Rolle, udmærke sig ved en sødlig sammen-snærpande Smag. De bundfældes af Ammoniak, og Leerjorden udskiller sig som en hvid voluminøs Masse, der meget

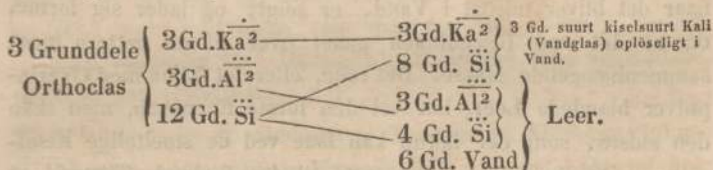
vanskeligen lader sig udvaske. De leersure Salte ere neutrale, naar Leerjorden indeholder 3 Gange saa megen Ilt som Basen. Af Saltene, hvori Leerjorden er Basis, ere det kiselure Leerjordhydrat eller *Leer*, og *Alun* eller et Dobbeltsalt af svovelsuur Leerjord og svovelsuurt Kali, eller Ammoniak de vigtigste.

Leer er, for saavidt det er en chemisk Forbindelse, næsten altid af lige Sammensætning. Reent Leer, $\text{Al}^2 \text{Si}^4 + 6 \text{Aq}$, er sammensat i Procent af 47,028 Kiseljord

39,233 Leerjord

13,739 Vand.

Da Leeret ikke krystalliserer, saa findes det aldrig saa reent; det er blandet med mange andre Mineralier. Det faste Leer hidrører nemlig, som allerede er anført, fra Orthoclas eller Kalifeldspath, som decomponeres under Vandets Medvirkning. Decompositionen skeer:



Natron-Feldspath eller Albit synes ikke paa den Maade at kunne forvitre; men en Forbindelse af 1 Grunddeel Natron og 3 Grunddele Kiseljord er heller ikke længere opløselig i Vand. Den rene Orthoclas forekommer sjældent i store Masser, men den findes forenet med Qvarts, Glimmer, Hornblende, Augit, Jernilterne og Titan, og ved deres Forvittring bliver Leret blandet med en Mængde andre Kiselsalte, og desforuden hos os hyppigen med en stor Mængde kulsuur Kalk, som udøve en stor Indflydelse paa dets Egenskaber.

Det rene Leer, eller det, som blot er blandet med Qvarts, er hvidt, ildfast, og efter Brændingen ufarvet; dets Seighed aftager i samme Forhold som Qvartsens Mængde tiltager. Kiselsaltene af Kali, Kalk og Magnesia ere smeltelige, og, naar de ere blandede med det rene Leer, foranledige de, at

Leret smelter ved en lavere eller højere Temperatur, efter de smeltelige Kisel-saltes Mængde og Beskaffenhed; men Leret er ufarvet efter Brændingen. Naar derimod Kisel-salte af Jernilte eller Manganolte ere blandede med Leret, da bliver det ikke blot smelteligt, men antager ogsaa efter Brændingen en bruen, rød, eller gul Farve.

Leer, som enten er reent, eller ikkun indeholder fiint Qvartspulver, kaldes *Porcellainsjord*, eller *Porcellainsleer*; det findes her i Landet i betydelig Mængde paa Bornholm. Indeholder det foruden de anførte Bestanddele ogsaa Kalk, saa kaldes det *Pibeleer*, som kan indeholde nogle Procent Jernilte, uden at dets Egenskaber blive væsentligen forandrede — ogsaa dette findes paa Bornholm; alle de øvrige Sorter kaldes *almindeligt Leer*. Lerets vigtigste Anvendelse er til de brændte Leervarer, fra Muursteen, det groveste Fabrikat, indtil Porcelain, som er det fineste. Til denne Brug udfordres, at Leret, naar det bliver udrørt i Vand, er seigt, og lader sig forme, og at det ved Brændingen gaaer over til en tættere meer sammenhængende Masse. Det rene, eller det ikkun med Qvartspulver blandede Leer, har vel den første Egenskab, men ikke den sidste, som det ikkun kan faae ved de smeltelige Kisel-salte. Overgangen fra den faste til den flydende Tilstand er nemlig sædvanligen ikke umiddelbar, men den finder Sted gjennem en Mængde Mellemgrader af Blødhed indtil den fuldkomne Flydenhed, og den bliver betegnet derved, at de enkelte Dele tiltrække hinanden og Legemet bliver fastere og tættere. Denne Virkning, som en begyndende Smeltning udøver paa Legemer, som ere sammensatte af smaa, ikke ved en tidligere Smeltning forenede, Dele, kaldes *Sintring*. Saadanne Legemer opnaae deres største Haardhed ved Smeltningen, og fra det Punkt, hvor de begynde at sintre sammen, indtil de ere sammensmeltede, tager Haardheden bestandigen til. For nu at frembringe Leer, som er tilstrækkeligt haardt og tæt efter Brændningen, maa man tilsætte saameget af det smeltelige Kisel-salt, at hele Massen sintrer sammen. Jo meer der kommer af dette Salt i Leret, desto lettere smelter det, og

desto blödere er den brændte Masse. Jo høiere Hedegrad der udfordres for at frembringe Sammensintringen, desto større er det brændte Leers Haardhed.

Man vælger til Muursteenfabrikation helst en noget sandblandet Leerart, som dog er fri for smaa Stene. Indeholder Leret en betydelig Mængde Jernilte og ikkun lidet Kalk, da blive Stenene røde; er der derimod en stor Mængde Kalk i Leret, saa blive de gule. Leret bliver formet, og efter Formningen tørret. Er Stenen fuldkomment udtørret, bliver den brændt. Brændningen skeer for det meste i staaende Flammeovne, og ved en god Construktion af Ovnene er det sletteste Brænde og Tørv godt nok til at frembringe en tilstrækkelig Varme. Man adskiller 3 Slags Muurstene:

- 1) Almindelige Muurstene. De ere gjorte af almindeligt Leer, som da altid er jernholdigt, og saa stærkt brændte, at de klinge, og, naar de vaade udsættes for Frosten, ikke fryse i Stykker. De maa forresten indsuge Vandet med temmelig stor Hurtighed, og aldeles ikke være smeltede paa Overfladen.
- 2) Klinker have de almindelige Muurstenes Sammensætning, eller en endnu større Mængde Kalk; de indeholde mindre Sand, og bør være saaledes sammensatte, at de i en begyndende Hvidglødhede, blive fuldkomment tætte og faste uden at smelte. De give Ild med Staalet, indsuge ikkun meget lidet Fugtighed, og maa ikke være smeltede paa Overfladen.
- 3) Ildfaste Stene dannes af jern- og kalkfrit Sand og ildfast Leer, dog maa de indeholde noget af de smeltelige Kisesalte, thi ellers blive de for lidet sammenhængende. De blive brændte ved en fuldkommen Hvidglødhede.

Tagstene ere af finere Leer end de almindelige Muurstene, og formede og brændte med større Omhyggelighed.

Muurstene have som Bygningsmaterial store Bequemmeligheder, naar de ere af godt Leer, og vel formede og brændte. De ere lette, (1 Kubikfod veier omtrent 100 Pd.), varige og

slette Varmeledere; til Vaaningshuse ere de derfor at foretrække fremfor de fleste andre Bygningsmaterialier.

Pottemagervarer, Steentöi, Fayance, Porcellain, have alle en lignende Sammensætning, nemlig Leer, Qvarts og et smelteligt Kiselsalt; de ere desuden paa Overfladen forsynede med et Glas, som altid er mere letsmelteligt end Massen selv; det kaldes *Glasur*.

De almindelige Pottemagervarer bestaae af fiint, stærkt jernholdigt Leer, som maa være fuldkomment frit for Stene, og blive haardt i en stærk Rödglödhede. De formes og dreies paa Pottemagerskiven, törres og overgydes med en Blanding af Sölverglöd (Blyforilte), Leer og Kiseljord, hvorpaa de brændes i en staaende, eller liggende Flammeovn. Ved den Varme, hvorved Leret bliver haardt, smelter Blyglasset og danner Glasuren. Naar man ikke tager en tilstrækkelig Tilsætning af Leer og Kiseljord, saa kan Glasuren opløses af Syrer og Salte, og blive derved meget farlig.

Jydepotterne bestaae af en lignende Leerart, men de glaseres ikke. Karrene brændes derved, at de bedækkes med Fladtörv, som tændes, og, idet de brænde langsomt, give megen Rög. Olien og den oliedannende Gas, som derved udvikles, blive decomponerede overalt, hvor de træffe paa et fast glödende Legeme, og afsætte Kul, som nu ikke kan forbrænde, fordi ingen Ilt kommer i Beröring dermed.

Fayance er dannet af lignende farvet Leer, som de almindelige Pottemagervarer; men for at skjule Lerets smudsige Farve, er Massen overdraget med en hvid uigjennemsigtig Glasur, som bestaaer af Blyilte, Tinilte, Kiseljord og Leer. Tiniltet gör den hvid og uigjennemsigtig.

Det saltglaserede Steentöi har en Masse, som taaler Hvidglödheden, og er derfor aldrig meget stærkt farvet, og det har en meget tynd Glasur af kiselsuurt Natron. Denne Glasur frembringes paa følgende Maade: Naar Töiet i Ovnene har en Hvidglödhede, kaster man Kogsalt paa Ilden. Chlor-natrium er flygtigt ved denne Varme, og dets Dampe, naar de tilligemed Vanddampene komme i Beröring med det stærkt

glödende Tøi, blive saaledes decomponerede, at der dannes Natron og Chlorbrintesyre, og Natronet træder i Forbindelse med Kiseljorden, som det træffer overalt paa Overfladen af Tøiet, hvorved et meget tyndt Lag af kiselsuurt Natron smelter til Glasur. Chlorbrintesyren fordamper igjennem Skorstenen.

Wedgwood og de dertil hørende finere Leervarer, som man ogsaa kalder Steenlõi, have en hvid Hovedmasse og en gjennemsigtig Glasur, hvis Hovedbestanddeel er kiselsuurt Blyilte, og som man gjør saa haard, som Massens Smeltelighed tillader. Undertiden bliver Massen ikke glaseret, men saa stærkt brændt, at den sintrer sammen; den kaldes da Bisquit, og bliver undertiden farvet med forskjellige Metalilte.

Porcelain fabrikeres af en ufarvet ildfast Leerart blandet med smeltelige Kiselsalte af Kalk, Kali eller Natron, og desuden med en stor Mængde Kiseljord. Dets Glasur er ligeledes kiselsuur Kalk, Kali eller Natron, blandet med en meer eller mindre stor Mængde kiselsuur Leerjord. Det har været udsat for den stærkeste Hvidglødhede, og dets Glasur bør ikke kunne ridges af Staal.

Alun bestaaer i Almindelighed af $\ddot{K}a \ddot{S} + \overset{\cdot\cdot\cdot}{Al}^2 \ddot{S} + \overset{\cdot}{H}^{24}$. Man seer at dette Dobbeltsalt er analogt sammensat med Orthoclas, naar man nemlig sætter Svovelsyre i Stedet for Kiselsyre og borttænker sig Vandet. Det er et af de interessanteste Salte; thi alle dets Bestanddele, med Undtagelse af Vandet, kunne erstattes ved andre, uden at dets Form forandres derved. Istedetfor Kali kan der forekomme Ammoniak, istedetfor Leerjord kan der findes Jerntvrille, og Svovelsyren kan erstattes ved Selensyre. I Handelen forekommer alligevel ikkun Kalisaltet og Ammoniaksaltet uden Forskjel. Alun tilberedes enten af naturlige Malme, eller af Leer. De første ere Alunsteen, Alunskifer og Alunjord, der alle indeholde Leerjord, Svovel og meget hyppigen Kali. Disse Alunmalme ristes, hvorved Svovlet iltes, og der dannes for det meste svovelsuurt Jernforilte, som ved en senere Indvirkning af Atmosphæ-

ren forvandles til Tveilte, og nu decomponeres af Leerjorden. Indeholder Alunmalmen ikke Kali, eller ikke tilstrækkeligt deraf, saa tilsætter man enten svovelsuurt Kali, eller man tilføier en Ammoniakopløsning (f. Ex. gjæret Urin). For at tilberede Alun af Leer, brændes dette, og digereres derpaa med Svovelsyre af 1,7 Vægtfylde, hvormed det udvikler saa megen Varme, at Massen kommer til at koge og bliver haard og fast. Den udludes siden med Vand, og man tilsætter svovelsuurt Kali. Alun bruges, foruden dens meget betydelige Anvendelse i Farverierne, til at formindske brændbare Legemers Antændelighed, og Papir &c., som er gennemtrængt med en stærk Alunopløsning, og derpaa tørret, tændes meget vanskeligt, og brænder ikke med Flamme.

Chloraluminiums Tilberedning er tidligere omtalt (Pag. 390), det er en grønlig guul krystallinsk Masse, som opløser sig i Vand med stærk Varmeudvikling.

Svovelatuminium dannes ved at ophede Aluminium meget stærkt og lede Svoveldampe dertil.

MAGNIUM.

T a l k m e t a l.

Mg = 158,353.

Metal. Vægtfylde ubekjendt.

Krystalform ubekjendt.

Smeltepunkt, ved en svag Rødgldhede.

Synes flygtigt ved en meget høi Temperatur.

Brændbar i Rødgldheden.

Farve, hvid med stærk Glands.

Iltforbindelse: 1.

Chlorforbindelse: 2.

Svovelforbindelse: 1.

Forekomst. Magnium er et temmelig hyppigt Stof, som alligevel aldrig findes i reen Tilstand, men iltet som Magnesia eller Talkjord. Af naturlige Magnesia-Forbindelser ere især den kiselsure Magnesia, *Serpentin* og *Talk*, og den svovelsure Magnesia eller Bittersalt, vigtige. Den kulsure Magnesia forekommer hyppigen forenet med kulsuur Kalk som hele Bjergmasser, og kaldes *Dolomit*; i reen Tilstand kaldes den *Magnetit*.

Man tilbereder Magnium i det man sammensmelter Chlor-magnium med Kalium i et Glaser, og siden udvasker med Vand. Det iltes ikke af Vandet og Luften ved sædvanlig Temperatur, men det brænder ved en høiere Temperatur, og opløser sig i de stærkere vandholdige Syrer med Brintudvikling.

Magnesia (Talkjord), Mg 258,353.

Hvidt Stof af 2,3 Vægtfylde.

Træder i Forbindelse med Vand, hvori den er i en ringe Grad opløselig (1:5000). Er en Saltbase, og som saadan isomorph i sine Forbindelser med Kalk, Jernforilte, &c.

Den svovelsure Magnesia, Bittersalt, Epsomersalt, bruges

i Medicinen, og findes tildeels i de saakaldte Bitterbründe, tildeels beredes den af naturlige Magnesiaforbindelser.

I England, hvor dette Salt tilberedes i meget stor Mængde, bruger man dertil den naturlige Forbindelse af kulsuur Magnesia og kulsuur Kalk, *Dolomit*, som brændes, derpaa udvaskes med Vand, hvori den rene Kalk er langt mere opløselig, end den rene Magnesia, omendskjøndt ogsaa Kalken udfordrer en stor Mængde Vand. Efterat den største Deel Kalk er bortvasket, mættes det Tilbageblivende med Svovelsyre, hvorved der dannes meget i Vand opløselig svovelsuur Magnesia, og den ikke fuldstændig udvaskede Kalk danner Gips, der er meget tungopløselig. Saltet renses ved Krystallisation. I Amerika, hvor Magnesiten, eller den rene kulsure Magnesia, forekommer i stor Mængde, opløser man den ligefrem i Svovelsyre, gløder Massen i en svag Rødgloedhede, hvorved Overskuddet af Svovelsyren gaaer bort, Kiselsyren bliver uopløselig, og Jernet mister tildeels Svovelsyren og bliver ligeledes uopløseligt. Den ristede Masse bliver opløst i Vand, forsat med en Opløsning af Svovelskalium, der bundfælder Jernet som Svoveljern, og derpaa udkrystalliserer den rene svovelsure Magnesia.

I Naturen dannes den ved dobbelt Decomposition, naar en Gipsopløsning kommer i Berøring med Dolomiten, hvorved der dannes uopløselig kulsuur Kalk og den svovelsure Magnesia opløser sig. Ogsaa ved Indvirkning af den forvittrende Svovelskalium paa kulsuur Magnesia dannes der svovelsuur Magnesia, som opløser sig i Vand.

Den kulsure Magnesia forekommer i Naturen som neutralt Salt under Navnet *Magnesit*, og kan kunstigen tilberedes derved, at man opløser Magnesia i kulsuurt Vand, hvilket skeer meget let, naar man anvender Tryk, og bundfælder Magnesia ved at koge den kulsure Opløsning. Lader man den fordampe ved Luftens sædvanlige Temperatur, saa udkrystalliserer den kulsure Magnesia i Forbindelse med 3 Grunddele Vand. Bundfælder man en svovelsuur Magnesia-Opløsning kogende med kulsuurt Natron, saaledes at nogen svovelsuur Magnesia bliver udecom-

poneret tilbage, saa bundfældes en Forbindelse, der er saaledes sammensat, $\text{Mg}^3 \text{C}^2 \text{H}^3$, som man betragter som en Forbindelse af neutral kulsuur Magnesia med Magnesiahydrat.

Dobbeltsaltet af kulsuur Magnesia og kulsuur Kalk forekommer meget hyppigen i Naturen, dog paa denne Maade, at denne Masse, naar den er smeltet, er en chemisk Forening af kulsuur Magnesia og kulsuur Kalk, for det meste saaledes sammensat, at der er et Æquivalent af hvert af de kulsure Salte. Har Massen derimod ikke været smeltet, er det ikkun en mechanisk Blanding af begge Salte i meget forskjellige Forhold. Disse Phænomener forklares saaledes, at den kulsure Kalk og den kulsure Magnesia opløste i Vand ikke have saamegen Tiltrækning til hinanden, at de udkrystallisere som Dobbeltsalt, men derimod i deres Smeltehed tiltrække hinanden; og da disse Kalkstene aldrig ere frie for Kiseljord og Leerjord, saa forene disse Ilter sig med Basen af det kulsure Salt, som er tilstede i Overskud over et simpelt Æquivalent-Forhold. Derfor finde vi i de smeltede Dolomiter altid Silicater af Leerjord med Magnesia, eller med Kalk.

Kiselsuur Magnesia forekommer i Naturen jernfri og i Forbindelse med Vand som *Meerskum* og *Speksteen*. I *Olivin*, *Serpentin* og *Talk* findes der fordetmeste Jernforilte, foruden den kilsure Magnesia.

Chlormagnium dannes bedst ved at blande 1 Deel Magnesia med 3 Dele Salmiak, tilsætte lidt Vand, inddampe til Tørhed og gløde, uden at den fugtige atmosfæriske Luft har Adgang til Massen. Chlormagnium ledsager Kogsaltet i Steensaltet, Saltkilderne og Havvandet; det meddeler Saltet, naar det ikke fuldkomment bliver udskilt deraf, en ubehagelig bitter Smag, og virker især meget skadeligt, naar Saltet anvendes til Smørrets Conservation. Den Lethed, hvormed det i Vand opløste Chlormagnium decomponeres, foranlediger sandsynligviis at Luften over Havet og i Nærheden deraf indeholder et Spor af fri Saltsyre.

CALCIUM.

Ca = 256,049.

Metal. Vægtfylde }
 Krystallisation } ubekjendt.
 Farve sølvhvid.

Iltens Følge: 1:2 (?).

Chlorforbindelse: 2.

Svovelforbindelse: 1.

Forekomst. Reent Calcium findes ikke paa Jordens Overflade, eller i dens Skorpe, saa vidt vi kjende den. Calciumilte forekommer heller ikke i reen Tilstand, men som Salt, især i Forening med Kulsyre og Svovelsyre, hvorom der ved disse Salte skal anføres mere. Desuden findes Kalk som kisel-suur Kalk, især i Forening med andre Kiselsalte (Tavle-spath, $\text{Ca}^3 \text{Si}^2$, i Granat, i forskjellige Feldspath- og Zeolitharter &c.), som arseniksuur Kalk (Pharmacolith), som phosphorsuur Kalk med Chlorcalcium (Apatit), sjældent som sal-petersuur Kalk. Calcium findes endvidere som Fluorcalcium (Flusspath) og Chlorcalcium. Det er et af de hyppigste Grundstoffer vi kjende.

Calcium tilberedes paa følgende Maade: man tager brændt og lædsket Kalk, ælter den med Vand sammen til en tyk Dei, der lægges paa et Platinblik. I Deien selv har man gjort en Fordybning, hvori man bringer en Draabe Qviksølv, og medens man sætter denne i Forbindelse med en stærk galvanisk Søiles negative Pol, bringes Platinblikket i ledende Forbindelse med den positive Pol. Calcium reduceres, og danner et Amalgam med Qviksølvet; og dette sidste Metal destillerer siden fra. Calcium har en overordentlig stærk Tiltrækning til Ilt, og bedækker sig i Luften med en Skorpe af Calciumilte eller Kalk; i Vandet udvikler det allerede ved sædvanlig Temperatur Brint, og forvandles ligeledes til Kalk.

Calcium ilte, Kalk. $\text{Ca} = 356,019.$

Hvidt Legeme af 3,179 Vægtfylde.

Smelter ikkun ved den stærkeste Varme, man kan frembringe.

Sintrer sammen ved en noget mindre høi Varmegrad.

Man tilbereder den sædvanligt ved at udsætte den naturlige kulsure Kalk for en Hvidglødhede. Den saaledes frembragte rene Kalk kan indgaae flere Forbindelser med Vand. Den første dannes, naar man hælder Vand paa Stykker af brændt Kalk, som gaae saa heftigt og voldsomt i Forbindelse dermed, at Temperaturen stiger langt over Vandets Kogepunkt. Dette *Kalkhydrat* kaldes lædsket Kalk, og er sandsynligviis det samme, som krystalliserer ved Kalkvandets Fordampning under en Klokke, hvorunder der er sat en Skaal

med Vitriololie, og hvis Sammensætning er CaH^2 .

Kalkvand. Kalken er ved $15-16^{\circ} \text{C}$ opløselig i 752 Dele Vand, men viser den meget paafaldende Egenskab, at blive mindre opløselig ved stigende Temperatur, saaledes at Vand af 100° ikkun opløser $\frac{1}{1280}$ Deel Kalk. Et lignende Forhold viser det svovelsure Natron, som er langt mindre opløseligt ved høiere Temperatur end ved lavere Varmegrader, men der er den Forskjel, at det ved lavere Temperaturer krystalliserede svovelsure Natron er et Hydrat; det ved høiere Temperaturer udskilte er vandfrit. Sandsynligviis finder et lignende Forhold Sted med Kalken, og de Krystaller, som udskille sig ved det mættede Kalkvands Opvarmning, ere maa-skee vandfri Kalk. For at tilberede Kalkvand, behøver man ikkun at hælde Vand paa lædsket Kalk, lade det staae i en kort Tid, efter at man har omrørt det, og derefter at hælde den klare Vædske paa Flasker.

Kalken er et dimorph Stof, og hører til 2 isomorfe Rækker: den ene er den, hvori Magnesia, Jernforilte og de øvrige saa hyppigt anførte Ilter findes; den anden bestaaer af Baryt, Strontian og Blyilte.

Det vigtigste Kalksalt er den *kulsure Kalk* eller *Kalkspath*, *Kalksteen*, *Marmor*, *Kridt* og *Mergel*. Den krystalliserer enten i Rhomboedre (Kalkspath), eller i det prismatiske Systems Former (Aragonit). Den første Form antager den kulsure Kalk, naar den ved sædvanlig Temperatur udkrystalliserer, eller bundfældes af den vandige Opløsning. Den danner sig endvidere, naar den smeltede kulsure Kalk krystalliserer. Aragonitformen derimod fremkommer, naar Kalken krystalliserer ved Kogheden. Et Hydrat af den kulsure Kalk krystalliserer, naar man lader 1 Deel brændt Kalk, 3 Dele Sukker og 6 Dele Vand henstaae ved sædvanlig Temperatur. Dets Krystalform er et spids Rhomboeder.

Den naturlige kulsure Kalk er saa almindelig udbredt, at vi ikkun ville anføre Findestederne i Danmark. *Bornholm* har flere Kalkformationer. Den ældste (Overgangskalk) findes i den sydlige Deel af Öen i flere fra hinanden adskilte Lag; den har en sort eller graa Farve, er undertiden ildelugtende, og indeholder en meget betydelig Mængde Leerskifer indblandet; af dens Anvendelse har den faaet Navnet *Cementsteen*.

En anden meget betydelig Kalkformation paa samme Öen er den, der findes i Nærheden af Byen Arnager, i et Bakkestrøg ved Kysten. Denne Kalksteen, som hører til den Formation, Geognosterne kalde Grönsand, er meget ureen, og blandet med almindelig Sand og smaa grønne Korn. Öen *Saltholm* bestaaer af en temmelig haard og nogenlunde reen Kalksteen af Kridtformationen; vi vide, at samme Kalksteenlag findes under *Kjöbenhavn*, og den findes faststaaende i Nærheden af *Greenaae* i *Jylland*. I *Eggen* ved *Kirke-Værlöse* og *Lyngø* brændes en lignende Kalksteen, som blot findes i løse Stykker, men uden Tvivl hidrører fra Forstyrrelsen af et Lag, der var Fortsættelsen af *Saltholms Kalk*. Lignende løse Stene findes i *Odsherred*; de danne *Sjellandsrev* og *Revet* ved *Glatvedstrand* i *Jylland*. Kridtet kjende vi tildeels som virkeligt Kridt, tildeels som *Koralkalksteen* i *Stevnsklint* og den største Deel af *Stevnssherred*, paa *Möen*, og i *Jylland* i et Belte, som meer eller mindre bredt strækker sig fra *Öst* til *Vest* igjennem den

nordlige Deel af Landet og naaer Vesterhavet i Vester-Hanherred. En Kalksteen, som endnu er yngre end den største Deel af vort Kridt, danner i det sydøstlige Sjælland den bekjendte Bakke, hvorpaa Faxøe ligger; og udbredt igjennem hele Landet findes i Dalene en Kalktuf af meget ny Oprindelse. I det Slesvigske forekommer paa Öen Sylt i Morsum Klint et ureent Kalklag. I Holsteen forekommer et Kridtlag i Nærheden af Itzehoe, og forresten ikkun ubetydelige Kalklag i Nærheden af Segeberg og Eutin.

Mergellagene ere hos os af 2 forskjellige Arter; den almindelige Mergel, snart blaa, snart guul, findes næsten overalt i Lag, som ere den almindelige Jordbund underordnede; og den hvide Muslingmergel, som findes i Törvmoser, og bestaaer af Levninger af Ferskvandsmuslinger. Slige Mergellag forekomme for Exempel paa Bornholm, i Nærheden af Bernstorf ved Kjöbenhavn, i det Holsteenske &c.

Den naturlige kulsure Kalk er et af de vigtigste Mineralier, og finder en overvættets stor Anvendelse. Den vigtigste Brug er til reen, eller, som den sædvanlig kaldes, brændt Kalk. Kulsyrens Uddrivning af Kalken skeer paa en dobbelt Maade, thi enten vil man ved den blotte Hede bortskaffe Kulsyren, eller man vil, formedelst Kul, forvandle den under Uddrivningen til Kuliltluft. Ved den første Methode behöver man overordentlig megen Hede, da Kulsyren bindes ved en kraftig Affinitæt til Kalken, og ikkun uddrives formedelst en stærk og vedholdende Hvidglödhede. Den anden Methode udfordrer, at Kul eller Rög ved en stærk Rödglödhede eller begyndende Hvidglödhede kommer i Beröring med Kalken. Her ved forvandles Kulsyren til Kuliltluft, som nu ingen Tiltrækning har til Kalken, og forflygtiges. Kalken brændes i Kalkovne eller i fri Ild, og Kalkovne ere igjen indrettede efter Masovnens Princip, eller efter en simpel Teglovns Construction.

Det første Slags Kalkovne har til Hensigt at blive i flere Uger eller Maaneder ved uafbrudt at brænde Kalk, som har den store Fordeel, at Kalkens første Opvarmning kan skee ved den Varme, som ellers vilde gaae tabt, og at Sidevæggene

ikkun een Gang behöve at opvarmes. De ere derfor brænde-
besparende, men de udfordre en stærk Forbrug af Kalken.
De dannes af en høi Cylinder, som ved sin Base har 3 Ild-
steder med Sidetræk, hvorfra Flammen gaaer ind i Ovnen, og
3 store Aabninger, som kunne lukkes, og hvora Kalken træk-
kes ud, naar den er færdigbrændt. For oven er Ovnen enten
aaben eller lukket med en Hvælving, der er gennembrudt
med smaa Trækhuller, og forsynet med en Jerndör, for at
kaste Kalken ned. Medens den raae Kalk nu bringes ind i
Ovnen igjennem Hvælvingen, trækkes den færdigbrændte Kalk
ud af de nederste Aabninger, og Ovnen bliver ved at arbeide,
indtil den indvendige Muur har lidt, som efter kortere eller
længere Tid skeer derved, at Kalken smelter sammen med
Stenenes Kiseljord.

De andre Kalkovne ere indrettede som almindelige Tegl-
ovne, og, saasnart Kalken er tilstrækkeligt brændt, slukkes
Ilden, Ovnen svaes, og Kalken tages ud.

Den brændte Kalk kan have forskjellige Feil.

- 1) Den kan være for svagt brændt. Den indeholder i dette Tilfælde endnu nogen Kulsyre. Er denne Kulsyre ikkun bleven i Kalken, fordi den ikke har faaet Hede nok, saa kan den brændes om igjen.
 - 2) Den kan være brændt for stærkt. Den rene kulsure Kalk, som enten slet ikke indeholder nogen Kiselsyre eller meget lidet deraf, er yderst sjældent udsat for denne Feil. Naar nemlig Heden er overvættets stor, saa begynder selv den reneste Kalk at sintre sammen; men denne Feil indtræffer meget lettere, naar Kalken er ureen og indeholder betydelig Kiselsyre, thi i dette Tilfælde sintrer og smelter den ved en meget lavere Temperatur.
 - 3) Kalken kan under visse Omstændigheder, hvoriblandt et stærkt Tryk og en meget pludselig stigende Hede anføres, lide en Sammensintring, uden at Kulsyren uddrives.
- I de sidste 2 Tilfælde siger man at Kalken er overbrændt: den kan bruges som Cement, naar den stødes til Pulver.

De Kalkstene, der ere meget poröse, give efter Brændningen en mindre kraftig Kalk.

Den rene Kalk, brændt Kalk, tiltrækker Vand med stor Heflighed, og forvandles derved til en Vandforbindelse, lædsket Kalk; hælder man Vand paa brændt Kalk, saa forvandles ved den udviklede Varme endeel af Vandet til Dampe. Ogsaa af Luften tiltrækker Kalken Vand, og henfalder til Pulver.

Man bruger 3 forskellige Maader at lædske Kalken paa.

- 1) Man hælder meget Vand paa Kalken, som indsuger det, og falder til Pulver.
- 2) Man knuser den brændte Kalk til Stykker af en Nöds Størrelse, fylder Kurve dermed, og befugter den nu ved hurtig Neddypning i Vand.
- 3) Man udsætter Kalken for Luftens Paavirkning.

Kalken lædsket paa disse 3 forskellige Maader bliver meer eller mindre fiindeelt.

Den brændte og lædskede Kalk forbinder sig meget let og hurtig med incohærent Kiseljord og angriber selv, omendskjönt meget langsomt, den cohærente Kiseljord og Sandet. Med incohærent Kiselsyre og Leerjord danner Kalken en Forbindelse, der, naar den ikke har været udsat for en alt for stærk Varme, indsuger Vandet meget hurtigen og bliver derved fast og stærkt sammenhængende. Denne Forbindelse hærdner selv under Vand. Indeholder den kisel- og leerholdende Kalk Jernforilte, saa iltes det i Luften til Tveilte, og binder stærkt ved denne Overgang. Paa disse chemiske Egenskaber beroer Kalkens Anvendelse til Mörtel eller Muurkalk, til Vandbygningskalk, og en i Luften let hærtnende Cement.

Kalken kaldes *feed*, naar den er næsten reen, har en hvid Farve efter Lædskningen og indsuger en stor Mængde Vand; den hærdner aldeles ikke under Vandet, og kan henstaae lædsket i mange Aar, hvorved den bestandig bliver bedre, fordi de enkelte endnu ulædskede Dele lædskes langsomt. Hos os ere fede Kalkarter: 1) Kalkstenen fra Faxøe; 2) Kalkstenen fra Saltholm, Terkelsskov, Odsherred og Glatved; 3) Kridtet fra Stevnsklint og de fleste andre Steder i Danmark.

Mager kaldes den Kalk, som ved Lædskningen mere falder til Pulver end den fede Kalk, som danner en feed halv plastisk Masse. Den indeholder enten Magnesia eller Kiselsyre, Leerjord eller Jernilte. Den sidste Varietet af mager Kalksteen hærdner noget, naar den henstaaer lædsket. Her-til høre nogle Kalkstene fra Jylland, og den saakaldte Cementsteen fra Bornholm danner en Overgang til den tredie Art.

Vandbygnings- eller Cementkalk kaldes en Kalkart, som indeholder saamegen Kisel, Leerjord og Jernilte, at den hærdner under Vandet, uden at der udfordres andre Tilsætninger.

Tilslagskalk indeholder saa meget Kisel, Leer og Jern, at den ikke længere binder Vandet, og ikke uden Tilsætning kan bruges ved Muurarbeide; men med Tilsætning af feed Kalk danner den Vandbygningskalk.

Naar man glöder en tilstrækkelig Mængde Kiseljord med reen, eller kulsur Kalk, indgaae disse to Substantser en Forbindelse, endog förend de smelte; og selv ved et meget stort Overskud af Kiseljord dannes, naar Blandingen ikke er smeltet, et Kalkbisilicat, d. v. s. en Forbindelse af Kalk og Kiselsyre, hvori Kiselsyrens Iltmængde er dobbelt saa stor som Kalkens. Denne Forbindelse hærdner ikke i Vand, naar man blander den med mere Kalk, og en Kalk, der indeholder blot kiselsuur Kalk, er uskikket til at bruges som Cement og Vandbygningskalk.

Brænder man Leer i den stærkeste Hvidglödhede, saa modstaaer det derefter aldeles Syrernes Indvirkning. Naar man brænder dette stærktbrændte Leer med Kalk, og undersøger den derved dannede Forbindelse ved Hjelp af Syrer, saa finder man, at der er dannet en Forbindelse $\text{Ca}^3 \text{Si} + \text{Al}^2 \text{Si}$.

Denne Forbindelse har den Egenskab, at danne meget hurtigen et fast Hydrat, naar den ikke har været smeltet og er meget nøiagtig blandet med et Overskud af Kalk. Det er denne Forbindelse, der findes i al virksom Vandbygningskalk; men den Hurtighed, hvormed den binder Vand, er ikke ligefrem afhængig af Sammensætningens tilstedeværende Mæng-

de, men af den Nöiagtighed, hvormed den er blandet med Kalk, og den Varme, hvorunder Foreningen er gaaet for sig. Ved jo svagere Varme Foreningen er dannet, des hurtigere binder den Vand og hærder. Man har Vandbygningskalk, den engelske saakaldte Roman-Cement, der hærder i 8 til 10 Minutter.

I Naturen forekommer der kulsure Kalkstene, der indeholde Leer indblandet i et Forhold, hvori det vilde danne den anførte Forbindelse; og da denne Blanding for det meste er meget nöiagtig, er den Cement, der tilberedes af saadanne naturlige Kalkstene, den bedste. Hvor Naturen ikke har leveret et saadant Materiale, der kan man ved kunstige Blandinger frembringe et lignende Resultat. 75 Dele Kridt og 25 Dele slæmmet Leer er en Blanding, der, naar den udføres med stor Nöiagtighed og brændes ved en svag Varme, giver en særdeles brugbar Vandbygningskalk.

En saaledes sammensat Vandbygningskalk hærder meget godt under Vandet, men udsat for Luften, binder den ikke meget stærkt. For at en Cementkalk skal have den Egenskab at hærde med Lethed i Luften, og at danne en steenagtig fast Masse, maa den efter Brændingen indeholde Jernforilte, der ved Overgangen til Jerntveilte har den Egenskab at binde meget stærkt. Derfor bruge Muurfolkene en Tilsætning af Hammerskæl til den Muurkalk, hvormed de overtrækker Husenes ydre Side, og Erfaringen viser, at de fortrinligste Cementarter, der bruges baade til Vandbygning og til Arbeide i Luften, indeholde Jern.

Det er ikke nödvendigt at det ovenomtalte Dobbelt-silicat af Kalk og Leerjord allerede er brændt med det Overskud af Kalk, som har været tilstede i Blandingen; man kan ogsaa sætte det til den fede lædskede Kalk. Erfaringen har viist, at en Art af vulkanisk Aske har de dertil udfordrede Egenskaber i höi Grad; man kalder den, som kommer fra Italien, *Puzzolano*, og den der kommer fra de slukte rhinske Vulkaner förer Navnet *Trass*. Ogsaa kunstigen kan man forskaffe sig denne Forbindelse, og enhver Leer-Mergel, der ikke indeholder over 50%

kulsuur Kalk, er skikket dertil, efterat den i Forveien er slæm-
met og brændt ved en ikke for høi Varmegrad. Jo mere
Jern Mergelen indeholder, desbedre vil den binde i Luften.

Vandbygningskalkens Anvendelse er dels til Arbeider
under Vandet, og i meget fugtig Jord; dels paa Bygninger-
nes ydre Side, hvor især Nordvestsiden hos os er meget ud-
sat, formedelst den hurtige Afvexling af Regn og Blæst; dels
benytter man den til at støbe Steenmasser i Former.

Muurkalkens bindende Kraft beroer paa en dobbelt Virk-
ning; den bliver nemlig dels fast derved, at den indsuger
Atmosphærens Kulsyre og danner kulsuur Kalk; dels derved at
den angriber Muurstenenes og Sandkornenes Overflade, danner
dermed et meget tyndt Lag af kiselsuur Kalk og foranlediger
derved, at Kalken hefter meget fast ved de enkelte Sandkorn.
Da denne Virkning ikkun finder Sted, saalænge Muurkalken
er vaad, saa bliver Muren des fastere, jo langsommere den
udtørre, og det er en af Grundene, hvorfor Kalken i gamle
meget tykke Mure binder saa stærkt; men Hovedgrunden til den
Erfaring, at Kalken i gammelt Muurværk binder saa udmærket,
ligger deri, at det slet udførte Muurarbeide fra ældre Tider
for længe siden er blevet forstyrret, og ikkun de faa bedre
Arbeider ere blevne tilbage. De Gamle have ikke forstaaet at
bygge bedre, end man bygger for nærværende Tid.

En anden overordentlig vigtig Anvendelse af den kulsure
Kalk er den til Agerdyrkningen, hvorved man især benytter
de meget urene og jordagtige Varieteter, som kaldes *Mergel*.
Mergelens Virkning paa Vegetationen bestaaer dels deri, at
den mætter den i Jordbunden tilstedeværende Syre. Denne
Syre er næsten altid Humussyre, frembragt ved den eiendom-
melige Gjæring af Plantestofferne, hvorved Tørvedannelsen be-
stemmes. Humussyren virker meget skadeligt paa alle de
Planter, som Mennesket dyrker, og naar Humussyren mættes i
den saakaldte sure Jordbund, saa er en aldeles forandret Ve-
getation næsten altid Følgen deraf. Dels virker Kalken der-
ved gavnlig paa Vegetationen, at Planterne behøve en vis
Mængde Kalk til deres frodige Væxt. Ogsaa derved virker

Mergelen fordeelagtigt, at Humussyren og de andre Syrer uddrive Kulsyren, der da strax tilføres Planterne, som deres Hovedføde. Endelig virker Mergelen ogsaa ved de andre indblandede Stoffer, og derfor indtræffer undertiden det Tilfælde, at Mergel virker gavnligere paa Jorden, end den rene kulture Kalk. I den øverste Deel af Jordskorpen har Humussyren, som hvert Aar danner sig ved Planternes Affald, paa de fleste Steder lidt efter lidt udtrukken den hele Mængde kulsuur Kalk, som fandtes i Jordbunden, og derfor er Merglingen i de fleste Tilfælde en væsentlig Forbedring af Jordbunden.

Den svovelsure Kalk, Ca S . I Naturen forekommer vandfri svovelsuur Kalk, *Anhydrit*, og vandholdig svovelsuur Kalk, *Gips*, $\text{Ca S} + \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$. Der forekommer endvidere i Høitryksmaskiner i Nærheden af Newcastle, der benytte gipsholdigt Vand, et svovelsuurt Kalkhydrat, hvis Sammensætning er: $(\text{Ca S}) + \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$. Ved 2 Atmosfærers Tryk koger Vandet ved $121,4^\circ$, og ved denne Temperatur maa sandsynligviis dette Hydrat kunne dannes; bundfælder man svovelsuur Kalk ved at hælde Svovelsyre i en ved 127°C kogende Chlorcalciumopløsning, saa bundfældes Anhydrit. Gipsen taber sit Hydratvand ved en Temperatur, der ikke meget overstiger Vandets Kogepunkt; men det indsuger Hydratvandet igjen, naar det kommer i Berøring med Vand. — Gipsen beholder denne Evne at indsuge og binde Vand, selv naar den er brændt i Rødgloedheden; men brændt ved langt stærkere Varme endnu, sintrer den sammen og smelter tilsidst, hvorefter den taber Evnen til hurtigen at binde Vandet, omendskjönt selv den naturlige Anhydrit langsomt indsuger Vand og forvandles til Gips. Paa Gipsens Egenskab at indsuge og binde Vandet, beroer dens Anvendelse til Former, Efterligning af Billedhuggerarbejde og Stuckaturarbejde; den udrøres dertil med Vand, og den flydende Masse støbes over de Gjenstande, hvis Aftryk man vil frembringe, og da Vandet først efter $\frac{1}{4}$, eller $\frac{1}{2}$ Time bliver saaledes bundet af Gipsen, at Massen bliver fast, har man Tid at sørge for, at

den udfylder alle Formens Fordybninger. Man kan bruge den brændte og med Vand udrørte Gips, naar man brænder den igjen; men for hver Brænding taber den noget af sin bindende Kraft, hvilket hidrører derfra, at den ved denne Omarbeidelse altid bliver mere og mere porøs. Den gjentagne Gange brændte og i Vand udrørte Gips kan opnaae den nybrændte Gipses Egenskaber, naar man presser den førend Brændingen sammen med den største Kraft, man kan frembringe.

Chlorsyrlig Kalk, Chlorkalk. Denne Forbindelse, som tilberedes i det Store og bruges især til Blegning, er allerede omtalt Pag. 41, men dens egentlige Sammensætning er endnu ikke bekjendt; thi nogle Chemikere betragte den som en Forening af Chlor med Kalk, medens andre antage, at det er en Forbindelse af et af Chlorets lavere Ilter med Kalk, ledsaget af en til Iltet svarende Mængde Chlorcalcium. Den kan da, efter den sidste Betragtning, indeholde enten chlorsyrlig Kalk, eller chlorundersyrlig Kalk. Man har ingen Experimenter, der bestemme, hvilken af disse Meninger, der er den rigtige. Ifølge Analogien maatte man antage, at det var chlorundersyrlig Kalk; thi Chlorkalkens Egenskaber ligne meget de Egenskaber, som Chlorundersyrlingen viser.

Salpetersuur Kalk danner sig i de Anlæg, hvor man søger at frembringe Salpeter ved en langsom Iltning af dyriske Stoffer, og forekommer overhovedet, hvor en saadan Iltning kan finde Sted; man decomponerer den med Potaske for at danne salpetersuurt Kali.

Phosphorsuur Kalk. Dette Salt existerer i flere Mætningsforhold, og det neutrale Salt, $\text{Ca}^2 \overset{\text{.....}}{\text{P}^2}$, dannes, naar et neutralt Kalksalt blandes med en fortyndet Opløsning af almindeligt krystalliseret phosphorsuurt Natron. Det er et hvidt i Vand uopløseligt Pulver. I Knoglerne, hvori den phosphorsure Kalk forekommer i stor Mængde, findes den som et basisk Salt, $\text{Ca}^3 \overset{\text{.....}}{\text{P}^2}$, og denne phosphorsure

Kalk hidrører fra Planterne, som atter udtrække den af Jordbunden.

Kiselsuur Kalk forekommer i Naturen i forskjellige Mætningsforhold, dels reen, dels forenet med andre Silicater, og disse Saltforbindelser ere enten vandfrie, eller forenede med Vand. Et vandfrit Kalkbisilicat, $\text{Ca}^3 \text{Si}^2$, er *Wollastonit* eller *Tavlespath*; et vandfrit Kalktrisilicat, $\text{Ca} \text{Si}$, forekommer ved *Ædelfors* i *Sverrig*. Et vandholdigt Kalkquadrisilicat, $\text{Ca}^3 \text{Si}^4 + \text{H}^6$, er *Okenit*. Iblandt de kiselsure Kalkdobbeltsalte ere Forbindelserne med kiselsuur Leerjord de hyppigste, hvortil *Granat*, *Idokras* og *Epidot* høre. Et kunstigt vandfrit Kalksilicat søger man at danne ved Smeltning i *Masovnen*, og et kunstigt Dobbeltsilicat af kiselsuur Kalk og kiselsuur Leerjord med Vand dannes ved Cementens Hærdning.

Chlorcalcium, Ca Cl²,

dannes naar kulsuur Kalk opløses i Saltsyre og Vædsken indampes til Tørhed og glødes. Man faaer det desuden som Biprodukt ved Ammoniakdestillationen og flere andre chemiske Arbejder. I Naturen forekommer det i Havvandet og i enkelte Saltkilder. Det er smelteligt i Rødgldheden og indsuger, ved lavere Temperaturer, Fugtigheden med en overordentlig stor Begjærlighed; det bruges derfor dels til at udtørre Luften, dels til at befrie andre Substantser for Vand, saasom Viinaand, dels for at holde Substantser, man har gjennemtrængt dermed, bestandigt fugtige, saasom lithographiske Stene og enkelte Arter af Tøi, medens de endnu ere paa Væven.

Svovelcalcium.

Der existerer forskjellige Forbindelser af Calcium og Svovel. Enkelt Svovelcalcium, Ca , dannes ved at lede Svovelbrint over glødende Kalk, eller ved at reducere den svovelsure Kalk i Glødheden ved Hjælp af Kul, eller Brint. Det er et rödlighvidt Pulver, som udfordrer 500 Dele Vand til

Opløsning. Femfold Svovelcalcium, Ca , dannes ved at koge Kalkmælk, lædsket Kalk udrørt i Vand, i længere Tid med et Overskud af Svovel. Denne Opløsning bruges istedetfor Potaske i Lærredsblegerierne. Femfold Svovelcalcium bruges endvidere til at borttage Haarene af Huder og Skind.

Fluor-Calcium, Flusspath, Ca F^{12} ,

findes i Naturen i sphæroedriske Krystaller og benyttes til Udvikling af Flussyre og Dannelsen af de øvrige Fluorforbindelser.

STRONTIUM.

Sr = 547,285.

Vægtfylde imellem 4 og 5.

Krystalform ubekjendt.

Smelter ved en stærk Rødglødhede.

Farve, graalig-hvid, Metalglands.

Iltforbindelser: 1:2.

Chlorforbindelse: 2.

Svovelforbindelser: 1:2:5.

Strontium forekommer i Naturen ikkun iltet som Strontian, og dette Ilte ikkun i Forbindelse med Syrer, navnlig Svovelsyre, *Cölestin*, med Kulsyre, *Strontianit*, med Kiselsyre, *Brewsterit*. Cölestinen findes iblandt andre Steder ogsaa i Möens Klint. Strontianiten blev først opdaget ved Strontian i Skotland, hvorfra Stoffet har faaet sit Navn. Den kulsure Strontian forekommer i yderst ringe Mængde opløst i enkelte Mineralvande (Carlsbad).

Man tilbereder det rene Strontium paa samme Maade som man forskaffer sig reent Calcium.

Strontiumilte, Strontian, Sr.

Graa Masse, usmeltelig og ikke flygtig. Vægtfylde imellem 3 og 4. Man forskaffer sig dette Ilte ved at gløde salpetersuur Strontian i en Rødglødhede, eller ved at udsætte kulsuur Strontian for en stærk Hvidglødhede. I Forbindelse med Vand fremstilles det, naar man digererer Svovel-Strontium med Kobberilte og renser Krystallerne ved at omkrystallisere dem. Strontian er opløselig i 50 Dele koldt og 2,4 Dele kogende Vand; den er isomorph med Baryt og Blyilte.

Strontianoverilte dannes naar man blander fortyndede Opløsninger af iltet Vand og Strontian sammen.

Man forskaffer sig Strontiansaltene og Chlorstrontium enten

ved at opløse den naturlige kulsure Forbindelse i Syrerne, eller ogsaa ved at reducere den naturlige svovelsure Strontian med Kul, eller kulholdende Stoffer, til Svovelstrontium, som opløses i Syrer. Man blander dertil 3 Dele svovelsuur Strontian med 1 Deel Kul, eller med 2 Dele Meel, eller Harpix, gløder Blandingen stærkt og udtrækker med kogende Vand, hvad dette kan opløse, hvorpaa man tilsætter den Syre, hvis Salt man vil danne.

Strontianets Anvendelse indskrænker sig til Fyrværkerierne, hvor man benytter dets Egenskab at farve Flammen rød. Det salpetersure Strontian bruges især hertil. Forskriften til en saadan Sammensætning er 40 Dele vandfri Strontian, 13 Dele Svovelblomster, 5 Dele chlorsuurt Kali, 4 Dele Svovelantimon og 2 til 8 Dele Kulpulver.

BARIUM.

Ba = 356,380.

Vægtfylde 4—5.

Smeltelig i en begyndende Rødgldhede.

Ikke flygtigt.

Metalglans; Farve jerngraa.

Iltforbindelser: 1:2.

Chlorforbindelse: 2.

Svovelforbindelser: 1:2:3:5.

Barium findes langt hyppigere i Naturen end Strontium, og forekommer især som svovelsuur Baryt, *Tungspath*, der ledsager især Metallernes naturlige Svovelforbindelser paa Gange. Hos os forekommer det i meget ringe Mængde i Overgangsformationen paa Bornholm og i Bruunkulformationens Leerlag paa Refsnæs, Staverhoved og Omegnen af Fredericia. Den kulsure Baryt, *Whiterit*, er sjeldnere og findes især i England. Forbindelser af kulsuur Baryt og kulsuur Kalk, *Barytocalcit*, ere sjeldne Mineralier. Desuden findes Foreninger af kiselsur Baryt med andre kiselsure Salte.

Barium udskilles af sine Forbindelser paa samme Maade som Calcium.

Bariumforille, *Baryt*, *Tungjord*, Ba , har en Vægtfylde af 4, er smeltelig i meget stærk Hede og ikke flygtig. Man forskaffer sig reen vandfri Baryt, naar man udsætter den salpetersure Baryt for en Rødgldhede, eller den kulsure Baryt for en Hvidgldhede. Den kan lædskes som Kalk, men binder Vandet stærkere, og den vandholdende Baryt kan ikke ved Glødning befries fra sin hele Vandmængde. Dette første Hydrat er sammensat: Ba H^2 . Den krystalliserede Baryt dannes enten derved, at man opløser den rene Baryt i saa lidet koghedt Vand som muligt, og afkjøler Vædsken, eller ogsaa derved, at man koger en Opløsning af Svovelbarium med Kob-

berilte, hvorved der dannes Svovelkobber, som er uopløseligt i Vand, og Baryt, som opløser sig i 2 Dele kogende Vand og udkrystalliserer ved Afkølingen. De ved første Krystallisation dannede Krystaller indeholde for det meste et Spor af Kobberilte, hvorfra de kunne befries ved Omkrystallisering. En Opløsning af Barythydrat, Barytvand, bruges i de chemiske Laboratorier til at indsuge Kulsyre, til at bundfælde visse andre, især organiske, Syrer, til at adskille Magnesia fra Alkalierne o. s. v. Barytens Saltforbindelser ere isomorphe med Saltene af Strontian og Bly og undertiden af Kalk. Af Barytsaltene ere især vigtige:

Den kulsure Baryt, som dannes ved at bundfælde en Opløsning af Svovelbarium med kulsuur Ammoniak, og er et hvidt i Vand uopløseligt Pulver.

Den svovelsure Baryt dannes, naar en opløst Barytforbindelse kommer i Berøring med Svovelsyre, eller et i Vand opløst svovelsuurt Salt. Det udskiller sig som et fint, hvidt, i Vand uopløseligt, Pulver, og denne stærke Tiltrækning, imellem Baryt og Svovelsyre, gjør de opløselige Barytsalte til de fineste Reagentier for Svovelsyre, og omvendt Svovelsyre og opløselige svovelsure Salte til de fineste Reagentier for Baryt.

Den salpetersure Baryt dannes ved at overmætte en Svovelbarium-Opløsning med fortyndet Salpetersyre og afdampe Vædsken til Krystallisation. Det benyttes til Fremstilling af reen Baryt, og som Reagents.

Den eddikesure Baryt dannes derved, at man decomponerer en Opløsning af Svovelbarium ved eddikesuurt Blyilte og tilsætter et lille Overskud af det sidste Salt, som man siden bortskafter ved Svovelbrint. Ved Glødning forvandles dette Salt til kulsuur Baryt. Det bruges som Reagents. Man benytter Barytsaltene dels i Medicinen, dels i den analytiske Chemie, og dels ved Fyrværkerier til den grønne Ild, efter følgende Sammensætning:

Salpetersuur Baryt 40 Dele, chlorsuurt Kali 3 Dele, Svovelblomster $4\frac{1}{2}$ Dele, Svovelantimon 2 Dele, Kulpulver 1 Deel.

Bariumoverilte, $\ddot{\text{Ba}}$, dannes, naar man leder tør Ildluft over vandfri Baryt, der er ophedet til Rødgloedheden. Overiltet er graat og oplager Vand, hvorved det antager en hvid Farve. Man erholder Bariumoverilte-Hydrat, naar man opvarmer 1 Deel Baryt og 1 Deel chloresuurt Kali i en Platindigel til Rødgloedheden, hvorved Bariumoverilte og Chlor-Kalium blive dannede. Den sidste Forbindelse udvaskes med koldt Vand, og Bariumoveriltet tørres, uden Anvendelse af kunstig Varme, da det i dette Tilfælde allerede decomponeres ved Vandets Koghede. Bariumoverilte benyttes især for at fremstille Vandoverilte.

Chlorbarium, Ba Cl^2 , dannes ved at overmætte Svovelbarium med Saltsyre og inddampe til Krystallisation. *Svovelbarium*, $\dot{\text{Ba}}$, dannes, naar man blander 4 Dele svovelsuur Baryt med 1 Deel Kulpulver, eller med 2 Dele Meel, eller Harpax, glöder Massen stærkt og længe og udkoger den derpaa med Vand, hvorpaa Forbindelsen udkrystalliserer, naar man ikke har anvendt alt for meget Vand. Man kan ogsaa danne det ved at lede Svovelbrint over glødende Baryt, eller Brint over glødende svovelsuur Baryt. De øvrige Forbindelser af Svovel og Barium, $\ddot{\text{Ba}}$, $\ddot{\text{Ba}}$, $\ddot{\text{Ba}}$, have ikkun meget ringe Interesse.

LITHIUM.

L = 81,320.

Lithium forekommer i Naturen i *Glimmer*, *Tourmalin*, *Petalit*, *Spodumen* og *Amblygonit*, og hører til de sjældnere Stoffer. Dets eneste Ilte, Lithion, $\dot{\text{L}}$, er et Alkali d. v. s. et basisk Ilte, som i reen og kulsuur Tilstand er opløseligt i Vand. Man vinder det af *Petalit*, *Spodumen* eller *Lithion-glimmer*, hvori det forekommer i Forbindelse med Kiselsyre, derved, at man blander det med den dobbelte Vægt Kalk og gløder Blandingen længe og stærkt. Man opløser den glødede Masse siden i Saltsyre, tilsætter Svovelsyre, saalænge der endnu bundfældes Gips, udvasker denne med Vand, udpresser den, og inddamper alle Vædske til Tørhed, hvorpaa man gløder Saltet. Det glødede Salt udtrækkes med Vand og Opløsningen digereres med noget fint pulveriseret Kridt, filtreres derefter og bundfældes med oxalsuur Ammoniak, hvorved al Kalk udskilles. Vædsken inddampes nu til Tørhed og glødes, hvorved der bliver svovelsuurt Lithion tilbage. Af det svovelsure Lithion kan man erholde kulsuurt Lithion, naar man opløser det i Vand, tilsætter eddikesuur Baryt i Overskud, hvorved svovelsuur Baryt bundfældes, og Opløsningen, der nu indeholder eddikesuurt Lithion og eddikesuur Baryt, bliver inddampet til Tørhed og glødet, hvorved de eddikesure Salte forvandles til kulsure, og man kan nu udtrække kulsuurt Lithion med Vand, medens kulsuur Baryt bliver tilbage. Af kulsuurt Lithion vinder man de øvrige Lithionforbindelser, og af en reen Lithionopløsning erholder man Lithium i Forbindelse med Qviksølv paa samme Maade som er anført ved Kalken.

N A T R I U M.

(Sodium).

Na = 145,448.

Vægtfylde 0,9348.

Bliver blødt ved 58° og smelter ved 90°.

Fordamper ved Rødgldheden.

Krystallisation ubekjendt.

Farve, sølvhvid med stærk metallisk Glands.

Iltforbindelser: $\frac{1}{4} : \frac{1}{2} : 1$.

Chlorforbindelse: 1.

Svovelforbindelser: $\frac{1}{2} : 1 : 2 : \frac{5}{2}$.

Forekomst. Ikkun Natriumets Ilt- og Chlorforbindelser forekomme i Naturen, og især Chlornatrium spiller en meget stor Rolle. Natron findes i Natronsaltene, dels som kulsuurt Natron, *Trona*, *Urao*, i det nordlige Afrika, Ungarn, Sydamerika, dels som svovelsuurt Natron, enten fast, Thenardit, eller opløst i mange Mineralkilder, dels som borsuurt Natron, *Borax*, *Tinkal*, i Persien, Ostindien og paa Ceylon; som salpetersuurt Natron, *Chilisalpeter*, i Peru, som kiselsuurt Natron forenet med andre kiselsure Salte især i *Albit* eller *Natronfeldspath*, i *Labrador*, *Nephelin*, *Hauin*, *Sodalith*, og flere til *Zeolithfamilien* henhørende Mineralier. Som Fluornatrium forekommer det forenet med Fluoraluminium i *Kryolith* fra Grønland, og som Chlornatrium dels i Havvandet, hvis Saltmængde, omendskjönt den ikke er overalt ligestor, kan antages til 2,5%. Havets Salt-Mængde er saa stor, at man har beregnet, at den ved dets Indtørring vilde bedække hele Havbunden med et Saltlag af 700 Fods Mægtighed. Steensalt findes i Jordens Indre fordetmeste ledsaget af Gips og Anhydrit, og da dels som virkelig udskilte Steensaltlag, dels fint fordeelt i Leer og Gips. Naar Steensaltet opløses af det fra Overfladen

indtrængende ferske Vand, saa dannes derved Saltkilder, der ere meer eller mindre mættede med Salt.

I de organiske Riger spiller Natron ligeledes en betydelig Rolle. Det hidrører fra Chlornatrium, der gaaer over i Planterne, deels udecomponeret, deels forvandlet, som i Tangarterne, til svovelsuurt Natron, deels, som i Strandplanterne, til Natron forbundet med organiske Syrer. Ogsaa Dyrene behøve Chlornatrium, som decomponeres, og den deraf udviklede Saltsyre virker ved Fordöielsen, medens Natronet spiller især en Rolle i Blodet.

Natrium tilberedes ved at udsætte kulsuurt Natron blandet med Kul for en stærk Hvidglødhede, hvorved Kulilteluft og Natriumdampe udvikles. Den nøiagtige Blanding af kulsuurt Natron og Kul erholder man bedst ved at forkulle eddikesuurt Natron i et lukket Kar. Ved Kalium skal der nærmere angives, hvilke Forsigtighedsregler man har at iagttage ved denne Destillation. Natrium iltes meget hurtig i i Luften til Natron. Det decomponerer Vandet, saasnart det kommer i Berøring dermed, og naar der ikkun er ganske lidt Vand tilstede, er den derved udviklede Varme tilstrækkelig for at tænde Brinten. Kastet paa en større Mængde Vand, flyder det derimod omkring paa Overfladen og udvikler Brint, medens Natronet opløser sig.

Ved denne Iltning, saavel i Vandet, som i den fugtige atmosfæriske Luft, dannes der Natron, Natriumets vigtigste Ilte. Iltes Natrium derimod i en ringe Mængde tør Luft, saa antager man at der dannes Natriumunderilte, hvis Egenskaber og Sammensætning forresten ere meget lidet bekjendte. Iltes Natrium i en større Mængde Ilt end der udfordres for at danne Natron, saa dannes der Natriumoverilte, der binder sin Ilt meget stærkere, end de fleste andre Overilte.

N a t r o n, $\dot{\text{N}}\text{a}^2$.

Natron, Natriumets Forilte, er en meget stærk Base og danner med Syrerne fuldkomment neutrale Salte. Det er graat med muslet Brud. Det smelter i stærk Rødgldhede, er langt

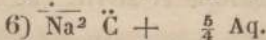
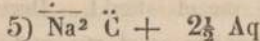
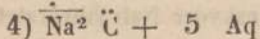
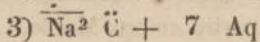
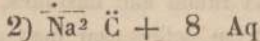
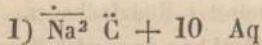
mindre flygtigt end Kali, og er meget letopløseligt i Vand. Det har en saa stærk Tiltrækning til Vand, og tildeels til Ilt, at det ikkun kan frembringes med den største Vanskelighed, og man erholder det lettest derved, at man blander 1 Grunddeel Natronhydrat med 1 Grunddeel Natrium, hvorved Natronet ilter sig paa det tilstedeværende Vands Bekostning, som fuldstændigt decomponeres.

Natronhydrat, $\overset{\cdot}{\text{Na}}^2 \overset{\cdot}{\text{H}}^2$, dannes derved, at man opløser kulsuurt Natron i Vand, hvortil man sætter saalænge lædsket Kalk, indtil Kalken har optaget den hele Mængde Kulsyre. Ved denne Decomposition, som maa skee i et Jernkar og under Opvarmning, er der dannet reent Natron opløst i Vand, og der opløser sig tillige nogen Kalk. Naar en lille Prøve af den frafiltrerede Vædske ikke længere frembringer nogen Opbrusning ved at hældes i fortyndet Syre, saa har man tilsat en tilstrækkelig Mængde Kalk, hvorpaa man sier Vædsken igjennem Lærred i en Flaske, som man tilpropper, og hvori Vædsken afsætter den deri svævende kulsure Kalk. Man sætter nu draabeviis en Opløsning af kulsuurt Natron til, indtil al opløst Kalk er bundfældet, lader Vædsken henstaae, og hælder den fra, naar den er bleven klar. Har man anvendt reent kulsuurt Natron, som man let kan forskaffe sig, og reen brændt Kalk, saa er det kaustiske Natron reent, og for at forskaffe sig Natronhydrat behøver man nu ikkun at inddampe Vædsken, medens Kulsyren er udelukket. I Almindelighed bruges det ikkun i Opløsninger, og man opbevarer det derfor i denne Tilstand. Natronhydratet smelter allerede förend det glöder, og forflygtiges uforandret i Rødgldheden. Vandet bindes deraf saa stærkt, at det ikkun kan udskilles, naar man forbinder Natronet med en Syre, eller naar man decomponerer Vandet, saasom paa den nylig anförte Maade. Af en concentreret Natronopløsning anskyder Natronhydratet i Krystaller, naar Vædsken afkjöles meget stærkt. Deres Form er ikke bestemt; deres Vandmængde er større, end i det smeltede Natronhydrat.

Af Natronsalte ere især vigtige:

Det svovelsure Natron, hvorfra man har tre forskellige Forbindelser. *Glaubersalt*, $\overset{\cdot}{\text{Na}}^2 \overset{\cdot}{\text{S}} + \overset{\cdot}{\text{H}}^2$ ¹⁰, krystalliserer ved sædvanlig og lavere Temperaturer, medens Saltet ved en Varme, der ligger imellem 20—33°, krystalliserer med 8 Æquivalenter Vand, og ved en Varme, der ligger over 33°, udkrystalliserer som vandfrit svovelsuurt Natron. Det neutrale svovelsure Natron forekommer i Mineralkilder og vindes undertiden af Saltsolernes Moderlud, hvorfra det let udkrystalliserer ved lave Temperaturer. Da Forbruget af det svovelsure Natron er langt større, end den Mængde, som man saaledes vinder, saa forskaffer man sig det ved en Decomposition af Kogsaltet. Den hyppigste Methode, som man anvender, bestaaer deri, at man decomponerer det ved Svovelsyre, hvorved man undertiden samler den derved uddrevne Saltsyre, men i de fleste Tilfælde lader den enten undvige i Atmosfæren, eller leder den ned i Jorden, for at gjøre den uskadelig. Alene i Newcastle og dens nærmeste Omgivelse decomponeres ugentligen 500,000 Pd. Kogsalt til Glaubersalt, og dets Saltsyre ledes igjennem flere Hundrede Fod høie Skorstene i en høiere Deel af Atmosfæren. Paa andre Steder blander man Kogsalt med Jernvitriol, svovelsuurt Jernforilte, hvorved der ved lave Temperaturer dannes Glaubersalt og Chlorjern. Den største Deel af alt det saaledes vundne svovelsure Natron forbruges til kulsuurt Natron.

Det kulsure Natron. Der forekommer neutralt, halvandet og tvekulsuurt Natron, og det neutrale kulsure Natron forekommer igjen i mange Forhold forenet med Vand. Man har følgende Forbindelser:



Af disse forskjellige Forbindelser er Nr. I den, der forekommer hyppigst i Handelen i store Krystaller, der ved Forvittring henfalde i Luften. Da Forbrugen af det kulsure Natron er langt større end Productionen af det naturlige Salt, saa har man udtænkt mange Methoder, for at forskaffe sig denne Forbindelse.

Man vinder kulsuurt Natron ved al forbrænde natronholdende Planter. Ere disse Landplanter, saa har Natronet været i Forening med organiske Syrer, der ved Forbrændingen blive forvandlede til Kulsyre. Det er især Salsola Soda, som bliver benyttet dertil, og hvorafr man i Spanien, Sicilien, de canariske og azoriske Öer vinder en Aske, der i Handelen förer Navnet *Barilla*, og indeholder 25—30% kulsuurt Natron. Er det Tangarter, man forbrænder, saa har Natronet været for største Delen i Forbindelse med Svovelsyre, og ikkun ved en Decomposition, som snart nærmere skal omtales, bliver en ringe Mængde af dette svovelsure Salt forvandlet til kulsuurt Natron. Denne Aske kommer i Handelen under Navnet *Kelp*, eller *Vareck*, og indeholder sjeldent meer end 5% kulsuurt Natron, desuden noget Jodnatrium og en temmelig betydelig Mængde af Chlorkalium.

Den störste Mængde kulsuurt Natron tilberedes alligevel af Kogsaltet, enten derved, at man ligefrem decomponerer det til kulsuurt Natron, eller först forvandler det til svovelsuurt Natron, som da siden bliver forvandlet til kulsuurt Natron.

Naar man blander I Deel Chlornatrium med 4 Dele Blyilte og noget Vand, saa dannes basisk Chlorbly og en Forbindelse af Natron og Blyilte, som igjen bliver decomponeret, idet Natronet indsuger Atmosfærrens Kulsyre. Da Biproduktet, det basiske Chlorbly, ikkun har en ringe Afsætning, saa bliver denne Methode ikkun sjeldent anvendt til det kulsure Natrons Fabrication.

Den tvekulsure Ammoniak, oplöst i Vand, decomponerer Chlornatriumet saaledes, at der dannes tvekulsuurt Natron og Chlorammonium, hvorafr det förste udfordrer en langt större Mængde Vand end det sidste. Da man kan decomponere

Chlorammonium til kulsuur Ammoniak, saa kan man bestandig bruge den samme Mængde Ammoniak, undtagen for saavidt som der spildes noget under Operationerne. Denne først nylig opdagede Methode bliver endnu ikke meget anvendt i det Store.

For at forvandle det svovelsure Natron til kulsuurt Natron, glöder man det, i nogle Tilfælde, med Kul, hvorved det bliver til Svovelnatrium, og dette Svovelnatrium koger man med Kobberilte, hvorved der dannes Natron og Svovelskobber. Det første mættes med Kulsyre, enten ved Henstand i Luften, eller ved at lede Kulsyre, dannet ved Forbrænding, igjennem Opløsningen, eller ved at blande det med Saugspaaner, eller Tørvesmuld, inddampe det til Tørhed og riste det, hvorved det forvaadles til kulsuurt Natron. Svovelskobberet ristes, hvorved det deels forvandles til svovelsuurt Kobberilte, der kan udtrækkes af Vand, deels til reent Kobberilte, der atter kan bruges til Fabricationen.

Man kan ogsaa tilsætte saameget Vand til Svovelnatrium, som det kan optage, uden at blive flydende, blande det med Saugspaaner, og udsætte det for en Risthede, hvorved en Svovelforbindelse, der sandsynligviis foruden Svovel indeholder Ilt, Brint og Kulstof, gaaer bort, og kulsuurt Natron bliver tilbage. Da man ikke kan forhindre, at jo noget Svovel forbrænder til Svovelsyre, saa erholder man ved denne Operation en Blanding af kulsuurt Natron og svovelsuurt Natron.

Undertiden decomponerer man det svovelsure Natron ved eddikesuur eller træsuur Kalk, der vindes som Biprodukt ved Mileforkulningen. Da den svovelsure Kalk næsten er uopløselig, saa indeholder Opløsningen næsten blot træsuurt Natron, som man inddamper til Tørhed og glöder, hvorved det bliver forvandet til kulsuurt Natron og Kul, der kunne adskilles ved Vand.

Den største Mængde kulsuurt Natron bliver fabrikeret af det svovelsure Natron efter *Leblancs* Methode, som bestaaer deri, at man blander 180 Dele vandfrit svovelsuurt Natron, 180 Dele Kridt og 100 Dele Kul, opvarmer den i en Flammeovn indtil Massen er eensformigt smeltet, og Kulilteluft-Ud-

viklingen har ophørt, hvorpaa man trækker den ud af Ovn, mæler den fint og udtrækker den med koldt Vand; der bliver en chemisk Forening af Kalk og Svovelcalcium, som er uopløselig i koldt Vand, tilbage. Efter denne Methode tilberedes en overordentlig stor Mængde kulsuurt Natron, især i Frankrig og England.

Halvandet kulsuurt Natron, $\overset{\cdot}{\text{Na}}^2 \overset{\cdot}{\text{C}}^{14} + \overset{\cdot}{\text{H}}^2$, *Trona*, forekommer paa forskjellige Steder, i Naturen, saavel i tør Tilstand, som opløst i Vand.

Tvekulsuurt Natron, $\overset{\cdot}{\text{Na}}^2 \overset{\cdot}{\text{C}}^2 + \overset{\cdot}{\text{H}}^2$, dannes bedst idet man blander 4 Dele almindelig forvittret kulsuurt Natron med 1 Deel af samme Salt i krystalliseret Tilstand, og udsætter denne Blanding, der indeholder saameget Vand, som det tvekulsure Natron forlanger, for Kulsyrens Indvirkning.

Det salpetersure Natron, $\overset{\cdot}{\text{Na}}^2 \overset{\cdot}{\text{N}}^2$, findes i Provindsen Atacama i Peru, som et særskilt Lag i Jorden, hvorfra det bringes til Europa under Navnet Chili- eller Sydsö-Salpeter, og da det ikkun indeholder en meget ringe Mængde Chlorforbindelser, saa anvendes det især til Salpetersyre Fabricationen.

Det phosphorsure Natron krystalliserer i store og smukke Krystaller, hvis Sammensætning er: $\overset{\cdot}{\text{Na}}^2 \overset{\cdot}{\text{P}}^2 + \overset{\cdot}{\text{H}}^2$, som egentlig bør skrives, $\overset{\cdot}{\text{Na}}^2 \overset{\cdot}{\text{H}}^2 \overset{\cdot}{\text{P}}^2 + \overset{\cdot}{\text{H}}^2$, da den ene Grunddeel Vand i dette Tilfælde er basisk, og Phosphorsyren træder her op som en trebasisk Syre. Man faaer det phosphorsure Natron efter den Pag. 100 og 101 angivne Methode, og benytter det især for deraf at danne phosphorsuur Natron-Ammoniak, som man erholder, ved at opløse 6 Dele krystalliseret phosphorsuurt Natron i 2 Dele kogende Vand og tilsette 1 Deel Salmiak. Dobbelt saltet udkrystalliserer, og Chlornatrium bliver tilbage i Opløsningen. Det benyttes især til Blæserørsprøver, hvor det virker som en Syre, fordi Ammoniaken forlygtiger sig ved denne Varme.

Det borsure Natron, Borax, er allerede omtalt Pag. 243.

Det bliver nu tilberedt for største Delen af den toscaniske Borsyre, og anvendes til Glasforbindelser og til Lodning.

Det kiselsure Natron. Naar man sammensmelter 4 Dele kulsuurt Natron og 2,4 Dele slæmmet Qvarts, saa dannes der en Masse, som har krystallinisk Brud efter 3 Retninger, der synes at antyde en hemiprismatisk Krystalform. Dette Salt er aabenbart et Bisilicat af Natron, sammensat efter Formlen $\text{Na}^2 \text{Si}^2$. Opløses dette Salt i meget lidet Vand, af omtrent 40° , saa krystalliserer det i fine straalige Krystaller, som meget ligne de finstraalige Zeolitharter. Det er sammensat af $\text{Na}^2 \text{Si}^2 + \text{H}^{25}$. Ved Vandets Kogepunkt smelter det, taber Vand, og indeholder nu ikkun 15 Æquivalenter Vand.

Sammensmelter man 1 Deel kulsuurt Natron med $1\frac{1}{2}$ Dele Qvarts, pulveriserer Saltet, udvasker det med koldt Vand og opløser det Tilbageblivende derpaa i kogende Vand, saa bundfælder Viinaand af denne Opløsning et tvekiselsuurt Natron, $\text{Na}^2 \text{Si}^2$, som endnu er fuldkomment opløseligt i Vand. Alle kiselsure Natronforbindelser, hvori Kiseljordens Iltmængde ikke overskrider det Forhold til Natronets Iltmængde som 6 : 1, ere endnu fuldstændigt opløselige i Vand: hvorimod de Forbindelser af Kiselsyre og Natron, som indeholde en større Mængde Kiselsyre, blive decomponerede enten ved reent Vand, eller i alle Tilfælde ved en Sammenvirkning af Vand og Kulsyre, og efterlade, naar Kulsyren ikke virker med, et oversuurt kisel-suurt Natron. Et saadant Salt danner sig, naar man koger nylig udskilt Kiselsyre med kulsuurt Natron, filtrerer den kogende Opløsning og lader den afkjøle, hvorpaa en geleeagtig Masse udskiller sig, hvis Sammensætning, efter Udvaskning og Glødning, er $\text{Na}^2 \text{Si}^{24}$. Foruden disse 3 Salte eksisterer der sandsynligviis endnu flere kiselsure Natronforbindelser.

Det kiselsure Natron danner meget let Dobbeltssalte. *Kiselkulsuurt Natron* danner sig, naar man koger en Opløsning af kulsuurt Natron med nylig udskilt Kiseljord, der opløser sig i stor Mængde deri. Denne Forbindelse synes igjen at

ophæves, idetmindste tildeels, ved Afkjølning, hvorved det nylig omtalte oversure, kiselsure Natron udskilles. Man maa antage, at det er tvekulsuurt Natron, som her er dannet, og at denne Forbindelse ophæves igjen derved, at Kulsyren fordeles sig over den hele Natronmængde. Dobbeltsalte af kisel-suurt Natron og kiselsure Forbindelser af Kalk, Baryt, Strontian og Blylte, dannes kunstigen, og det almindelige *Glas*, hvori Natronet meget hyppigen, enten aldeles, eller tildeels, er erstattet ved Kali, er et Salt af denne Art.

Det er allerede tidligere viist, at det rene kiselsure Natron, hvor stort et Overskud af Kiselsyre det endogsaa indeholder, ikke modstaaer den forenede Virkning af Fugtighed og Kulsyre, og da det samme gjelder om det kiselsure Kali, saa vilde altsaa de rene kiselsure Forbindelser af disse to Stoffer, i intet Tilfælde give et brugbart varigt Glas. Ikkun derved, at de træde i Forbindelse med kiselsure Salte af den Række af Ifter, hvis almindelige Formel er $\dot{R}$, gaae de over i en Tilstand, hvori Vandet ikke har nogen videre Indflydelse paa dem. Selv de kiselsure Salte, hvis almindelige Formel er $\dot{R}^2 \ddot{Si} + \ddot{Al}^2 \ddot{Si}^x$, hvortil Feldspathen hører, blive decomponerede af Vandet, omendskjönt langt vanskeligere, end de rene kiselsure Alkalier.

Det almindelige Glas er kiseluurt Natron, eller Kali med kiseluurt Kalk. Krystalglasset indeholder meer eller mindre Blylte, som giver det Glands og Tyngde, og tilsættes enten i Form af almindelig Sølverglöd, eller som Mönnie. I det grønne Glas er endeel af Kalk- eller Blysilicetet erstattet ved Jernforiltesilicat. Foruden disse Silicater danner der sig i næsten alt Glas, deels hidrørende fra Diglerne, deels fra urene Materialier, et Leerjordsilicat, hvoraf Glasset dog ikke maa indeholde meget, naar det skal beholde sine øvrige Egenskaber. Da det er overordentlig vanskeligt at faae Materialierne til Glasset fuldkomment jernfrie, saa anvender man forskjellige Midler for at forvandle Jernforilte til Jerntvrille, hvorved dets farvende Egenskaber næsten aldeles forsvinde.

Disse Midler ere deels Bruunsteen, som, idet den afgiver Ilt til Jernet, selv taber sin farvende Egenskab; deels Arseniksyrling, som forvandles til Metal og forflygtiges; deels Salpeter, hvis Salpetersyre bliver uddreven og ilter Jernet.

De kulsure Alkalier, som ere kostbare, erstatter man hyppigen tildeels ved Chlornatrium, tildeels ved svovelsuurt Natron. Chlornatrium decomponeres ved den forenede Virkning af Vanddampene og Kiselsyren, og omendskjönt det svovelsure Natron ikke decomponeres af Kiselsyren, saa bliver det svovelsyrlige og svovelundersyrlige Natron decomponerede, medens Svovelnatrium ikke lider nogen Forandring ved Kiselsyrens Indvirkning. Man maa altsaa ved Tilsætning af Kul borttage een eller to af de 4 Grunddele Ilt, som ere i det svovelsure Natron, for at forvandle det til kiselsuurt Natron. Tager man derimod mere Ilt bort, saa dannes Svovelnatrium, der farver Glasset guult.

Selv det bedste Glas modstaaer ikke aldeles det kogende Vands Indvirkning, og naar man koger meget fiint pulveriseret Glas med Vand, saa reagerer det svagt alkalisk paa rød Lakmustinctur. Ligger Glas i Stykker længe i den fugtige Jord, saa udtrækkes ligeledes Alkaliet, og sandsynligviis ogsaa endeel af Kalken, og Kiseljorden deles i meget fine farvespillende Lameller, hvis Farve ikke hidrører fra nogen indblandet Substants, men er et Interferents-Phænomen.

Naar Glasset afkjøles overordentlig langsomt, hvilket især bliver Tilfælde, naar en Glasovn afkjøles for at undergaae en Reparatur, udkrystalliserer der forskjellige Silicater i denne Masse; det taber derved sin Gjennemsigtighed, sit muslede Brud og den Eensformighed, som man saa omhyggeligen søger at opnaae ved Glasset; det bliver krystallinsk, uligeformigt og uigjennemsigtigt. Selv det almindelige blyfrie Glas kan forvandles til saadanne Masser, naar man pakker det ned i Kar, og omgiver det med en pulverformig usmeltelig Substants, der ikke let indgaaer Forbindelse med Glasmassen, og er en slet Varmeleder. Man vælger hertil fordetmeste Gips eller Beenaske. Gløder man det saaledes nedpakkede Glas i

længere Tid, og lader det derpaa langsomt afkjøle, saa er det derved blevet mindre smelteligt, uigjennemsigtigt og mindre skjørt.

Emaillé kalder man et Glas, der er meer eller mindre farvet af Metalforbindelser, og som bruges især for at overdrage Metaller, Porcellain, Steentøi og Glas. Den hvide Emaillé indeholder en stor Mængde Tinilte, hvorved den bliver mælkehvid og uigjennemsigtig.

Chlornatrium, Na² Cl².

Denne Forbindelse, som fortrinsviis faaer Navnet Salt, eller Kogsalt, har en Vægtfylde af 2,17 og krystalliserer ved Temperaturer, der ligge over Frysepunktet, uden Vand og i det sphæroedriske System, fordetmeste i Terningen. Ved $\div 10$ til $\div 12^{\circ}$ krystalliserer det derimod i det prismatiske System i Forbindelse med 6 Grunddele Vand.

Kogsaltets *Forekomst* er allerede tidligere omtalt, og det vindes af Saltlagene i Jorden, enten som Steensalt, eller som Saltkilder, hvoraf man ved Inddampning vinder Saltet. Ere Saltkilderne mættede, eller næsten mættede med Salt, saa indkoges Luden ligefrem i store flade Kjedler; ere de derimod ikke saa stærke, saa fordamper man endeel af Vandet ved Atmosfærens Varme, idet man lader Saltopløsningen falde paa en lodret Væg af Torneqviste, hvorved den fordeles til meget fine Draaber, byder Luften en overordentlig stor Overflade og fordamper paa denne Maade med Lethed. Man kalder denne Operation *Gradering*.

Sösaltet eller Baisaltet vindes i varme Lande (Spanien, Portugal, det sydlige Frankrig) ved en langsom Fordampning af Søvandet, som man udsætter ved Sökysterne i flade Basi-
ner for Solvarmen. Efterat Saltet har udsat sig, henligger det i Dynger udsat for Kystens fugtige Luft, hvorved de stærkt vandtrækkende Salte, Chlорcalcium og Chlormagnium, henflyde og trække sig i Jordbunden og Saltet bliver renere.

Saltets Anvendelse er overordentlig stor. De chemiske Teknikere benytte det for at forskaffe sig Saltsyre, Chlor,

kulsuurt Natron, reent Natron og alle Natriumets vigtigste Forbindelser.

Af alle de Midler, som vi benytte for at forhindre de organiske Legemers Decomposition, er det det vigtigste og uundværligste, og selv det menneskelige og dyriske Liv synes ikke at kunne vedligeholdes uden Chlornatrium. I Agerdyrkningen benyttes det meget, formedelst dets gavnlige Indflydelse paa de fleste Væxter.

S v o v e l n a t r i u m.

Der forekomme Forbindelser af 1, 2, 3, 4 og 5 Grunddele Svovel med 2 Grunddele Natrium. Det første Svovelnatrium erholder man i Forening med Vand i farvefrie Octaedre, naar man leder tør Svovelbrinte over smeltet og grovt pulveriseret Natronhydrat, saalænge indtil Massen er bleven kjödröd. Man oplöser derpaa hurtig i kogende Vand, filtrerer og afkjöler, medens Luften er udelukket. Krystallernes Sammensætning er $\text{Na}^2 \text{H}^2$. Man kan ogsaa erholde den vandfrie Forbindelse, naar man opvarmer svovelsuurt Natron i et Glasrör til Rödgldheden, medens man leder Brint igjennem. De övrige Svovelforbindelser ere ikke væsentligt forskjellige fra de tilsvarende Kaliforbindelser.

K A L I U M.

K = 244,958.

Vægtfylde 0,865.

Krystalform sphæroedrisk, Terning.

Smeltepunkt 55° , bliver allerede blødt ved 19° .

Forflygtiges ved en svag Rødglødhede.

Metalglands.

Farve. Det faste Metal er tinhvidt, Dampenes Farve er grøn.

Iltforbindelser: $\frac{1}{4} (?) : \frac{1}{2} : \frac{3}{2}$.

Chlorforbindelse: 1.

Svovelforbiudelser: $\frac{1}{2} : 1 : \frac{3}{2} : 2 : \frac{5}{2}$.

Kalium findes ligesaa lidet reent i Naturen som Natrium, og det er her især Iltforbindelserne, der ere vigtige. *Kalium-ite*, Kali, forekommer i Naturen især som kiselsuurt Salt i *Orthoclas*, *Glimmer*, *Leucit*, *Turmalin*, *Achmit*, *Hauyn*, *Andalusit*, *Apophyllit* og mange andre Mineralier. Dernæst forekommer Kalium som Chlorkalium i Havvandet, og gaaer derfra især over i Tangarterne, i hvis Aske vi finde en stor Mængde Chlorkalium.

Vi vinde næsten alt Kali af Planter, og medens de egentlige Strandplanter for største Delen indeholde Natron, findes der i de fleste øvrige Planter de organiske Syrers Kalisalte, som ved Forbrænding forvandles til kulsuurt Kali. Planterne uddrage dette Kali af Jordbundens fiindeelte Glimmer, og forbruge det til deres organiske Öiemed, hvorved det især gaaer over i Bladene og de grønne Grene, og for en stor Deel med det affaldne Löv vender tilbage til Jordbunden.

Det synes at være Kaliets store Tilbøielighed at danne sure Salte med de organiske Syrer, der bestemme dets Indflydelse i Organismen, idet disse sure Saltes Dannelse for en stor Deel staaer i Forbindelse med Druesukkerets Udvikling i

Planternes Frugter, og det synes, at Planternes oprindelige Næringssaft, Cambium, under de neutrale Kalksaltes Indflydelse, fortrinsviis bliver tilbøielig til at danne Træstof, medens det under Paavirkning af de sure Kalisalte især danner Druesukker.

Man vinder saavel Kalium som Kali af det kulsure Kali. For at vinde Kalium forkuller man raa Viinsteen i en Digel med vel tilklinet Laag, indtil ingen brændbare Gasarter længere udvikle sig. Det sure viinsure Kali, Viinsteen, bliver saaledes decomponeret, at der dannes kulsuurt Kali, og der bliver et Overskud af Kul tilbage; men dette Overskud af Kul er ikke tilstrækkeligt til at forvandle Kulsyren til Kulilteluft og Kali til Kalium, og man blander derfor endnu $\frac{1}{16}$ af den anvendte Viinsteens Vægt, Kulpulver med den sorte Masse. Denne Blanding bringes i en af de Smedejerns-Flasker, hvori Qviksølvet bliver forsendt, og man paaskruer lufttæt et kort Bösselöb, der ledes i et Forlag af Kobber, som er tildeels fyldt med Steenolie. Naar Flasken er hvidglødende, begynde Dampe af Kalium at udvikle sig, og man kjender dem strax paa den grønne Farve, som man iagttager, naar man seer igjennem en Aabning i Forlaget ind i Bösselöbet. Den chemiske Virkning, som her finder Sted, er denne: Kullet reducerer i Hvidglødheden baade Kali og Kulsyre, hvorved der udvikles saavel Kulilteluft som Kaliumgas, der vel i Hvidglødheden ikke virke paa hinanden, men ved lavere Temperaturer danne en Forbindelse, som er sort og langt mindre flygtig end Kalium. Operationens heldige Udfald beroer altsaa især derpaa, at denne Blanding af Gasarter og Dampe bliver saa hurtig som muligt afkjølet, og Erfaringen har viist, at dette skeer lettest, naar Bösselöbet holdes endnu rödglødende, og Forlaget afkjøles med Iis. Den sorte Masse afsætter sig let i Bösselöbet og tilstopper det, og man maa have tynde Jernstænger ved Haanden, hvormed man igjennem Forlagets Aabninger kan holde Bösselöbet reent. Kaliumet rectificeres i en lille Jernretort, og af den sorte Masse kan man ved Opvarmningen endnu vinde en Deel Kalium. Naar den ilter sig ved

Luftens Vanddampe, saa danner den oxalsuurt, krokonsuurt og rhodizonsuurt Kali. Kalium ilter sig overordentlig let, og Steenolie, som ikkun bestaaer af Kulstof og Brint, er det bedste Beskyttelsesmiddel imod Iltning. Kaster man Kalium paa Vand, saa decomponeres dette med en saadan Voldsomhed, at Brinten tændes, og naar Kaliumet ved denne Indvirkning er forvandlet til Kali, foranlediger den Varme, der udvikles ved Kaliets Forbindelse med Vandet, en saa voldsom Dampudvikling, at dette Forbrændningsphænomen altid slutter med en lille Explosion. Man bruger Kalium fordetmeste til at udskille Ilt af andre Substantser, der indeholde den stærkt bunden, og det er allerede hyppigen omtalt, hvorledes man ved Hjelp af Kalium fremstiller de rene Metaller af deres Chlorforbindelser.

K a l i, $\dot{K}^2$.

Vægtfylde 1,708.

Smelteligt i Rødgloedheden, hvorved det forflygtiges.

Krystalform ubekjendt.

Vandforbindelser: 1:4?

Reent Kali dannes ligesaa vanskeligt som reent Natron, og kan ikkun frembringes derved, at Kalihydrat blandes med saa meget Kalium, at den i Hydratets Vand tilstedeværende Ilt netop er tilstrækkelig til at ilte Kalium. Dets Tiltrækning til Vand er saa stærk, at en ringe Mængde deraf gjør det nydannede Hydrat rødglødende.

Kalihydrat danner man af kulsuurt Kali og Kalk paa samme Maade, som ved Natronet allerede er anført; og da man især bruger en stor Mængde Kalihydrat, eller, som man pleier at kalde det, kaustisk Kali, i den analytiske Chemie, og da det kulsure Kali aldrig er saa reent som det kulsure Natron, saa pleier man at inddampe Kalihydratet, efterat man har dannet en Opløsning deraf ved Hjelp af Kalk og Vand, i aabne Jernkar indtil Vædsken ved Afkølningen storkner. Det indsuger derved nogen Kulsyre, men naar man lader Vædsken koge rask, saa er denne Forurening ikke meget betyde-

lig. Naar Kalihydratet er afkjølet, opløser man det i fusel-fri Spiritus af omtrent 70%, hvorved Kalk, Kiselsyre, svovelsuurt og kulsuurt Kali blive tilbage, og ikkun Kalihydrat og Chlorkalium opløse sig. Har Viinaanden indeholdt Fuselolie, saa bliver Kalivædsken bruen, og kan ikke befries for denne Farve ved en senere Behandling. Den viinaandige Kaliopløsning blander man, efterat den er filtreret, med Vand, holder den i en Retort og destillerer Viinaanden fra. I den analytiske Chemie benyttes denne Opløsning af Kalihydrat især til at opløse Leerjord og Kiseljord, og til at bundfælde forskjellige Stoffer.

I det Store danner man Kalihydrat især for at benytte det i Sæbefabricationen. Da decomponeres det kulsure Kali, som man blander med Kalken, der lædskes efter Blandingen ved paahældt Vand, i store Trætønder med dobbelt Bund. Man udvasker Kaliet ved at fylde Tønden gjentagne Gange med Vand, og den sidste tynde Lud hældes, istedetfor reent Vand, paa nye Portioner af Blandingen af Potaske og Kalk. Det kaustiske Kali angriber mange organiske og især dyriske Substantser med stor Lethed, og man maa vogte sig for at det ikke kommer i Berøring med Huden, som det næsten øieblikkelig forstyrrer.

K a l i s a l t e.

Det kulsure Kali, $\overset{\cdot}{K}^2 \overset{\cdot}{C}$. Det er allerede anført, at det kulsure Kali forekommer især i Landplanterne, der ikke voxe i Havets umiddelbare Nærhed, og disse Planter give ved Forbrænding en meget forskjellig Kalimængde. De Planter, som fortrinsviis voxe paa Sand, saasom Naaletræer, Lyng o. s. v. indeholde en meget ringe Mængde Kali. Fyrretræerne f. Ex. ikkun $\frac{1}{20}\%$, medens Bøgetræ indeholder i tusinde Dele 1,45 kulsuurt Kali. I Almindelighed indeholde Løvet og de tynde Grene en langt større Mængde kulsuurt Kali end Vedet. Saaledes give Viindruестilke 4,166%, Nelder 2,503, Malurt 7,30% kulsuurt Kali.

Man vinder det kulsure Kali af Træets Aske, ved at ud-

lude den, idet at Vandet opløser Kali og de fleste andre Salte. Dette skeer i store Tønder, hvori Asken flere Gange overgydes med Vand, og den sidste svagere Lud bruger man til at hælde paa ny Aske. Den saaledes udludede Aske giver, efterat den i længere Tid har henligget i Luften, paany Kali ved Udludning, hvilket hidrører derfra, at et oversuurt kiselstu Kali, som har dannet sig ved Forbrændingen, ikke opløses eller decomponeres af Vandet, men ved den atmosfæriske Kulsyres Indvirkning langsomt forvandles til kulsuurt Kali, som nu kan udtrækkes med Vand. Den udludede Aske indeholder saameget Kali, at man benytter den, uden Tilsætning af mere Alkali, til Glassmeltning. Luden inddampes indtil KrySTALLISATION, Krystallerne blive glødede eller calcinerede i en Ovn, og komme derpaa i Handelen under Navnet *Pot-aske*, der fordetmeste er blaalig farvet ved en ringe Mængde mangansuurt Kali. Potasken prøves ved et Alkalimeter, hvorved man undersøger, hvormegen Svovelsyre en vis Mængde Potaske udfordrer for at mættes. 100 Dele concentreret Svovelsyre mætte 140,9 Dele kulsuurt Kali. En anden Methode at prøve Potasken er følgende: i et Maal af fortyndet Saltsyre, hvoraf man har tilberedet en stor Mængde, som man gemmer i en Flaske, hvori den ikke kan lide nogen Forandring, kaster man et veiet Stykke reen og ikke kornet kulsuor Kalk, som man veier igjen efterat Saltsyren har opløst, hvad den kunde opløse, og derved finder een Gang for alle Saltsyrens Styrke. Nu hælder man et Maal Saltsyre paa en vis Mængde veiet Potaske, der skal prøves, hvorved man ikkun har at iagttage, at Saltsyren ikke bliver fuldkomment mættet ved Potasken. Man kaster derpaa et veiet Stykke kulsuor Kalk i den allerede for største Delen med Kali mættede Saltsyre; og efterat der er opløst saamegen Kalk, som Saltsyren kan opløse, veier man Kalken igjen. Den Kalkmængde, som Saltsyren har opløst mere i det første Experiment end i det andet, er et Æquivalent for det Kali, der var i den afveiede Mængde Potaske, og Potaskens Værdie følger ligefrem deraf. Den bedste amerikanske Potaske indeholder indtil 63% reent Kali.

De slettere Sorter Potaske indeholde ikke mere end 45% og meget god Bøgeaske 8,2% reent Kali.

Man renser den almindelige Potaske ved at opløse den i een Deel koldt Vand, filtrere Vædsken, inddampe til Halvdelen og henstille den til Krystallisation, hvorved Chlorkalium og svovelsuurt Kali udskille sig. Man hælder den klarede Lud fra og inddamper den til Tørhed, hvorved man erholder et Salt, som ikkun indeholder meget lidet af svovelsuurt og kiselsuurt Kali og Chlorkalium. Chemisk reent kulsuurt Kali forskaffer man sig, naar man glöder rensset Viinsteen (Cremor tartari) i en Digel af Jern eller Platin, eller, naar man blander 2 Dele reen Viinsteen med 1 Deel reent Salpeter og tænder Massen paa en Jernplade med et Stykke glødende Jern. Viinsteensyrens Kulstof brænder i dette Tilfælde i Salpetersyrens Ilt til Kulsyre, der træder i Forbindelse saavel med Viinstenens, som med Salpeterets Kali. Man opløser det kulsure Kali af den sorte tilbageblivende Masse, og, hvis man vil benytte det i tør Tilstand, inddampes det til Tørhed i Kar af Sölv.

Det tvekulsure Kali, $\bar{K}^2 \bar{C}^2$. Man erholder denne Forbindelse bedst derved, at man glöder Viinsteen og bringer det sorte kulholdende kulsure Kali i en Flaske, hvori man leder Kulsyre udviklet af Kridt og Svovelsyre. Det meget fiindelte kulsure Kali indsuger ved det tilstedeværende Kuls Medvirkning Kulsyren med en meget stor Lethed; man udtrækker Saltet med kogende Vand, filtrerer, og lader Vædsken krystallisere ved Afkjøling. Koger man en Opløsning af dette Salt, saa afgiver det langsomt Kulsyre; glöder man det, saa mister det Halvdelen af sin Syre og bliver til enkelt kulsuurt Kali. Saltet benyttes især i Medicinen.

Det chlorsyrlige Kali tilberedes som det chlorsyrlige Natron derved, at man leder Chlor i en fortyndet Opløsning af Potaske saalænge, indtil Vædsken bleger stærkt. Man bruger nu næsten altid enten Chlorkalk, eller chlorsyrligt Natron, i dets Sted.

Det chlorsure Kali, $\overset{\cdot}{\text{K}}^2 \overset{\cdot\cdot\cdot\cdot}{\text{Cl}}^2$, dannes derved, at man leder Chlor saalænge igjennem en Opløsning af kulsuurt Kali, som det optages. Man anvender en Potaskelud af 1,26 indtil 1,32 Vægtfylde. Chlorluften ledes igjennem et Rør med stor Diameter, for at forhindre at de udskilte Salte tilstoppe det, og man vedbliver med Chlorluftens Udvikling indtil Vædsken er gul. I Begyndelsen af Operationen dannes der chloresyrligt, eller chlorundersyrligt Kali, Chlorkalium og tvekulsuurt Kali. En forøget Chlormængde decomponerer ogsaa det tvekulsure Kali, og forvandler det chloresyrlige Kali til et chlorsuurt Salt. Man pleier at lede den af Potaskeluden ikke optagne Luft i pulverformig, lædsket Kalk, hvorved det Chlor, som endnu er tilbage, indsuges.

En anden Methode er denne: man koger en Chlorkalk-Opløsning saalænge, indtil den har tabt den Egenskab at blege, og altsaa er forvandlet til en Opløsning af Chlorcalcium og chlorsuur Kalk. Til den filtrerede Opløsning sætter man Chlorkalium, der ved dobbelt Decomposition danner chlorsuurt Kali og Chlorcalcium, hvoraf det første udkrystalliserer.

Det chlorsure Kali benyttes dels til Svovelstikker, der tændes ved Berøring med Svovelsyre, til hvilket Öiemed det chlorsure Kali bliver blandet med Svovel, eller et let decomponibelt Svovelmetal, dels til Frictionssvovelstikker, der bestaae af Phosphor, chlorsuurt Kali og Svovel, men som ere fortrængte ved en langt billigere Blanding, med Bruunsteen istedetfor chlorsuurt Kali, der, bragt paa Svovelstikker, tændes ved Friction, uden at detonere. En anden Anvendelse af det chlorsure Kali var til Knaldkrudt, en Blanding, der allerede ved Stød exploderer. Dette Krudt bestod af en Blanding af chlorsuurt Kali, Salpeter, Svovel og Kul, og benyttes især til Percussions-Hætter og Rør. Det er blevet fortrængt ved Krudt, der er blandet med knaldsuurt Qviksölv, der detonerer ligesaagodt ved Stød og angriber ikke Geværet. Af Chemikerne bruges det chlorsure Kali til Iltning, idet man anvender det i Forening med Saltsyre, hvor det udviklede

Chlor virker iltende paa de i Opløsningen tilstedeværende Stoffer.

Det salpetersure Kali, $\text{K}^2 \overset{\dots}{\text{N}}^2$, Vægtfylde 1,933. Kry-
stalform holoprismatisk. Smelter förend det bliver rödglödende
og decomponeres ved en stærk Rödgldhede, idet det afgiver
Ilt. Salpeter findes især i varme Lande i Muldjorden og i
poröse Steenmasser, som indeholder en stærk Base, saasom
Kali, eller Kalk. Ogsaa kunstigen danner man Salpeter ved
at udsætte qvælstofholdende Substantser, blandede med Baser,
for Luftens Paavirkning. Det synes som om der under disse
Omstændigheder först dannes humussuur Ammoniak, hvis Qvæl-
stof yderst langtsomt indgaaer Forbindelse med Atmosfærens
Ilt, og danner Salpetersyre, der forener sig med Baserne.
Poröse, ikke qvælstofholdende Steenarter, navnlig Trachyt,
danne, især i varme Lande, Salpeter, sandsynligviis derved, at
den atmosfæriske Luft ved en Fortætning i Stenens Porer,
og den stærke Bases Tilstedeværelse bestemmes til at indgaae
Forbindelse. I alle disse Tilfælde danner Salpetersyren sig
langt lettere ved større atmosfærisk Varme, og jo lavere et
Lands Middeltemperatur er, desmindre er det skikket til
Salpeter-Dannelsen. Det nordlige Europa faaer derfor sit
Salpeter fra Ostindien. Det raae Salpeter bliver rensed i Eu-
ropa paa to forskjellige Maader, enten derved, at man lader
en Opløsning deraf i kogende Vand roligere henstaae til Af-
kjölning, hvorved der udskiller sig store regelmæssige Krystal-
ler, eller derved, at man forstyrrer Krystallisationen ved en
hurtig Afkjölning og en vedvarende Bevægelse af Vædsken.
De derved udskilte Krystaller ere pulverformige og kunne langt
lettere renses end de store Krystaller. I de store Krystaller
indesluttet nemlig altid en betydelig Deel af den Lud, der
bliver tilbage, efterat Krystallerne have udskilt sig (Moderlu-
den), der er langt mindre reen, end den oprindelige Opløs-
ning. Disse saaledes indesluttede Ureenligheder kunne ikkun
bortfjernes ved en ny Opløsning og Omkrystallisering, og da
de saaledes dannede Krystaller atter indeslutte Dele af Moder-

luden, saa erholder man först efter flere gjentagne Krystallisationer et fuldkomment reent Salt. Ved den anden Methode erholder man Krystaller, der ere saa smaa, at de ikke inde-slutte nogen mærkelig Mængde Moderlud, hvorimod der ved-hænger paa Overfladen en langt større Mængde deraf, end ved de større Krystaller. Denne urene Saltlud, som findes paa Overfladen, kan man med Lethed vaske bort, og man faaer derfor ved en eneste Krystallisation og Udvaskning et fuld-komment reent Salt. Man opløser til dette Öiemed 1 Deel Salpeter i 1 Deel kogende Vand, lader Vædsken løbe igjennem tæt Lærred for at tilbageholde de mechanisk indblandede Ureen-ligheder, og rører i den gjennemløbende klare Vædske, indtil den afsætter fine Krystaller, som man tager op af den varme Vædske med store Kobberskeer, og bringer dem strax i en reen, kold og mættet Salpeter-Opløsning. Dette skeer for at forhindre de fine Krystaller fra at bage sammen, hvorved deres senere Udvaskning vilde blive umulig. Man vedbliver med Omrøringen saalænge Vædsken endnu har en Tempera-tur, der er betydeligt høiere end den omgivende Lufts, og hen-sætter den tilsidst til rolig Afkjølning, hvorved man endnu erholder en Portion urene Krystaller. Salpetermelet bliver derpaa udvasket i høie Trækar med gjennemboret Bund saa-længe, indtil den fraløbende Vædske ikke bliver hvidlig farvet ved Tilsætning af en Opløsning af salpetersuurt Sölvilte, der vilde antydé Tilstedeværelse af en Chlorforbindelse i Salpeteret. Man benytter lignende Methoder for at rense andre Salte, som man tilbereder i det Store, saasom Alun, og den lykkes i samme Forhold bedre, som Saltet bliver mere opløseligt i Vand ved den stigende Temperatur.

K r u d t.

Krudt er en Blanding af Salpeter, Svovel og Kul, der har, som bekjendt, den Egenskab, at detonere meer eller min-dre voldsomt, naar det tændes. Denne, som de fleste andre Detonationer, hidrører fra en pludselig Udvikling af Luft, og

jo større Luftmængden er, og jo hurtigere den udvikles, desto voldsommere bliver Explosionen.

De Luftarter, som foranledige Krudtets Explosion, ere frembragte ved Salpeterets Ilt og Qvælstof; men Ilt og Qvælstof udvikle sig ikkun ved en meget høi Varme, naar de skulle udskilles i deres rene Tilstand, hvorimod man lettere kan udvikle dem, naar man bringer Ilten i Forbindelse med et andet Stof, som giver luftformige Forbindelser dermed. Dette Stof er Kullet. Som bekjendt kan Kullet indgaae 2 luftformige Forbindelser med Ilt (Kulsyre og Kulilteluft), hvoraf den første dannes ved Kullets Forbrænding i en lavere Temperatur og naar Ilten ved en høiere Forbrændings-Varme ikke finder tilstrækkeligt Kul, for at danne den paa Ilt fattigere Forbindelse. Kulilteluften dannes derimod hver Gang, naar ved en meget høi Varme een Grunddeel Ilt kommer i Beröring med een Grunddeel Kulstof. Det er allerede tidligere viist, at det salpetersure Kali bliver decomponeret, naar man kaster Kul paa dette Salt medens det gløder, og Betragtningen af det hosföiede Schema vil let vise, hvilke Luftarter, der udvikle sig derved.



Man seer altsaa at 2½ Gd. Kul fuldkomment kunne decomponere 1 Gd. Salpeter, og udvikle derved Salpeterets Iltmængde, den ene Grunddeel Ilt ikke med iberegnet, som er i Kaliet. Tænke vi os nu een Grunddeel Svovel sat til den antydede Blanding, saa vil Schemaet blive saaledes:



Denne Sammensætning leverer altsaa af luftformige Produkter $1\frac{1}{2}$ Grunddeel Kulsyre mere af een Grunddeel Salpeter, end den forrige, eller, naar vi udtrykke Forholdet ved Maal af Luft, saa have vi i første Tilfælde af hver Grunddeel Salpeter 2 Maal Qvælstof og 3 Kulsyre, altsaa ialt 5 Maal Luft. I andet Tilfælde have vi med 2 Maal Qvælstof 6 Maal Kulsyre, altsaa ialt 8 Maal. Dog gives der endnu en Sammensætning til Krudt, som danner en større Luftmængde, nemlig, naar der er Kul nok tilstede for at danne Kuliltluft.



Denne Sammensætning giver for 1 Gd. Salpeter 2 Maal Qvælstof og 12 Maal Kuliltluft, altsaa i det hele taget 14 Maal Luft. Vi see altsaa af denne Construction, at Forholdet af Krudtets Bestanddele gjør en meget betydelig Forandring med Hensyn til dets Virkning, og hvis blot den større eller mindre Mængde Luft, som udvikler sig af Krudtet ved dets Detonation, bestemte dets større eller mindre Værdie, saa maatte Krudt, sammensat efter det sidste Schema, være at foretrække fremfor alle andre. Men den virkelige Luftmængde er ikke det eneste Bestemmende for Krudtets Virkning, thi da Luften lider en Udvidelse formedelst Varmen, saa er det andet vigtige Moment den Varme, der udvikles ved Detonationen. Vi have ikke tilstrækkelige Iagttagelser over Temperaturgraden, som den udviklede Luftblanding antager, men vi have en Mængde Bestemmelser, som vi kunne benytte, for at vinde et Resultat, der idetmindste viser omtrent Forholdet imellem en Krudtblanding, der er saaledes sammensat, at den danner Kuliltluft, og en anden, der ved Detonationen danner Kulsyre. Vi have seet, at 1 Grunddeel Salpeter udvikler 6 Maal Kulsyre og 2 Maal Qvælstof i det ene Tilfælde, og i

det andet 12 Maal Kuliltluft og 2 Maal Qvælstof, og det er bekendt, at 100 Maal Luft, af hvilkensomhelst Beskaffenhed, udvider sig for Temperaturtilvæksten imellem 0 og $100^{\circ} C$ til 136, 6 Maal, og saaledes fremdeles for hver $100^{\circ} C$. 1 Deel Ilt udvikler ved Kullets Forbrænding deri saamegen Varme, at den vilde opvarme 29 Dele Vand fra 0 til 100° , altsaa meddele 1 Deel Vand 2900° ; men 1 Deel Ilt optager 0,375 Dele Kulstof for at danne $\frac{1,375}{1,375}$ Dele Kulsyre, der altsaa vilde have en Temperatur af $\frac{2900^{\circ}}{1,375} = 2109^{\circ}$, under den Forudsætning, at Kulsyrens Varmecapacitet er liig Vandets; men den er ikkun 0,2210 deraf, og Kulsyrens Temperatur bliver altsaa $\frac{2109^{\circ}}{0,2210} = 9543^{\circ}$, en Temperatur, som de 6 Maal Kulsyre antage. Der udvikles ogsaa 2 Maal Qvælstof, som dele Temperaturen med Kulsyren, og da nu Qvælstoffets Varmecapacitet forholder sig til Kulsyrens som 0,275:0,221, saa vil altsaa de 2 Maal Qvælstof, med Hensyn til den Varme de modtage, forholde sig som $\frac{2 \times 0,275}{0,221} = 2,5$ Maal Kulsyre, og hele Luftens Temperatur er altsaa $= \frac{9543^{\circ} \times 6}{6 + 2,5} = 6736^{\circ}$ eller omtrent 6740° . De oprindelige 8 Maal Luft ville altsaa i Detonations-Öieblikket udvides til $0,366 \times 8 \times 67,4 + 8 = 205$ Maal.

Betragte vi nu Forholdet med Kuliltluften, saa have vi, efter det ved Forbrændingen Anførte, al Aarsag til at antage, at een Deel Ilt ved at træde i Forbindelse med Kul til Kuliltluft udvikler ligesaa megen Varme, som samme Mængde Ilt, der træder i Forbindelse med Kul til Kulsyre. Der vilde altsaa ogsaa her opvarmes een Deel Vand til 2900° ; men her ere $2 \times 0,375$ Dele Kul forenede med 1,00 Ilt, hvorved altsaa Massen, som modtager Varmen, bliver 1,750, og dens Temperatur altsaa reduceret til $\frac{2900}{1,750} = 1657^{\circ}$. Da nu Kuliltluftens Varmecapacitet er $= 0,2884$, saa stiger Temperaturen

derved til $\frac{1657}{0,2884} = 5745^{\circ}$; Qvælstoffets Varmecapacitet til Kulilteluftens som $0,275 : 0,2884$; 2 Maal Qvælstof forholde sig altsaa som 1,9 Maal Kulilteluft. Luftmængdens Temperatur vil altsaa være liig $\frac{5745 \times 12}{12 + 1,9} = 4960^{\circ}$, og i Detonations-Öieblikket ville de anførte 14 Maal Qvælstof og Kulilteluft stræbe at indtage et Rum $= 0,366 \times 14 \times 49,6 + 14 = 268$ Maal.

Disse Beregninger have sandsynligviis mange Feil, som vor Kundskabs Tilstand hidtil ikke kan opdage; dog har man Grund til at formode, at de ere lige store i begge Tilfælde; desuden er der en stor Feil, som vi kunne kjende, men som vi ikke ere istand til at rette. Den Varmemængde, som een Deel Ilt foranlediger udviklet ved at træde i Forbindelse med Kul, gjelder nemlig ikkun for den frie ubundne Ilt, men ikke for den, som er forenet med Kalium og Qvælstoffet i Salpeteret; vi kjende endvidere intet til den Varmemængde, som Svovlet frembringer ved dets Forening med Kalium, og det ved Detonationen tilbageblivende Svovelkaliums Varmecapacitet er heller ikke bekjendt; men alle disse Feil ere lige store paa begge Sider. Endnu een Reduction er nødvendig, thi omendskjönt den i begge Tilfælde udviklede Luft frembringes af een Grunddeel Salpeter, saa er Blandingens Vægt ikke lige stor i begge Tilfælde. Krudtet er sammensat af:

1 Grunddeel Salpeter	= 1267.	1 Gd. Salpeter	1267.
1 — Svovel	= 201.	1 — Svovel	201.
3 — Kul = 75×3	= 225.	6 — Kul	450.
	1693.		1918.

Herved blive Forholdene for samme Vægtmængder: 205 : 232, og hvis ikke andre Forhold kom i Betragtning, saa kunde man ubetinget foretrække det Krudt, som er sammensat for at danne Kulilteluft. Men da Varmen, som det til Kulsyre sammensatte Krudt frembringer, er saa meget høiere end ved det andet Krudt, saa følger deraf, at dets Antændelse gaaer meget hurtigere igjennem hele Massen, og den fulde Virkning

finder öieblikkeligen Sted, medens en meget længere Tid udfordres for at frembringe Kuliltekrudtets hele og virkelige større Luftudvikling. Dertil kommer, at der altid kastes utændte Krudtkorn ud ved Detonationen, og at deres Mængde maa være større ved et mindre antændeligt Krudt. Af disse Betragtninger følger, at man overalt, hvor smaa Qvantiteter Krudt skulle bruges i kort Skyts, bør anvende Krudt af første Sammensætning; at derimod det efter det andet Forhold sammensatte Krudt muligen kan anvendes med Fordeel, hvor store Masser skulle virke, eller, hvor Kanonerne lange Løb tillade selv det mindre antændelige Krudt at udøve sin fulde Virkning paa Kuglen.

Det er interessant, at Erfaringen, længe förend Krudtets chemiske Theorie var udviklet, har angivet en Sammensætning af Krudtet, som stemmer fuldkomment med denne Theorie. Men denne Erfaring blev kjøbt med uhyre Opoffrelser.

Efter Theorien:

74,83 Salpeter.

11,88 Svovel.

13,29 Kul.

Efter Erfaringen:

75 Salpeter.

12,5 Svovel.

12,5 Kul.

Denne Overeensstemmelse imellem Theorie og Erfaring er endnu større end den træder frem, fordi Salpeteret, naar det ikke er smeltet, altid indeholder lidet Vand, og det til Krudtet anvendte Kul altid indeholder Brint, hvorved man efter Vægten altsaa tör tage noget meer Salpeter og noget mindre Kul end Theorien fordrer, der er beregnet efter aldeles rene Materialer.

Vi have seet i det Foregaaende, hvilken Indflydelse Krudtets 3 Bestanddele have paa hinanden under Detonationen; vi have endnu at betragte deres Indflydelse paa Krudtets Antændelse. Svovlet tændes i atmosfærisk Luft ved 289° , og dette er den laveste Temperatur, hvorved Krudtet kan antændes, ja Svovlet tænder heller ikke Krudtet, undtagen der er atmosfærisk Luft tilstede; thi ikkun den Temperatur, som frembringes ved Svovlets Forbrænding, er istand til at tænde Kullet, og derved at indlede den fuldstændige Forbrænding.

Naar man derfor i det lufttomme Rum lader Krudt falde paa rödglödende Jern, saa detonerer det; er derimod Temperaturen betydeligt lavere, saa forpuffer det ikke, men Svovlet fordamper, og naar man lader saamegen Luft træde ind, at den udøver et Tryk liig 3—4 Tommer Qviksölv, saa brænder Svovlet uden at Krudtet tændes, hvilket derimod vilde være Tilfældet, naar den atmosfæriske Luft ved denne Varme var under et Tryk af 28 Tommer Qviksölv. Grunden til disse Forskjelligheder er denne: ved det rödglödende Jerns Varme smelter Salpeteret, og nu skeer Forbrændingen i Salpeterets Ilt; det mindre varme Jern er istand til at forflygtige Svovlet, som vilde tændes, naar der var luftformig Ilt tilstede, og som virkelig brænder med blaa Flamme i den meget fortyndede Ilt, der findes i atmosfærisk Luft af 3—4 Tommers Qviksölv-Tryk; men denne Forbrænding kan ikke forplante sig til Kullet, formedelst den ringe derved frembragte Varme. Vi see altsaa heraf, at Svovlet betinger Krudtets Antændelse ved en lav Temperatur, og derfor en Deel af dets Styrke.

Ogsaa Kullets Beskaffenhed har en væsentlig Indflydelse paa det deraf tilberedte Krudts Egenskaber, og det synes fortrinsviis at være det af det rene Træstof tilberedte Kul, der er skikket til kraftigt og let antændeligt Krudt. Træets extractiv- og harpaxagtige Stoffer, der smelte förend de forkulles, virke udentvivl derved meget skadelig, at de danne et compact Kul. Ogsaa de meget askerige Træsarter virke i dette Tilfælde skadeligt. Hos os foretrækker man Törstetræe (*Rhamnus Frangula*). Ogsaa Træets Forkulningsmaade har en væsentlig Indflydelse paa Krudtets Beskaffenhed. Jo svagere nemlig Temperaturen har været, hvorved Træet er forkullet, des lettere og mere porøs bliver Kullet, og des hurtigere antændes det deraf tilberedte Krudt.

Salpeteret bliver med Hensyn til dets övrige Anvendelse i de senere Aar erstattet ved Natron-Salpeter, hvilket altsaa især gjelder om Skedevands-Fabrikationen.

Det svovelsure Kali. Der forekommer 3 Forbindelser, neutralt, $\overset{\cdot}{\text{K}}^2 \overset{\cdot}{\text{S}}$, halvandet, $\overset{\cdot}{\text{K}}^2 \overset{2}{\text{S}}^3$, og suurt, $\overset{\cdot}{\text{K}}^2 \overset{\cdot}{\text{S}}^2$.

Det neutrale Salt vindes som Biprodukt ved Destillation af Salpetersyre, naar man dertil anvender Kalisalpeter og den ringeste Mængde Svovelsyre (Pag. 198). Det benyttes især i Alunfabrikationen. Det sure svovelsure Kali dannes ved Salpetersyre-Destillationen af Kalisalpeter, naar man anvender dertil den største Mængde Svovelsyre. Halvandet svovelsuurt Kali faaer man paa samme Maade, naar man anvender noget mindre Svovelsyre; opløser man Residuet fra en saadan Salpetersyre-Destillation, saa udkrystalliserer halvandet svovelsuurt Kali i regelrette Octaeder, og tvesvovelsuurt Kali i rhombiske Tavler. Opløser man halvandet svovelsuurt Kali i Vand, saa skilles det ad i tvesvovelsuurt Kali og neutralt svovelsuurt Kali.

Kiselsuurt Kali. Kali og Kiselsyre indgaae en overordentlig stor Mængde Forbindelser. Sammensmelter man Kiselsyre med en større Mængde Kali, saa uddrives saamegen Kulsyre, at Iltmængden i den uddrevne Kulsyre er lige saa stor, som i den optagne Kiselsyre. Dets Sammensætning er altsaa, $\overset{\cdot}{\text{K}}^2 \overset{3}{\text{Si}}^4$, det er altsaa et Kali-Bisilicat. Opløser man reen chemisk udskilt Kiseljord i et Overskud af kaustisk Kali, og tilsætter derpaa saamegen Viinaand, at der er 30% Alkohol i Vædsken, saa bundfældes en olieagtig Vædske, der er en Opløsning af $\overset{\cdot}{\text{K}}^2 \overset{3}{\text{Si}}^4$. Smelter man 15 Dele reent kalkfrit Sand, 10 Dele Potaske og 1 Deel Kul, pulveriserer den smeltede Masse og lader den henligge i Luften, saa tiltrækker den Fugtighed, og man kan nu ved koldt Vand udtrække de indblandede Salte, saasom svovelsuurt Kali, Chlorkalium o. s. v., og naar man siden koger det med Vand, erholder man en Opløsning af $\overset{\cdot}{\text{K}}^2 \overset{3}{\text{Si}}^4$. Denne Opløsning indeholder Kali-Vandglas, som man benytter til at overstryge Gjenstande med, en ildfast Substant, der altsaa ogsaa beskytter dem imod Flammen. Denne Forbindelse er den sidste som endnu er opløselig i Vand.

Sætter man Viinaand til en nogenlunde concentreret Opløsning af Vandglas, saa bundfældes et Kalisilicat, der udvasket med Viinaand af 30% har en Sammensætning $\bar{K}^2 \bar{Si}^{16}$. Udvasker man dette i Viinaand uopløselige Salt med kogende Vand, saa deles det i en opløselig Bestanddeel, $\bar{K}^2 \bar{Si}^8$, og en uopløselig, $\bar{K}^2 \bar{Si}^{12}$. Naar man opløser chemisk udskilt og ikke glødet Kiseljord i en kogende Opløsning af kulsuurt Kali, saa udskilles der ved Afkjølingen en gelatineus Forbindelse, hvis Sammensætning er $\bar{K}^2 \bar{Si}^{16}$. Forholdet af Ilten er i disse forskjellige kiselsure Kalisalte som 1 i Kaliet til 2:4:8:16:36:48 i Kiseljorden.

Om de kunstige Dobbeltsalte af kiselsuurt Kali med andre kiselsure Baser er allerede talt ved det kulsure Natron, og vi have ikkun tilbage at omtale de naturlige Forbindelser, hvori det kiselsure Kali forekommer. I Feldspath-Familien, hvis characteristiske Egenskab med Hensyn til Sammensætning er, at den er et Dobbeltsalt af kiselsuur Leerjord med en kiselsuur Forbindelse af Kali, Natron, Lithion, Kalk og Magnesia, enten rene eller blandede, staaer altid Iltmængden i Leerjorden i et Forhold til Iltmængden i de stærke Baser som 3:1, medens Kiselsyrens Iltmængde er meget afvigende. Et reent kiselsuurt Dobbeltsalt af Kali og Leerjord er den almindelige Feldspath, *Orthoclas*, $\bar{K}^2 \bar{Al}^2 \bar{Si}^4$. Desuden forekommer Leucit, $\bar{K}^2 \bar{Al}^2 \bar{Si}^8$. Foruden disse forekommer der smaa Quantiteter kiselsuurt Kali i næsten alle Feldspatharter. Et Dobbeltsalt af kiselsuurt Kali og kiselsuur Kalk med Leerjord og Vand er Apophyllit. I en mere sammensat Forbindelse forekommer Kaliet i Glimmer.

Chlorkalium

forekommer i Naturen i betydelig Mængde i Tangarterne, hvorfra det gaaer over i Kelp, og, efterat det er skilt fra de andre Bestanddele, benyttes især til Alunfabrikationen. Det krystalliserer i det sphæroedriske System, især i Terninger, og ligner Kogsaltet ogsaa i Smag og Opløselighed. Ligesom Chlor-

natrium danner det den basiske Bestanddeel af en stor Mængde sammensatte Chlorider. Det bliver decomponeret ligesom Kogsaltet ved stærke Syrer.

Svovelkalium

tilberedes af svovelsuurt Kali ved Reduction formedelst Kul, eller Brint. Glöder man en Blanding af 2 Dele svovelsuurt Kali med 1 Deel Könrog, saa erholder man en usmeltet Masse, der er *pyrophorisk*, og hvoraf den mindste Deel tændes, saasnart den kommer i Luften, hvilket hidrører fra den fine Fordeling og den deraf følgende hurtige Fortætning af Luften.

Femfold-Svovelkalium dannes ved Sammensmeltning af lige Dele kulsuurt Kali og Svovel. Ilten fra de $\frac{3}{4}$ Dele Kali træder i Forbindelse med Svovel til Svovelsyre, som forener sig med den sidste $\frac{1}{4}$ Kali til svovelsuurt Kali; saaledes altsaa, at for hver 3 Grunddele Femfold-Svovelkalium dannes 1 Grunddeel svovelsuurt Kali. Koger man kaustisk Kali med et Overskud af Svovel, saa dannes Femfold-Svovelkalium og svovelundersyrligt Kali, idet at Iltmængden af 2 Æquivalenter Kali træder i Forbindelse med 2 Æquivalenter Svovel for at danne Svovelundersyring, der træder i Forbindelse med et tredie udecomponeret Æquivalent Kali. Svovelsyring dannes aldrig ved disse Vexelvirkninger imellem Kali og Svovel.

Bestemmelse af Elementernes chemiske Tal.

Ved Bestemmelsen af Elementernes chemiske Tal, kommer det dels an paa en nøiagtig Analyse, overhovedet paa en kvantitativ Undersøgelse af de forskjellige Forbindelser, hvoraf Æquivalenttallene skulle beregnes; dels paa en skarp Bestemmelse af Æquivalentforholdene selv. Den første Deel af disse Undersøgelser er aldeles afhængig af Analysernes Nøiagtighed; den anden derimod beroer paa en Sammenligning og Afveining af alle Forhold, der bestemme Æquivalenterne. Med Hensyn til Udgangspunktet for Æquivalenternes Talrække, har man søgt at gjøre to Anskuelser gjeldende, hvoraf den ene antager Iltens som Eenhed, det Stof, der indgaaer de fleste og vigtigste Forbindelser, og som forekommer hyppigst i Beregningerne. Man har vundet derved en stor Bequemmelighed i Behandlingen af de chemiske Forbindelsers kvantitative Forhold. Den anden Methode gaaer ud fra Brinten som Eenhed; den antager, at alle Grunddelenes Vægtforhold ere Multipla af Brintens Atomvægt med hele Tal. Denne Mening stöttede sig ikkun paa Iltens og Brintens Forhold i Vandet, hvor een Vægtdeel Brint forekommer forenet med 8 Vægtdele Ilt. I lang Tid har denne Antagelse derfor ikkun fundet ringe Indgang hos Chemikerne, fordi den ikkun i meget faa og uvigtige Tilfælde stemte nogenlunde med den directe Erfarings Resultater. De sidste meget nøiagtige Undersøgelser over Kulstoffets Atomtal, der have ført til det Resultat, at det er ganske nøiagtig 12 Gange Brintens Atomtal, have givet denne Mening en ny og overordentlig kraftig Understöttelse, og naar man dertil föier, at Qvælstoffets chemiske Tal, efter de sidste Undersøgelser, nærmer sig saa meget til et Forhold til Brint af 14:1, at man bliver i høieste Grad tilbøielig til at antage det, og end-

videre betænker, at Chlorets Atomtal, beregnet efter Chlorluftens directe Veininger, neppe afviger fra 35, naar Brinten antages til 1, saa faaer den omtalte Anskuelse en saa stor Vægt, at man bliver meget tilbøielig til at antage, at de Afvigelser, som forekomme hos alle de øvrige Grundstoffer, ikkun hidrøre fra en mindre nøiagtig Bestemmelse af deres Atomtal. Denne Unøiagtighed vil ikke være nogen Chemiker paafaldende, der kjender den store Vanskelighed, der er forbunden med disse Bestemmelser, hvor den mindste Ureenhed i Stofferne kan foranledige saa smaa Afvigelser, som de ere, hvorom her tales. Naar der ved et Stof som Kulstof, der har længe været Gjenstand for de første Chemikers nøiagtige Undersøgelse, kunde forekomme Feiltagelser, der beløbe sig omtrent til 2% af Kulstoffets Vægt, saa vil man ikke undres, naar andre Stoffer, der vanskeligere faaes i reen Tilstand, og sjeldnere have været undersøgte, ere endnu mindre nøiagtigt bestemte. Man har indvendt imod den Forudsætning, at Elementernes chemiske Tal skulde være Multipla af Brintens Tal med hele Talstørrelser, at man ikke kan indsee nogen theoretisk Grund, hvorfor Brinten skulde være en *communis divisor* for alle de øvrige Elementer; men denne Indvending er ikkun af ringe Betydning, thi vi indsee ligesaalet Nødvendigheden af de bestemte Proportioner i Grundstoffernes forskjellige Forbindelser, da Atomtheorien hverken er mere eller mindre end et almindeligt Udtryk for Erfaringen. Alt kommer ved dette Spørgsmaal an paa, om Erfaringen stadfæster den udtalte Mening, og omendskjønt vi ikke tør vove at paastaae dette, saa gjør paa den anden Side den større Tilnærmelse til et saadant Forhold, som de nøiagtigere Undersøgelser have givet, det høist sandsynligt, at een af de Love, hvorved Elementernes Atomvægt forbindes, er denne, at Brinten, det Stof hvis Grunddeles Vægt er den mindste, er en *Communis divisor* for alle de øvrige.

Vi gaae nu over til en Angivelse af de Undersøgelser, hvorpaa man har støttet Beregningen af Elementernes Atomvægt, og angive Atomvægten, saavel for Ilten som Grundtal som

for Brinten. Da Vægten af eet Maal Brint forholder sig til Vægten af eet Maal Ilt som 6,25 : 100 saa kalde vi 6,25 en Brinteenhed.

1) *Ilt.* Da Iltens chemiske Tal er Eenheden i hele Systemet af Elementernes Talrække, er dens Æquivalenttal 100. Dens Vægtfylde er, ifølge de nyeste Undersøgelser af *Dumas* og *Boussingault*, 1,1057, og stemmer meget nær med *Saussures* ældre Bestemmelse, der giver 1,1056.

2) *Brint.* Ifølge Forsøg af *Berzelius* og *Dulong* forholder Iltens og Brintens Vægtfylde sig som 1,1026 : 0,0688, hvoraf Vægtforholdet af een Grunddeel = eet Maal Brint beregnes til 6,2398; og da 2 Maal Brint indgaae Forbindelse med 1 Maal Ilt for at danne Vand, bliver Tallet for eet Æquivalent Brint 12,4796. *Berzelius* har faaet nøiagtigen samme Tal ved at reducere reent Kobberilte med reen Brint og sammenligne Kobberiltets Vægttab med Vægten af det ved Reductionen dannede Vand. Gaaer man ud fra Iltens Vægtfylde = 1,1057 og sammenligner den med Brintens Vægtfylde = 0,0688, saa bliver Atomvægten af 1 Maal Brint 6,2223. Mange Chemikere antage at Brintens Atomvægt er 6,25, eller $\frac{1}{16}$ af Iltens, og dens Æquivalent veier da 12,5 eller $\frac{1}{8}$ af Iltens Æquivalent.

3) *Chlor.* Da 2 Maal Chlor i Chloriderne svare til 1 Maal Ilt i Iltterne, dannes et Chloræquivalent af 2 Maal Chlor. Det samme gjelder om Brom, Jod og sandsynligviis ogsaa om Fluor. Chlorets Vægtfylde er bestemt af *Gay Lussac* ved directe Forsøg til 2,4252, og sammenlignet med Iltens Vægtfylde til 1,1057, bliver Chlorets Tal 219,336. *Berzelius* beregner det efter sine Forsøg, hvorefter 100 Dele chlorsuurt Kali give 39,15 Ilt, og 100 Dele Chlorkalium 192,4 Chlorsölv, til 221,325 for Grunddelens Vægt, og til 442,650 for Æquivalentets Vægt. Antages Brint til 6,25 og det af Iltens nyere Vægtfyldebestemmelse afledte Tal for Chlor = 219,336, er Chloret = 35,09 Brinteenheder, som komme Tallet 35 saa nær, at man nok kan antage dette som det rigtige Tal.

4) *Brom.* *Berzelius* erholdt af 7,202 Bromsölv 5,546

Chlorsölv, og af 7,8805 Bromsölv 6,069 Chlorsölv, efter hvilke Forsøg han beregner Bromets Tal til 489,20 og 489,13. *Mitscherlich* har bestemt Bromdampenes Vægtfylde til 5,54, hvorefter Bromets Atomtal vilde være 501,049; men Svovlet, beregnet efter *Mitscherlichs* Veininger af Svoveldampene, giver 208. Disse Forsøg kunne altsaa ikke sættes imod *Berzelius'* Forsøg. For saavidt som Chlorets Tal maatte sættes lavere, vilde ogsaa Bromets Tal forandres og da være 486,618. Bromets Tal bliver = 77,86, Brinteenheder. Dette Tal antaget til 78, bliver Bromets Atomtal 487,50.

5) *Jod*. *Berzelius* erholdt af 2,476 Gran Jodsölv 1,5155 Chlorsölv, altsaa $100 : 61,207$. I et andet Forsøg som $100 : 61,214$. Herefter bliver Atomvægten 789,92 og 789,750, Chloret beregnet 221,326. *Dumas* fandt Joddampenes Vægtfylde 8,716, hvilket, beregnet efter Iltens Vægtfylde til 1,1057, giver 788,279. Beregnet efter Chlorets Tal til 219,336 er dets Tal 786,691. Brinten antaget til 6,25 er Jodets Tal = 125,86 Brinteenheder; antages det til 126, bliver Jodets Tal beregnet efter Iltteenheden = 787,50, hvilket Tal ligger imellem Grændserne for Jodets Talbestemmelse.

6) *Fluor*. *Berzelius* har bestemt Fluorets Tal ved at forvandle Fluorcalcium til svovelsuur Kalk, 100 Fluorcalcium give efter et Middeltal 175 svovelsuur Kalk. Antaget at 2 Grunddele Fluor svare til 1 Grunddeel Ilt, bliver herefter Fluorets Tal $116,90 = 18,7$ Brinteenheder, hvilket, antaget til 19, vilde give 118,75.

7) *Svovel*. Svoveldampenes Vægtfylde er efter *Mitscherlich* 6,90. Eet Maal Svoveldampe veier derefter 624, naar eet Maal Ilt veier 100. Antager man dette for Vægten af een Grunddeel Svovel, saa vilde Svovelsyre være sammensat af 1 Grunddeel Svovel og 9 Grunddele Ilt. I de neutrale svovelsure Salte er Syrens Iltmængde 3 Gange saa stor som Basens Iltmængde; der er altsaa 3 Grunddele Ilt tilstede. Man har nu Analogier for at antage, at der enten er een eller 2 Grunddele Svovel. Antager man 2 Grunddele Svovel i Svo-

velsyren, saa bliver Svovelundersyre's Sammensætning $S^4 O^5$, hvilket er uden Analogie. Svovelsyren er altsaa SO^3 .

Svovelsyre's quantitative Sammensætning har *Berzelius* beregnet efter Sammensætningen af det svovelsure Blylte. 100 Dele chemisk reent Bly gave, da de bleve iltede med Salpetersyre, forsatte med Svovelsyre, inddampede og glødede, 146,44 svovelsuurt Blylte, hvori Blyet optager 7,725 Ilt. Da Svovelsyren indeholder 3 Gange saa megen Ilt som Basen, er dens Iltmængde 23,175 og Svovlets Mængde 15,54, hvoraf følger, at Svovlets chemiske Tal forholder sig til Iltens som 15,54 : 7,725, og bliver derfor 201,165. Brinten antaget som Eenhed er Tallet 32,19. Naar dette Tal antages til 32, er Svovlets Tal efter Iltsystemet 200.

8) *Selen*. Da Selenet er i sine Sammensætninger isomorph og derfor analogt med Svovlet, er Selensyrting $Se O^2$. 100 Dele Selen optage 179 Dele Chlor for at mættes med dette Stof. Denne Forbindelse svarer til Selensyrting: den indeholder altsaa 4 Atomer Chlor. Antages Chloratomet til 221,325, er Selenets Tal 494,581. Antages det derimod til 219,336, er det 490,136. Brint som Eenhed er Selen = 78,42 = 78 i hele Tal; Ilt som Eenhed er det derefter = 487,5.

9) *Tellur*. *Berzelius* beregner Tellurets chemiske Tal til 801,76 efter 2 directe Iltningsforsøg af Tellurmetallet ved Hjælp af Salpetersyre, hvorved Telluret er forvandlet til Tellursyrting. Tellurets Analogie med Svovlet beviser, at Tellursyrting er sammensat af $Te O^2$.

Tellurets Tal er 128,28 Gange Brintens Tal.

Tellurets Forhold til Brint antaget til 128, vilde give dets Atomtal = 800.

10) *Phosphor*. Phosphoret bliver iltet ved Hjælp af svovelsuurt Sölv til Phosphorsyre. 100 Phosphor optog derved af Sölvsaltet 127,45 Ilt. Ved en lignende Digestion med Chlorguld var den mindste Mængde Ilt 126,93. Det første giver 392,311, det andet 393,918 som Phosphorets Æquivalent. Det første svarer til 62,8, det andet til 63 Brinteenheder.

11) *Arsenik*. Arsenikdampenes Vægtfylde er efter *Mit-*

scherlich i et Forsøg 10,60, i et andet 10,71. Det første giver 958,67, det andet 968,62, som Arsenikens Æquivalenttal; begge disse Tal ere efter Analogie med de andre lignende Forsøg for høie. *Berzelius* bestemte Iltmængden i Arsenik-

syrling, As^2 , ved at bestemme Vægttabet, en Blanding af Arseniksyrling og Svovel leed formedelst Opvarmning og Dannelsen af Svovelsyrling. Derefter er et Æquivalent Arsenik 940,084, som svare til 150,4 Brinteenheder og 150 Brinteenheder svare igjen til 937,5, Iltten regnet til 100.

12) *Antimon*. *Berzelius* iltede 100 Dele Antimon med Salpetersyre til Antimonsyrling, og erholdt 124,8. Da Antimonsyrling er Sb^2 , svarer altsaa 6,2 Ilt til 100 Antimon. Antimonets Tal bliver altsaa 1612,903, som svarer til 258,06 Brinteenheder, og 258 Brinteenheder svare igjen til 1612,5.

13) *Kulstof*. *Dumas* og *Stass* og senere *Erdmann* og *Marchand* have bestemt Kulstoffets Æquivalenttal ved Forbrænding af Diamant og Graphit i en Strøm af Ilt. De meget nær overeensstemmende Resultater af *Dumas's* og *Stass's* Forsøg, ligge imellem Grændserne 75,005, Middeltallet af 5 Forsøg med Diamant, og 74,982 Middeltallet af 9 Forbrændingsforsøg med Graphit, saavel naturlig som kunstig. Resultaterne af *Erdmann's* og *Marchands* Undersøgelser give for Graphit efter 4 Forsøg 75,054 som Middeltal, og for Diamant efter 3 Forsøg 75,043. Ifølge *Röbers* Beregning af alle disse Forsøg efter de mindste Quadraters Methode, ligger Kulstoffets Æquivalenttal imellem Grændserne 75,0010 og 74,9824, og er altsaa = 75.

Brinten antaget til 1 er dets Tal 12.

14) *Qvælstof*. Ifølge *Dumas* og *Boussingaults* Veining er Qvælstoffets Vægtfylde 0,972, hvilket giver Qvælstoffets Atomtal = 87,908. *Berzelius* har ved en Analyse af det salpetersure Blylte fundet det 88,61. Brinten antaget til Eenhed vilde Tallet være: efter første Angivelse 14,065, efter anden 14,177.

Antaget til 14, vilde det chemiske Tal være 87,5.

15) *Kisel.* Kiselsyre er hidtil ikke funden at være isomorph med nogen anden Substants. Dens Atomtals Bestemmelse vilde altsaa være afhængig af de kiselsure Saltes Mætningsforhold; men da Kiselsyren ikke mætter Baserne, naar der er Vand tilstede, saa kan de kiselsure Saltes Mætningsforhold ikke bestemmes ligefrem. Den Mængde Kiselsyre, som træder i Forbindelse med de stærkeste Baser ($\bar{R}^2$), indeholder dobbelt saamegen Ilt som Basen; det er denne Forbindelse, som danner sig, naar Kiselsyre smeltes med en overveiende Mængde kulsuurt Kali eller Natron, og de mange Forhold, hvori Kali indgaaer Forbindelse med Kiselsyre, og hvori Kaliets Ilt antaget til 1, Kiselsyrens Ilt som 2:4:8:16:36:48, forklares bedst, ved at antage Kiselsyren som $\ddot{S}i$. Antage vi denne Sammensætning for den rigtige, saa bliver den almindelige Feldspaths Formel $\bar{K}^2 \ddot{S}i^4 + \bar{Al}^2 \ddot{S}i^2$, der ved Vandet deles i det første opløselige Led, Kali — Vandglas, og det andet uopløselige Led, som er Leer. *Berzelius* fandt ved Kiselens directe Forbrænding, at Kiselsyren indeholder imellem 51,28 til 51,92% Ilt, og Kiselfluorbariums Analyse giver Kiseljordens Iltmængde til 51,975. Det sidste Tal giver 277,200, det første 285,024, begge beregnede under den Forudsætning, at Kiseljorden er $\ddot{S}i$. Antager man Kiseljorden til $\ddot{S}i$, da bliver det chemiske Tal 184,800 og 190,016, og Brinten regnet som Eenhed 29,55 og 30,40. Middeltallet er altsaa 30.

16) *Bor.* Man antager Borsyren, efter dens forskjellige Saltes Mætningsforhold, for sammensat af $Bo + O^3$. Efter denne Antagelse har *Berzelius* beregnet Borets Atomtal til 136,204, og, Brinten antaget som Eenhed, = 21,793. Antager man derimod Borsyre som $Bo + O^2$, som er muligt, da det staaer imellem Kulstof og Kisel, saa bliver $Bo = 90,802$, Ilt som Eenhed, og $Bo = 14,53$, Brint som Eenhed.

17) *Titan.* *Rose* har bestemt Titanchloridets Chlor efter et Middeltal af 4 Forsøg til 74,46 Chlor, hvilket, Chloret beregnet til 219,336, giver 305,694 og, Brinten som Eenhed, 48,911.

18) *Tantal.* *Berzelius* har efter et Forsøg med Svovel-Tantals Forbrænding bestemt Tantalatomets Tal til 1153,715 = 184,6, Brint som Eenhed.

19) *Chrom.* Chromsyrens Salte ere isomorphe med Svovelsyrens tilsvarende Forbindelser; dens Sammensætning altsaa $\ddot{\text{Cr}}$. Chromforilte, der indeholder halvt saamegen Ilt som Chromsyre, er altsaa $\ddot{\text{Cr}}^2$; det er isomorph med Jerntveilte og Leerjord. Chromsyrens quantitative Sammensætning er beregnet efter et Forsøg af *Berzelius*, der erholdt af 100 Dele vandfrit salpetersuurt Blyilte 98,772 neutralt chromsuurt Blyilte = 67,31 Blyilte, som indeholde 4,8268 Ilt. De 31,462 Chromsyre bestaae altsaa af $3 \times 4,8268 = 14,4804$ Ilt og 16,9816 Chrom, hvoraf Chromets Tal beregnes til 351,815 og, Brinten regnet som Eenhed, til 56,29.

20) *Vanadin.* I de neutrale vanadinsure Salte er Syrens Ilt 3 Gange saa stor som Basens Ilt. Vanadinunderilte indeholder $\frac{1}{3}$ af Syrens Ilt, og Vanadinforilte $\frac{2}{3}$ af Syrens Ilt. Antager man altsaa Vanadinunderilte = $\dot{\text{V}}$, saa bliver Vanadinets Tal 855,75, da *Berzelius* har fundet i Underilten 10,463 Ilt. Dette giver for Brint som Eenhed 136,9.

21) *Molybdæn.* Molybdænilternes Iltmængde forholder sig som 1:2:3. I de neutrale molybdænsure Salte er Basens Iltmængde $\frac{1}{3}$ af Syrens: Molybdænsyre er altsaa $\ddot{\text{Mo}}$. 100 Dele vandfrit salpetersuurt Blyilte give 110,68 molybdænsuurt Blyilte, som altsaa indeholde 67,31 Blyilte, hvis Ilt er 4,8268. 43,37 Molybdænsyre bestaae altsaa af 14,48 Ilt og 28,89 Molybdæn, og Molybdænets Tal er 598,534, hvilket giver Tallet 95,8, naar Brinten antages som Eenhed.

22) *Volfram.* Volframsyre er isomorph med Molybdænsyre, dens Sammensætning er altsaa $\ddot{\text{W}}$. *Berzelius* reducerede 899 Volframsyre med Brint og erholdt 716 Metal, medens 676 Volfram brændte til 846 Volframsyre. Det første Forsøg giver 1173,770 for Volframet, det andet 1192,941. Middeltallet deraf, 1183,355, eller 189,3 Gange Brintens Tal = næsten det dobbelte af Molybdænets Tal.

23) *Osmium*. Dette Metal indgaaer mange Forbindelser med Chlor, Ilt og Svovel, hvis Mængde staaer i Forholdet: $1 : \frac{3}{2} : 2 : 3 : 4$. *Berzelius* har beregnet Osmiumets Tal af Analysen af det vandfrie Kalium-Osmium-Chlorid, $K^2 Cl^2 + Os Cl^4$, til $1244,487 = 199,1$ Brinteenheder.

24) *Iridium* er isomorph med Osmium, og Kalium-Iridiumchloridet har nøiagtigen den samme quantitative Sammensætning som Kalium-Platin Chloridet. Dets chemiske Tal bliver altsaa ogsaa det samme, nemlig $1233,499 = 197,4$ Brinteenheder.

25) *Platin*. Dette Metals 2 Ilter stemme med Iridiumets og Osmiumets Iste og 3die Ilte. En Analyse af Kalium Platinchloridet, $Ka^2 Cl^2 + P Cl^4$, gav 2,822 Platin, 2,024 Chlor forbundet dermed, og 2,135 Chlorkalium. Herefter er Platinet $1233,499 = 197,4$ Brinteenheder.

26) *Rhodium*. Kalium-Rhodium-Chloridet er sammensat efter Formeln $Ka^2 Cl^2 + R Cl^3$. Ifølge Analysen af dette Salt bliver Rhodiumets Tal $651,387 = 104,2$ Brinteenheder.

27) *Palladium*. Kalium-Palladiumchlorüre er $Ka^2 Cl^2 + Pl Cl^2$; ifølge en Analyse af dette Salt fandt *Berzelius* dets Tal $665,899 = 106,5$ Brinteenheder.

28) *Guld*. Iltmængden i Guldets 2 bekendte Ilter forholder sig som $1 : 3$. De kunne altsaa være $Au : Au^{\dots}$, eller $\overline{Au^2} : \overline{Au^2}$. *Dulong* og *Petit*, og senere *Regnaults* Arbejder over de enkelte Stoffers specifikke Varme, godtgjøre, at man maa antage det sidste Forhold. $142,9$ Qviksölv bundfælde $93,55$ Guld af Chlorguldet, og danne Qviksölvchlorid, som er $Hg Cl^2$, medens Guldchlorid er $Au^2 Cl^6 = Au Cl^3$; heraf følger, at Guldets Tal er $1213,013$, naar Qviksölvets er $1265,823$. — Guldet er liigt $198,9$ Brinteenheder.

29) *Sölv*. Sölvet har 3 Ilter, hvoraf 2 ere quantitativt bestemte, og hvori Iltmængden forholder sig som $1 : 2$. Det Svovelsölv, som svarer til det Sölvilte, som er Basis i de almindelige Sölvsalte, er undertiden isomorph saavel i reen Tilstand som i Forbindelser med det Svovelskobber, som svarer

til Kobberforilte, hvis Sammensætning er $\overline{\text{Cu}^2}$; herefter vilde altsaa det almindelige Svovelsölv være $\overline{\text{Ag}^2}$, og det Sölvilte, som er Basis i Sölvsaltene, $\overline{\text{Ag}^2}$. *Wöhlers* Sölvilte, ved Reduction af det citronsure Sölvilte med Brint, er altsaa $\overline{\text{Ag}^4}$. Da denne Anskuelse har faa Analogier for sig, kunde man være fristet til at forkaste den, hvis ikke Sölvets specifikke Varme, bestemt saavel af *Dulong* og *Petit* som af *Regnault*, stemte fuldkomment overeens dermed. Efter directe Undersøgelser bestaaer Chlorsölv af 100 Sölv og 32,75 Chlor; dets Sammensætning er $\text{Ag}^2 \text{Cl}^2$. Dette er, naar vi antage Chlor til 219,336, = 669,728; Chloret antaget til 221,325 er det 675,80. Det første svarer til 107,2, det andet til 108,2 Brinteenheder.

30) *Qviksölv*. Iltmængden i dette Metals Iltter forholder sig som 1:2. Qviksöldampenes Tæthed er efter *Dumas* 6,976, efter *Mitscherlich* 7,03; det første vilde give Forholdet af et Maal Qviksöldampe til et Maal Ilt som 630,913:100; det andet som 635,795:100. Qviksölvets specifikke Varme efter *Dulong* og *Petit*, og senere efter *Regnault*, beviser, at et Æquivalent Qviksölv har 2 Maal Qviksöldampe, ligesom Chlor og Brint. Efter *Sefströms* Forsøg optage 100 Dele Qviksölv 7,9 Ilt i Tveiltet. Antager man det til Hg, saa er Qviksölvets Tal $1265,823 = 202,5$ Brinteenheder.

31) *Kobber*. Iltmængden i Kobberilterne forholder sig som 1:2, og Kobberets specifikke Varme, saavelsom Kobbertveiltets Isomorphie med Manganforilte og Jernforilte, bevise, at disse 2 Kobberilter ere $\overline{\text{Cu}^2}$ og $\overline{\text{Cu}}$. Ifølge 2 af *Berzelius* anstillede Forsøg over Kobberiltets Reduction ved Brint give

100 Dele Kobber 125,272 Kobberilte
og 100 — — 125,2824 — —

Beregnet efter første Forsøg er Kobberets Tal $395,696 = 63,3$ Brinteenheder.

32) *Tin*. Mængden af Ilt og Svovel i Tinnets Ilt- og Svovelforbindelser er som 2:3:4. Det høieste Svoveltin giver en Forbindelse med Baserne, hvori Sulfidets Svovelmængde

er 2 Gange saa stor som Svovelbasens Svovel. Det høieste Tinilte er isomorph med Titansyre. Alt dette gjør det meget sandsynligt, at Formelen for Tinilterne er, Sn , Sn^2 og Sn , hvormed Iagttagelserne over Tinnets specifikke Varme stemme overeens. 100 Dele Tin forvandlet til Tinsyre formedelst Salpetersyre give 127,2, hvoraf følger, at Tinnets Tal er 735,294 = 117,6 Brinteenheder.

33) *Bly*. Det Blyilte, som er Basis i Saltene, er i flere Tilfælde isomorph med Kalk, som igjen er isomorph med Manganforilte og Jernforilte. Heraf følger, at det basiske Blyilte er Pb. Af 4 meget nær overeensstemmende Reductionsforsøg beregner *Berzelius* Blyiltets Tal til 1294,498 = 207,1 Brinteenheder.

34) *Vismut*. *Dulong* og *Petit* fandt Vismutets specifikke Varme = 0,0288, *Regnault* = 0,03084; herefter er det Vismutilte, som danner Salte med Syrerne, Bi^2 , hvormed og den Erfaring stemmer, at det er meget tilbøieligt til at danne uopløselige basiske Salte, og at det bundfældes af sine Opløsninger ved kulsuur Kalk. Paa den anden Side angives Iltmængden i Overiltet at staae i et Forhold til Foriltets Ilt = 2:3; antager man altsaa, at Vismutforilte er $\text{Bi}^2 \text{O}^3$, saa bliver Overiltet $\text{Bi}^2 \text{O}^4$, hvilket er i høieste Grad usandsynligt. Det rimeligste er, at antage at Overiltet er $\text{Bi} \text{O}^2$, analogt med Manganovertet. Da 100 Dele Metal optage 11,275 Ilt i Vismutforilte, saa bliver Vismutets Tal 1330,38 = 212,8 Brinteenheder.

35) *Zink*. Zinkilte er isomorph med Manganforilte, altsaa Zn; det bestaaer af 100 Zn og 24,8 O. Dets Tal er derefter 403,227 = 64,5 Brinteenheder.

36) *Cadmium*. Dette Metals specifikke Varme er efter *Regnault* 0,05669, hvoraf følger, at dets Ilte, som bestaaer af 100 Cadmium og 14,352 Ilt, er sammensat efter Formelen Cd, og at Cadmiumets Tal er 696,767 = 111,5 Brinteenheder.

37) *Nikkel*. *Rothhof* har fundet ved en sammensat Række af Experimenter, at 188 Dele Nikkelilte svare til 718,2 Chlor-

sölv. Da nu Nikkelforilte, formedelst Isomorphien med Manganforilte, er Ni, saa er Nikkelets Tal $369,675 = 59,1$ Brinteenheder.

38) *Kobolt*. Paa samme Maade er Koboltets Tal bestemt til $368,991 = 59$ Brinteenheder.

39) *Uran*. *Peligot* har viist, at det man har anseet for metallisk Uran er et Uranilte, og *Regnault*, der har bestemt Uranets specifikke Varme til $0,0619$, har derved viist, at det tidligere antagne Tal for Uranet $= 2711,36$ er urigtigt. Om *Peligots* Tal $750 = 120$ Brinteenheder er rigtigt maa fortsatte Undersøgelser vise.

40) *Jern*. *Berzelius* har bestemt Jerntveiltets Sammensætning ved at ilte det reneste svenske Jern og fradrage det deri tilstedeværende Kulstof. 100 Dele Jern optage $44,25$ Dele Ilt for at danne Jerntveilt, Jerntveiltets Iltmængde forholder sig til Jernforiltets som $3:2$, og Jernforilte er som isomorph med Manganforilte Fe , Jerntveilt altsaa Fe^2 . Herefter bliver Jernets Tal $339,205 = 54,3$ Brinteenheder.

41) *Mangan*. Manganolternes Iltmængde staaer i et Forhold til hinanden som $1:1\frac{1}{2}:2:3:3\frac{1}{2}$. Mangansyre, som er nu udtrykt ved 3 , er i sine Forbindelser isomorph med Svovelsyren, er altsaa Mn . Deraf følger, at Manganforilte er Mn , Mangantveilt Mn^2 og Manganoversyre, der er isomorph med Chloroversyre, Mn^2 . Det quantitative Forhold i Manganolterne blev afgjort ved at bestemme den Mængde Chlorsölv, som en vis Mængde Manganchlorüre (Mn Cl^2), der var smeltet i en Ström af tör Saltsyre, dannede. Det derefter beregnede Tal for Mangan staaer imellem $345,827$ og $345,952$, hvis Middeltal er $345,889 = 55,3$ Brinteenheder.

42. 43) *Cerium* og *Lanthan*. Förend man opdagede Lanthanet var Ceriumets Tal bestemt til $574,796$. Da det nu er beviist, at Bestemmelsen var gjort med en Blanding af begge Metaller, maae deres Tal ansees som aldeles ubekjendte.

44) *Zirkonium*. Sammensætningen af dette Metals Ilte er beregnet af det svovelsure Salts Bestanddele. Iltens og

Zirkoniumets atomistiske Forhold er efter nogle Analogier antaget at være $\frac{\dots}{\text{Zr}^2}$; herefter er Zirkoniumets Tal $420,201 = 67,2$ Brinteenheder.

45) *Thorium*. For Thorjorden gjelder det samme som for Zirconjorden; dens Iltmængde er bestemt med Nöiagtighed ved Analysen af det svovelsure Salt. Dens atomistiske Sammensætning er antaget at være $\frac{\dots}{\text{Th}}$. Dens Tal er derefter 844,9, men dette Tal er Middeltallet af 4 Forsøg, hvis største Afvigelser ere 851,3 og 836,86. 744,9, som altsaa er Thoriums Tal, svarer til 119 Brinteenheder.

46) *Yttrium*. Ytterjordens quantitative Sammensætning er ligeledes bestemt ved Annalyse af det svovelsure Salt, dens atomistiske Forhold antages at være $\frac{\dots}{\text{Y}}$. Dets Tal er derefter $402,514 = 64,4$ Brinteenheder.

47) *Beryllium*. Beryljordens quantitative Sammensætning blev bestemt ved at analysere det svovelsure Salt. Dens Analogie med Leerjord er saa stor, at man kan ansee sig for berettiget til at antage samme atomistiske Sammensætning, altsaa $\frac{\dots}{\text{G}^2}$. Berylliumets Tal bliver herefter $331,261 = 53$ Brinteenheder.

48) *Aluminium*. Leerjorden er isomorph med Jerntveilte og Chromforilte, dens atomistiske Sammensætning er altsaa $\frac{\dots}{\text{Al}^2}$. Dens quantitative Sammensætning blev beregnet efter det svovelsure Salts Analyse. Derefter er Aluminium $171,166 = 27,4$ Brinteenheder.

49) *Magnium*. Dette Metals eneste Ilte er isomorph med Manganforilte, dets atomistiske Sammensætning er altsaa $\frac{\dots}{\text{Mg}}$. For at bestemme det quantitative Forhold, blev almindelig Magnesia alba opløst i kulsuurt Vand, udskilt ved Kogning, og glødet. 100 Dele af denne rene Magnesia blev opløste i Svovelsyre, inddampede, langsomt opvarmede og tilsidst glødede. De veiede 293,985 og opløste sig fuldkomment i Vand. Magniumets Tal er ifølge dette Forsøg $158,351 = 25,5$ Brinteenheder.

50) *Calcium*. Kalk er isomorph med Manganforilte, dens atomistiske Formel altsaa $\dot{\text{Ca}}$. Dens Tal, beregnet efter et Forsøg, hvorved 301 Dele Chlorcalcium gav 773 Chlorsölv, er $256,019 = 41$ Brinteenheder.

51) *Strontium*. Strontian er i flere Tilfælde isomorph med Kalk, dens atomistiske Formel altsaa $\dot{\text{Sr}}$. *Stromeyer* erholdt af 100 Dele Chlor-Strontium 181,25 Chlorsölv, hvoraf dets Atomtal er beregnet til $547,286 = 87,6$ Brinteenheder.

52) *Barium*. Baryt er undertiden isomorph med Kalk, dens atomistiske Formel altsaa $\dot{\text{Ba}}$. 100 Dele Chlorbarium ere liig 138,07 Chlorsölv, 100 Dele Chlorbarium ere liig 112,17 svovelsuur Baryt. Baryumets chemiske Tal er altsaa $856,880 = 137,1$ Brinteenheder.

53) *Lithium*. Man kjender ikke Lithionets atomistiske Sammensætning, men Analogierne vise, at det enten er $\dot{\text{L}}$ eller $\dot{\text{L}}^2$, enten er sammensat analogt med Magnesia, eller med Natron. Dets quantitative Sammensætning er bleven bestemt ved at forvandle kulsuurt Lithium (4,4545 Grammes) til svovelsuurt Lithion (6,653 Gr.) og bestemme Svovelsyrens Mængde deri. Ifølge disse Forsøg ligger Lithiumets Tal, naar Lithionet antages til $\dot{\text{L}}$, imellem 78,88 og 81,874, hvis Middelforhold er $80,377 = 12,8$ Brinteenheder.

54) *Natrium*. Natriumforbindelserne ere isomorphe med Sölvets tilsvarende Forbindelser. Natronets atomistiske Sammensætning altsaa $\dot{\text{N}}^2$. Dets quantitative Sammensætning er beregnet efter et Forsøg, hvori 100 Dele Chlornatrium dannede 244,6 Dele Chlorsölv, til $145,448 = 23,3$.

55) *Kalium*. Kaliets atomistiske Sammensætning maa antages analog med Natronets $= \dot{\text{Ka}}^2$; hvis quantitative Sammensætning, beregnet af Forholdet 100 Dele Chlorkalium $= 192,4$ Chlorsölv, giver $244,958$ som Kaliumets Tal $= 39,2$ Brinteenheder.

Register.

A.

Afiltning, 10.
 Affinitet, 10.
 Affinitet, prædisponerende, 11.
 Algarothpulver, 127.
 Alkali, 4.
 Aluminium, 390.
 Alun, 397.
 Amalgamation, 301.
 Amid, 215.
 Ammelid, 232.
 Ammelin, 231.
 Ammoniak, 208.
 Ammoniaksalte, 214.
 Ammoniakvand, Styrke, 211.
 Ammonium, 212.
 Anhydrit, 411.
 Anthracit, 139. 160.
 Anthracit, Brændeværdie, 163.
 Antimon, 93.
 Antimonbrint, 124.
 Antimonchlorüre, 127.
 Antimonchlorüre, basisk, 127.
 Antimon, Forekomst i Naturen, 95.
 Antimonforilte, 118.
 Antimonforsvovle, 131.
 Antimonsulfid, Sb^2 , 134.
 Antimonsuperchlorid, 128.
 Antimonsuperchlorüre, 127.
 Antimonsupersulfuret, Sb^2 , 134.

Antimonsyre, 120.
 Antimonsyrning, 119.
 Antimon, Udskillelse, 120.
 Antændelsestemperatur, 6.
 Antændelse ved Hjælp af Platin, 276.
 Argentan, 348.
 Arsenik, 93.
 Arsenikbrint, 123.
 Arsenikchlorüre, 126.
 Arsenik, Forekomst i Naturen, 94.
 Arseniksyre, 117.
 Arseniksyrning, 115.
 Arsenik, Udskillelse, 97.
 Arsenikundersvovle, 129.
 Atmosfære, 234.
 Atom, 180.
 Azot, 193.

B.

Barium, 417.
 Baryt, 418.
 Base, 5.
 Berlinerblaat, 227.
 Beryllium, 389.
 Blaalyse, 129.
 Blaasyre, 224.
 Blanding, mekanisk, 13.
 Blandingslegeringer, 317.
 Blegevædske, Labarague's, 53.
 Blegning, 52.
 Bly, 330.

Blyfilter, 331.
 Bor, 241.
 Borax, 427. 243.
 Bor, Forekomst, 241.
 Borsuperchlorid, 244.
 Borsure Salte, 243.
 Borsyre, 242.
 Brint, 8.
 Brint, Anvendelse, 14.
 Brint, Forbindelse med Ilt, 12.
 Brint, Forekomst, 8.
 Brint, Overilte, 29.
 Brint, Udskillelse, 9, 10.
 Brittanniametal, 135.
 Brom, 31.
 Brombrintesyre, 49.
 Brom, Forekomst, 32.
 Brom, Ilt, 35.
 Bromphosphor, 128.
 Bromsyre, 42.
 Brom, Tilberedning, 34.
 Bronze, 321.
 Bruunkul, 160.
 Brændmaterial, 160.
 Brækviinsteen, 118.

C.

Cadmium, 345.
 Calcium, 402.
 Calcium, Chlor, 413.
 Calcium, Fluor, 414.
 Calcium, Ilte, Kalk, 4.
 Calcium, Svovet, 413.
 Calomel, 306.
 Cement, 409.
 Cementsteen, 404.
 Cerium, 383.
 Chlor, 31.
 Chlorantimon, 127.
 Chlorarsenik, 126.
 Chlorbor, 244.

Chlorbrintesyre, 45.
 Chlorbrintesyre, Decomposition, 48.
 Chlorbrintesyre, Forekomst, 45.
 Chlorbrintesyre, Indvirkning paa Metaller, 49.
 Chlorbrintesyre, Styrke, 47.
 Chlorbrintesyre, Tilberedning, 45.
 Chlorchrom, 262.
 Chlorets Anvendelse, 52.
 Chlor, Forekomst, 31.
 Chlorforilte, 42.
 Chlorilte, 35.
 Chlor, Indflydelse paa den kemiske Theorie, 54.
 Chlor, Indvirkning paa Metalfilter, 33.
 Chlor, Indvirkning paa Metaller, 31, 51.
 Chlor, Indvirkning paa organiske Stoffer, 51.
 Chlorkalk, 41, 412.
 Chlorkisel, 250.
 Chlorkulstof, 169.
 Chloroversyre, 38.
 Chlorphosphor, 125.
 Chlorqvælstof, 217.
 Chlorselen, 92.
 Chlorsyre, 36.
 Chlorsyring, 39, 40.
 Chlorsølv, 295.
 Chlortantal, 253.
 Chlortellur, 92.
 Chlor, Tilberedning, 32.
 Chlorundersyring, 42.
 Chlorvand, hurtig Tilberedelse, 52.
 Chlorætherin, 159.
 Chrom, 258.
 Chromforilte, 260.
 Chromsure Salte, 263.
 Chromsyre, 259.
 Cyan, 218.
 Cyanbrintesyre, 224.
 Cyancalcium, 227.

Cyanjernkalium, 227.

Cyansyre, 220.

Cyanursyre 221, 223.

Cyanilsyre, 223, 232.

D.

Daniametal, 135.

Decomposition, dobbelt, 175.

Desoxydation, 10.

Detonation, 234.

Diamant, 136.

Dimorphie, 111.

E.

Element, 1.

Emaile, 431.

F.

Farve, rød, Chrom, 261.

Flamme, 166.

Flamme, Varme i de forskellige

Dele deraf, 168.

Fluor, 55.

Fluor, Forekomst, 55, 56.

Fluorbor, 57, 244.

Fluorbrint, 55.

Fluorchrom, 262.

Fluorkisel, 57, 250.

Fluortantal, 254.

Flusspath, 56.

Flussyre, 55.

Forbindelser, sammensvarende, 63.

Forbrænding, 5.

Forbrænding i Chlor, 33.

Forbrænding i Ovne, 163.

Forbrændingsphænomener i Svoveldampe, 61.

Forening, chemisk, 13.

Forgyldning, 290.

Forkulning, 141.

Forpufning, 234.

Fyrtøi, Döbereiners, 17.

G.

Gasarter, brændbare, Antændelsestemperatur, 163.

Gas, oledannende, 157.

Gas til Belysning, 158.

Glas, 429.

Glas, Ætsning, 57.

Glaubersalt, 180.

Graphit, 136.

Grunddeel, 180.

Guld, 285.

Guldchlorider, 286.

Guldsvoel, 133.

H.

Honningsteensyre, 154.

Hydrogene, 8.

I.

Iern, 354.

Iern, Forbindelse med Kulstof, 367.

Ierniliter, 359.

Iernmalme, 356.

Iernudsmeltning, 369.

Ilt, 1.

Ilt, Forekomst, 1.

Ilt, 3.

Ilt, bestemt Iltmængde, 35.

Iltforbindelser, 3.

Ilt i Atmosfæren, 236.

Ilt, Opdagelse, 7.

Ilt, Tilberedning, 2.

Ilt, Varmefrembringelse ved Forbindelse med Kulstof, eller Brint, 161.

Jod, 31.

Jod, Forekomst, 32.
 Jodarsenik, 128.
 Jodbrintesyre, 50.
 Jodbrintesyre, Forbindelse med Phosphorbrint, 123.
 Jod, giftige Virkninger, 54.
 Jod, Ilter, 35.
 Jod, lavere Ilte, 44.
 Jodoversyre, 44.
 Jodkvælstof, 217.
 Jod, Syre, 43.
 Jod, Tilberedning, 34, 35.
 Iridium, 272.
 Isomerie, 106.
 Isomerisk Forbrænding, 107, 108.
 Isomorphie, 185.
 Isomorphe Rækker, 187.

K.

Kali, 435.
 Kali, chlorsuurt, 439.
 Kali, chlorsyrligt, 438.
 Kaliets Forbindelse med Svovlets Syrer, 82.
 Kalihydrat, 435.
 Kali, kiselsuurt, 448.
 Kali, kulsuurt, 436.
 Kali, salpetersuurt, 440.
 Kalisalte, 436.
 Kali, svovelsuurt, 448.
 Kali, tyekulsuurt, 438.
 Kalium, 433.
 Kalium, Chlor, 449.
 Kalium, Iltning, 3.
 Kalium, Svovel, 450.
 Kalk, 403.
 Kalk, feed, 407.
 Kalk, kiselsuur, 413.
 Kalk, Lædskning, 407.
 Kalk, mager, 408.
 Kalkovne, 405.

Kalk, phosphorsuur, 412.
 Kalksteen, 404.
 Kalk, svovelsuur, 411.
 Kalk, Vandbygnings, 410.
 Kermes Minerale, 131, 133.
 Kisel, 245.
 Kiselsure Salte, 249.
 Kiselsyre, 246.
 Kiselsyre, forskellige Cohæsiionsforhold, 248.
 Knauldguld, 234.
 Knaldsyre, 224.
 Kobber, 310.
 Kobberilter, 312.
 Kobberlegeringer, 316.
 Kobolt, 350.
 Kridt, 404.
 Krokonsyre, 155.
 Krudt, 234, 441.
 Krystalform, Forhold til Æquivalenterne, 185.
 Kul, Absorption for Luftarter, 142.
 Kul, Antændelsestemperatur, 142.
 Kulbrinte, 156.
 Kulbrintearter, 137.
 Kulbrinte, let, 156.
 Kulbrinte, tung, 157.
 Kulilteluft, 149.
 Kulstof, 136.
 Kulstof, Forekomst, 138.
 Kulstofchlorid, 169.
 Kulstofchlorure, 169.
 Kulstofsperchlorid, 169.
 Kulstofsperchlorure, 169.
 Kulstof, Udskillelse, 141.
 Kulsuur Ammoniak, 215.
 Kulsuur Kalk, 140.
 Kulsuur Kalk, dimorph, 110.
 Kulsyre, 145.
 Kulsyre i Atmosfæren, 140, 238.
 Kulsyresalte, 149.
 Kulkvælstof, 218.

L.

Lampe, Spiritus, 164.
 Lanthan, 383.
 Leer, brændt, 396.
 Leerjord, 391.
 Legeringer, chemiske, 316.
 Lithion, 420.
 Lithium, 420.
 Luft, Absorption af Kul, 142.
 Luftskebsfart ved Brint, 16, 17.
 Lys, Drummonts, 15, 16, 166.

M.

Maalforhold *efter* Forbindelser, 141.
 Maalforhold *i* Forbindelser, 13, 181.
 Magnesia, 399.
 Magnijum, 399.
 Mangan, 378.
 Manganiliter, 378.
 Mannheimer Guld, 318.
 Marmor, 404.
 Marshisk Prøve, 123.
 Melam, 230.
 Melamin, 230.
 Melon, 229.
 Mergel, 404.
 Messing, 318.
 Metaphosphorsyre, 103.
 Mile, 144.
 Mineralkul, 160.
 Molybdæn, 267.
 Molybdæniliter, 267, 268.
 Mosaik Guld, 318.
 Mængdeforhold *i* chemiske Forbin-
 delser, 171.
 Mætningsevne, 174.

N.

Natrium, 421.
 Natrium-Antimonsulfid, 132.

Natrium, Chlor, 431.
 Natrium, Svovel, 432.
 Natron, 422.
 Natron, borsuurt, 427.
 Natron, chlorsyrligt, 44.
 Natronhydrat, 423.
 Natron, kiselkulsuurt, 428.
 Natron, kiselsuurt, 428.
 Natron, kulsuurt, 424.
 Natron, phosphorsuurt, 427.
 Natron, salpetersuurt, 427.
 Natron, svovelsuurt, 424.
 Neutralisation, 4.
 Nikkel, 347.
 Nysölv, 348.

O.

Operment, 129, 130.
 Osmium, 274.
 Ovn, Faraday, 165.
 Ovn, Flamme- 168.
 Ovn, Sefströmsk, 165.
 Oxamid, 216.
 Oxalsure Salte, 154.
 Oxalsuur Kalk, Decomposition, 172.
 Oxyder, 3.
 Oxygene, 1.
 Oxysulfureter, 133.

P.

Packfong, 348.
 Paladium, 283.
 Pewter, 135.
 Phosphor, 93.
 Phosphor, Forekomst *i* Naturen, 94.
 Phosphorbrint, 121.
 Phosphorbrint, ikke selvantændelig,
 122.
 Phosphorbrint, selvantændelig, 122.
 Phosphorbromid, 128.

Phosphorchlorid, 126.
 Phosphorchlorure, 125.
 Phosphorilte, 114.
 Phosphor, Iltningssphænomener, 95.
 Phosphorqvælstof, 218.
 Phosphorsuperbromid, 128.
 Phosphorsvovel, 128.
 Phosphorsyre, 98.
 Phosphorsyre, almindelig, 100.
 Phosphorsyrlige Salte, 114.
 Phosphorsyring, 112.
 Phosphor, Tilberedning, 97.
 Phosphorundersyring, 114.
 Platin, 275.
 Platin, Chlorforbindelse, 278.
 Polymeriske Stoffer, 110.
 Potaske, 437.
 Prindsmetal, 318.
 Pyrophosphorsyre, 102.

Q.

Queensmetal, 135.
 Qviksolv, 304.
 Qviksølvamid, 216.
 Qvælstof, 193.
 Qvælstofbrinte, 208.
 Qvælstoffets Kulforbindelser, 218.
 Qvælstof, Forekomst, 193.
 Qvælstofforilte, 202.
 Qvælstof i Atmosfæren, 237.
 Qvælstoffilter, 194.
 Qvælstofmetaller, 233.
 Qvælstofveile, 203.

R.

Realgar, 129.
 Regulus Antimonii, 135.
 Rhodium, 281.
 Rhodizonsyre, 155.

S.

Salpetersure Salte, 200.
 Salpetersuur Ammoniak, 215.
 Salpetersyre, 195.
 Salpetersyre, Dannelse, 194, 197.
 Salpetersyre, Tilberedning, 198.
 Salpetersyring, 204.
 Salpeterundersyre, 206.
 Salt, 5.
 Salte, Sammensætningslove, 78.
 Saltsyre, 45.
 Schlippe Salt, 132, 134.
 Selen, 58.
 Selen, Forekomst, 60.
 Selenbrint, 89.
 Selensyre, 83.
 Selensyring, 82.
 Semilor, 318.
 Silicium, 245.
 Slægtskab, 10.
 Smalte, 351.
 Sortkul, 160.
 Staal, 375.
 Stikstof, 193.
 Strontian, 415.
 Strontium, 415.
 Sublimat, 307.
 Substitutionsforhold, 177.
 Sulfider, 129.
 Sumpgas, 156.
 Suurstof, 1.
 Svovel, 58.
 Svovel, Forekomst, 58, 59.
 Svovelantimon, 131.
 Svovelantimon-Antimonforilte, 132.
 Svovel, Anvendelse, 65.
 Svovelarsenik, 129.
 Svovelblomster, 64.
 Svovelbrint, 63, 85.
 Svovelbrint, Forekomst, 85.
 Svovelbrint, Dannelse, 86.

- Svovelbrint, Decomposition, 86, 87.
 Svovelbrint, Forbindelser, 86.
 Svovelbrint, Indvirkning paa Metaller, 88.
 Svovelbrint, Saltforbindelser med Svo-
 velhaser, 87.
 Svovelchrom, 262.
 Svovelcyan, 228.
 Svovelcyan-Brintesyre, 229.
 Svovlet Svovelbrint, 88.
 Svovel, Forbindelse med Chlor, 90.
 Svoveljern, 365.
 Svoveljern, Iltning, 63.
 Svovelfilter, 60, 61.
 Svovelskisel, 250.
 Svovelsulfid, 170.
 Svovelmetal, Forbindelser, 61.
 Svovelfosphor, 128.
 Svovelsulfid, 217.
 Svovel, Rensning, 64.
 Svovelsalte, 52, 129.
 Svovelsuperchlorid og Svovelsyre, 91.
 Svovelsure Salte, 77.
 Svovelsuur Ammoniak, 214.
 Svovelsuur Leerjord, forskellige Mæt-
 ningsforhold, 78.
 Svovelsuurt Kali, forskellige Mæt-
 ningsforhold, 77.
 Svovelsyre, 68.
 Svovelsyre, Forekomst, 69.
 Svovelsyre, Dannelse, 70.
 Svovelsyre, Forbindelser, 77.
 Svovelsyre, Forbindelser med Salpe-
 tersyring, 206.
 Svovelsyre, Forening med andre Stof-
 fer til sammensatte Syrer, 79.
 Svovelsyre, Indvirkning paa organiske
 Substantser, 79.
 Svovelsyre, Nordhauser, 79.
 Svovelsyre, Rensning, 76.
 Svovelsyre, Vandforbindelser, 69.
 Svovelsyre, Vægtfylde, 74.
 Svovelsyring, Affilting, 68.
 Svovelsyring, Dannelse, 66.
 Svovelsyring, Forbindelse med Sal-
 petersyring, 206.
 Svovelsyring, Hydrat, 68.
 Svovelsyring, Iltning, 68.
 Svoveltantal, 254.
 Svovellundersuur Baryt, Decomposi-
 tion, 172.
 Svovellundersyre, 79.
 Svovellundersyre, Dannelse, 80.
 Svovellundersyring, 81.
 Syrer, 4.
 Sölv, 292.
 Sölv-Afdrivning, 300.
 Sölvlegeringer, 296.
 Sölvfilter, 294.

T.

- Tantal, 252.
 Tantalsyre, 252.
 Tegn, chemiske, 192.
 Tellur, 58.
 Tellur, Forekomst, 60.
 Tellurbrint, 89.
 Tellursyre, 84.
 Tellursyring, 83.
 Thenardblaat, 351.
 Thorium, 387.
 Tin, 324.
 Tinfilter, 325.
 Tinlegeringer, 327.
 Titan, 255.
 Titansyre, 256.
 Tombak, 318.
 Trimorphie, 112.
 Trona, 427.
 Træ, 160.
 Træ, Varmefrembringelse, 162.
 Törv, 160.
 Törv, Sammensætning, 162.

U.

Uran, 353.
 Urinstof, 221.

V.

Vanadin, 264.
 Vanadinsuur Ammoniak, 265.
 Vand, 18.
 Vand, Forekomst, 18.
 Vand, Absorption, 20, 21.
 Vand, basisk, 112.
 Vanddampes Tæthed, 24, 25, 26, 27,
 Vand, Dannelse, 12.
 Vand, Decomposition, 9, 10, 11,
 12, 28.
 Vand, Difusion, 22.
 Vand, Forbindelser, 19.
 Vand, iltet, 29.
 Vand, Rolle i Saltene, 112.
 Vandstof, 8.
 Vand, Tilberedning, 19.
 Vand, Tæthed, 23, 24.
 Varmeenhed, 161.

Varne, specifique, Forhold til Aqvi-
 valenterne, 183.

Varne ved de forskellige Kuls For-
 brænding, 143.

Vismuth, 338.

Vismuthiler, 339.

Volfram, 270.

Y.

Yttrium, 388.

Z.

Zink, 341.

Zinkilte, 343.

Zinnober, 308.

Zircon, 385.

Æ.

Æquivalenter, 173.

Æquivalenttrække for Baser, 175.

Æquivalenttrække for Syrer, 174.

Æsk, 4.

