

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*

130 f

SVENSK
FÖR FÖRSTÄLLNINGEN
FÖRSTÄLLNINGEN

Svovlsyrefabrikationens Udvikling

i dette Aarhundrede

og

dens Indflydelse paa den øvrige chemiske
Industri.

Concursaafhandling ved Concurrenzen om Docentposten i
technisk Chemi ved den polytechniske Lærestalt.

At

TB Gl.
661 2.

A. N. Ørsted.

Kjøbenhavn.

Bianco Lunos Bogtrykkeri ved F. S. Muhle.

EB

~~1301~~

~~—~~



~~6612~~

~~6612~~

Svovlsyrefabrikationens Udvikling

i dette Aarhundrede

og

dens Indflydelse paa den øvrige kemiske
Industri.

Concursaafhandling ved Concurrenceen om Docentposten
i teknisk Chemi ved den polytechniske Lærestalt.

Af

A. N. Ørsted.

DANMARKS
TEKNISKE BIBLIOTEK

Kjøbenhavn.

Bianco Lunos Bogtrykkeri ved F. S. Muhle.

1867.

TB Gl.

GGl. 2

2. Udviklingen i Udviklingen

1. Udviklingen i Udviklingen

2. Udviklingen i Udviklingen

3. Udviklingen i Udviklingen

4. Udviklingen i Udviklingen

5. Udviklingen i Udviklingen

6. Udviklingen i Udviklingen

Der forekommer i Handelen 2 Slags Svovlsyre: den rygende eller Nordhauser Svovlsyre, som er en Forbindelse af Svovlsyrehydrat med mere eller mindre vandfri Svovlsyre, og den engelske eller almindelige Svovlsyre, som er Svovlsyrehydrat.

Den rygende Svovlsyre fremstilles af Jernvitriol, svovlsuurt Jernforilte, $FeOSO_3 + 7HO$. Ophedes dette Salt gaaer Krystallisationsvandet bort, og dernæst ved en Glødning vil det decomponeres saaledes, at $2FeOSO_3$ danner $Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$. Paa denne Maade iltes Jernet paa Svovlsyrens Bekostning, og kun Halvdelen af den i Jernvitriolen indeholdte Svovlsyre vil saaledes vindes. Man søger derfor ved Calcineringen af Vitriolen tillige at udsætte den saa meget som muligt for Luftens Paavirkning for ved dennes Ilt at omdanne Jernforiltet til Jerntveilte, og af den derved frembragte Forbindelse $Fe_2O_3(SO_3)^2$ ere vi istand til at vinde den hele Svovlsyremængde. Som Materiale kan Svovlkisen tjene; den brændes først i Leercylindre for at uddrive en Deel af Svovlet, som samtidigen kan vindes, og hvorved opnaaes, at den ved længere Tids Henliggen i Luft lettere iltes til Jernvitriol; ligeledes anvendes den urene inddampede Moderlud fra Alunværkerne. Vitriolen bliver som sagt calcineret og fyldes dernæst paa rør- eller pæreformede Retorter af ildfast Leer, som hver kan optage omtrent $2\frac{1}{2}$ Å. Disse indmures i et Antal af indtil

over 200, ofte i flere Rækker over og tæt ved hverandre, og saaledes at Bunden af den ene Retort paa den ene Side næsten støder op til Bunden af den tilsvarende paa den anden Side. Halsene af Retorterne, som altsaa paa begge de lange Sider af Ovnene rage frem, sættes i Forbindelse med Forlag af samme Materiale som Retorterne og saaledes, at Forlaget gaaer ind i denne, for at Ureenligheder ikke skulle komme ned i Syren, naar Sammenføiningen af Retorthalsen og Forlaget tættes med ildfast Leer. Men dette maa ikke skee, førend den Fugtighed, der endnu er tilbage i Vitriolen, er uddreven, og en hvid Røg af vandfri Svovlsyre viser sig. I Forlaget kommer man enten lidt Vand eller almindelig Svovlsyre. Man angiver Udbyttet af 100 Å calcineret Vitriol til 45—50 Å rygende Svovlsyre.

Residuet i Retorterne er hovedsageligen Jerntveite; det gaaer i Handelen under Navn af Colcothar (caput mortuum) og anvendes som Farve og som Poleermiddel.

Den rygende Svovlsyre er en olieagtig Vædske, som ryger i Luften, idet Dampene af vandfri Svovlsyre kondenseres ved at optage Fugtighed til Svovlsyrehydrat. Dens Vægtfylde varierer mellem 1.85 og 1.92.

Navnet Nordhauser-Svovlsyre har den faaet efter det Sted, hvor den først produceredes i større Mængde, dog skulle Fabrikerne i Nærheden af Nordhausen i de senere Aar være nedlagte. Det vigtigste Productionssted skal være Bøhmen, hvor der angives at vindes 5 Millioner Å aarligen.

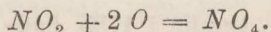
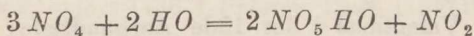
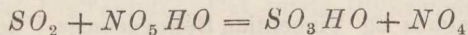
Da den engelske Svovlsyre er meget billigere end den rygende, er Forbruget af denne temmelig ringe, kun foretrakkes den til enkelte Øiemed f. Ex. til Opløsning af Indigo, hvortil der vil medgaae det dobbelte Quantum af almindelig Svovlsyre.

Denne har i det Hele en meget større Betydning for Industrien, og det er især Udviklingen af Fabrikationen

heraf, jeg vil søge at fremstille; men jeg maa først med nogle Ord berøre den chemiske Proces, hvorpaa dens Fabrikation beroer.

De Materialer, som anvendes til Dannelsen af Svovlsyren, ere Svovl, Salpetersyre, atmosfærisk Luft og Vand.

Ved Forbrænding af Svovl dannes Svovlsyrning, som iltes til Svovlsyre ved at komme sammen med Salpetersyre, der aflies til Salpeterundersyre. Denne spaltes ved Vandets Indvirkning i Salpetersyre og Qvælstoftveilde, der endelig atter ved Luftens Ilt omdannes til Salpeterundersyre. Omsætningen kan fremstilles paa følgende Maade:



Som det heraf fremgaaer, tjener Salpetersyren kun som Mellemed for at overføre den atmosfæriske Lufts Ilt paa Svovlsyrning, idet den selv, efterat have afgivet noget af sin Ilt, atter dannes ved Vandets og Luftens Hjælp. Den samme Mængde Salpetersyre skulde altsaa ifølge Theorien være istand til at omdanne en uendelig stor Qvantitet Svovlsyrning til Svovlsyre; vel kan man i Praxis ikke naae dette Maal; men vi ville dog i det Følgende see, at man under Fremgangen i Fabrikationen er bleven istand til betydeligt at indskrænke Forbruget af Salpetersyre. For at vedligeholde Vexelvirkningen mellem Svovlsyrningen og Salpetersyre er som sagt altsaa en passende Mængde Luft og Vand nødvendig. Naar der af det sidste kun er en ringe Mængde tilstede ved Svovlsyreprocessen, kan der fremtræde Dannelsen af nogle Krystaller, hvis Sammensætning ikke er fuldstændigt nøie kjendt, men som ialtfald indeholder Svovlsyre og Salpetersyrning eller Salpeterundersyre. Tidligere antog man disse Krystallers Fremtræden for en nødvendig Betingelse for Svovlsyredannelsen, nu er man

kommen til den rigtige Erkjendelse af, at deres Dannelse tværtimod bør undgaaes. Thi omend Krystallerne ved Vand kunne decomponeres under Udvikling af Qvælstoftveilde, bliver der i Opløsningen foruden Svovlsyren ogsaa Salpetersyre, som altsaa baade unddrages Iltningsprocessen og er en skadelig Indblanding i Svovlsyren. Heldigviis kan man ved Anvendelsen af et større Quantum Vand forhindre Krystaldannelsen.

Det er naturligt, at Fremstillingen af den rygende Svovlsyre paa Grund af dens Simpelhed ogsaa har været tidligst kjendt; allerede Geber i det 8de Aarhundrede antyder at have Kundskab derom, og senere omtales den af Albertus Magnus og Vincentius Bellovacensis i det 13de og af Basilius Valentinus i det 15de Aarhundrede; men dog først langt sildigere, nemlig i 1755, finde vi en Beskrivelse af dens fabrikmæssige Tilberedning i J. C. Brandts «*chymischen Versuchen und Erfahrungen*». Valentinus nævner Anvendelsen af Svovl og Salpeter til Fremstilling af Svovlsyre; men førend Slutningen af det 17de Aarhundrede synes det dog ikke, at man har brugt disse Stoffer, og Æren for Maaden at anvende dem hertil tilskrives man Lefevre og Lemery.

Dr. Ward nævnes af Nogle som den, der har indført denne Fabrikation i England; Andre nævner Cornelius Drebbel, men i saa Tilfælde maa det have været tidligere; thi han døde allerede 1732.

Den tidligste Production af engelsk Svovlsyre kan kun have været af ringe Omfang, idet Svovlsyredannelsen, ifølge hvad man veed derom, foregik i Glasballons, som vel skulle have været store (de angives at have været af et Rumfang af henved 200 Potter), men dog ikke kunne taale Sammenligning med de colossale Rum, hvori den senere er foregaaet og endnu foregaaer. Efter Beretningen lagdes disse Ballons paa et langt Sandfad; der hældtes noget Vand i dem, og i deres

Hals, der næsten laa horizontalt, lagdes en Muursteen, hvorpaa en Jernskee med en Blanding af Svovl og Salpeter anbragtes. Blandingen antændtes, og Aabningen lukkedes med en Træprop. Naar Arbeideren havde foretaget det Samme med de øvrige Balloner og var kommen tilbage til den første, aabnede han den, bragte en ny Portion af Blandingen ind og fortsatte saaledes, indtil den dannede Svovlsyre havde en passende Styrke.

Saalænge man til Svovlsyrefremstillingen paa denne Maade anvendte Glas, kunde man ikke vente nogen stor Fremgang i Productionen; Ombytningen af Glasballons med Blykasser, de saakaldte Blykamre, maa derfor betragtes som et stort Fremskridt. Det første Blykammer i Storbritannien blev opført 1746 i Preston Pans i Skotland af Dr. Roebuck af Birmingham; naar man i Frankrig indførte denne Forbedring, angives forskjelligt, Nogle antage, at en Farver i Rouen allerede 1744 begyndte dermed, Andre, at den først i 1774 bragtes i Anvendelse.

Blykamrene, som man var istand til at give en hvilkensomhelst Udstrækning og Størrelse, benyttedes fra først af paa en lignende Maade som Glasballonerne. Igjennem en Dør skød man en Vogn med flere Støbejernsskaale, fulde af en brændende Blanding af Svovl og Salpeter, ind i Kamret, og Døren lukkedes. Bunden af Kamret var bedækket med et flere Tommer høit Lag Vand, saa at altsaa alle Betingelserne for Svovlsyredannelsen vare tilstede. Ved Forbrændingen af Svovlet og Salpetret dannedes Svovlsyring og Qvælstoftveilde, hvilket sidste ved Luftens og Vandets Medhjælp bevirkede Iltningen af Svovlsyringen. Naar Dannelsen antoges fuldendt, aabnedes Døren, en ny Portion af Blandingen kjørt ind paa Vognen, og Operationen fortsattes saaledes, indtil den dannede Syre havde naaet en vis Styrke, hvorpaa den inddampedes først i Blykar og senere i Glasretorter. Da Fornyelsen af Luften er

af stor Vigtighed, anbragte man i den Døren modsatte Deel af Kamret en Klap, der ved at aabnes tilligemed Døren kunde bevirke en Gjennemstrømning af frisk Luft. Foruden med denne Klap maatte Kamret ogsaa forsynes med Ventiler, for at ikke, naar Processen begyndte, Trykket indvendigfra, og paa et senere Stadium, naar Dampene condenseredes, Luftens Tryk udvendigfra skulde ødelægge Kamret. Istedetfor fra Begyndelsen af Processen at have alt det fornødne Vand som et Lag paa Bunden af Kamret, indsprøitedes der Vand paa dets Vægge, og endeligt, dog endeel senere (1828), afløstes denne Fremgangsmaade ved Anvendelsen af Damp, en Forbedring af stor Betydning, da denne ikke alene ved sin Bevægelse bidrager til en god Blanding af Luftartene og ved sin Varme vedligeholder en passende Temperatur i Kamret, men ogsaa er den Form, hvori Vandet bedst og fuldstændigst kan blandes med disse. Ogsaa i Henseende til Forbrændingen skete Forbedring, idet man indførte faste Ovne, der enten anbragtes under Kamret eller bedre ved Siden af det.

Den ovenfor omtalte Maade at lede Svovlsyreprocessen, kaldtes Methoden med afbrudt Forbrænding. Den holdt sig temmelig længe, paa enkelte Steder endog langt ind i det nuværende Aarhundrede, men maatte efterhaanden vige for en hurtigere og nyere Fremgangsmaade, ligesom vel ogsaa den fordærlige Indvirkning paa Kamrets Durabilitet, som den stadige Afvexling af Tryk og Temperatur, uagtet de anbragte Ventiler, maatte have, har bidraget til Indførelsen af Forandring i Processen.

Den nye Fremgangsmaade kaldtes Methoden med uafbrudt Forbrænding. Kamret var ikke længere lukket, men forsynet med en aaben Skorsteen af Bly; istedetfor at tidligere hele Svovlsyredannelsen efter Forbrændingen af en Portion Svovl og Salpeter skulde være fuldendt, før en ny Portion bragtes ind i Ovnen, vedligeholdtes nu en sta-

dig Forbrænding under Tilstrømning af Luft udvendigfra. Der frembragtes altsaa en vedblivende Strøm af de til Svovlsyredannelsen nødvendige Stoffer igjennem Blykamret. En naturlig Følge af denne Methode er Udvidelse af Kamrenes Rumfang og en Forøgelse af deres Antal, for at Svovlsyrtingen ved den længere Vei, den havde at passere sammen med de øvrige Stoffer, desto fuldstændigere kunde blive omdannet til Svovlsyre og for altsaa at formindske Tabet saa meget som muligt.

Indførelsen af den uafbrudte Forbrænding tilskrives Franskmanden Chaptal, der levede fra 1756—1832, og som har gjort sig særdeles fortjent af hele Udviklingen af Svovlsyrefabrikationen. At man, idet man nævner ham som Opfinderen, angiver 1774 som Aaret, da Methoden indførtes, synes ikke at stemme, da Chaptal dengang kun var 18 Aar gammel, og det er rimeligt, at det først er skeet senere. Foruden denne Mands Bestræbelser maa naturligviis ogsaa Chemiens store Fremskridt i Slutningen af forrige og Begyndelsen af dette Aarhundrede have haft en god Indflydelse paa Fabrikationen af Svovlsyre, og den fik i 1806 et fast Støttepunkt, da Clement og Desorme gave os en theoretisk Forklaring af den chemiske Proces, der foregaaer ved Svovlsyrtingens Omdannelse [til Svovlsyre, en Forklaring, som i sine Hovedtræk gjælder den Dag idag. Fra den Tid er Svovlsyrefabrikationen gaaet rask fremad, hvortil Sodafabrikationen efter Leblanc's Methode, som nøie er knyttet sammen med den, mægtigen maa have bidraget.

Vi ville nu gaae over til at omhandle de forskjellige Puncter i Svovlsyrefabrikationen og begynde med at omtale Forbrændingen og de dertil hørende Stoffer.

Som vi have seet, brændtes fra først af Svovlet og Salpetret sammen; men paa denne Maade opnaaedes ikke den fulde Virkning af sidstnævnte Stof, idet ikke alene Svovlet iltes paa Salpetersyrens Bekostning under Dannelse af

svovlsuurt Kali og Qvælstoftveilde, men ogsaa noget af dette sidste fuldstændigt afilteres til Qvælstof og saaledes unddrages fra Svovlsyredannelsen, ligesom ogsaa Forpufningen af disse to Stoffer, hvis Styrke man vel kunde formindske ved en omhyggelig Pulverisering og Blanding, samt ved Forbrændingsmaaden, dog let bevirker en mindre regelmæssig Gang af Luftudviklingen. Man adskilte derfor disse to Stoffer, idet man brændte Svovlet for sig og decomponerede Salpetret ved Svovlsyre i Støbejernskar ved at sætte dem ind over det brændende Svovl eller ved at udsætte dem for Varmen derfra.

Svovlet, som anvendtes, var hovedsageligen siciliansk Raasvovl; men da den neapolitanske Regjering i 1838 gav et Handelshuus i Marseille Monopol paa den sicilianske Svovlhandel og paa en taabelig Maade indskrænkede Handelsfriheden, hvorved Prisen steg næsten til det Tredobbelte, fra 5 til 14 £ pr. Ton (c. 2000 Å), maatte Svovlsyrefabrikanterne søge at erstatte Svovlet ved andet Materiale. Dette var allerede fundet i flere naturlige Svovlmetaller, som Svovlkiis og Kobberkiis, og der angives, at de allerede i 1817 skulde være anvendte af Hill i Deptford. I Frankrig lykkedes det efter utrætteligt Arbeide Perret og Søn i Chessy i 1833 med Fordeel at indføre Brugen af Svovlkiis og overvinde de Vanskeligheder, som vare forbundne med dens Anvendelse. 1837 benyttede Wehrle og Braun i Bøhmen den i deres Fabrik. Men først efter 1838 udbredte Brugen af Svovlkisen sig mere, og skjøndt det lykkedes den engelske Regjering faa Aar efter at faae Monopolet ophævet, vedblev Svovlkisen at holde sig og efterhaanden at fortrænge Svovlet fra Svovlsyrefabrikerne.

Uagtet dette og uagtet Udførslen af Svovl fra Sicilien forøgedes fra c. 97,000 Tons i 1853 til over 137,000 Tons i 1860, steg dets Priis dog meget høit, hvortil Grunden maa ligge i det store Forbrug til andre Øiemed, til Militair- og

Sprængkrudt, som Middel mod Druesygdommen, hvortil der i et enkelt Aar skal være medgaaet $\frac{1}{5}$ til $\frac{1}{4}$ Deel af hele Siciliens Totalproduction. Denne vedblivende Stigen af Svovlets Priis maatte efterhaanden fremtvinge Brugen af Svovlkisen, saa at næsten al Svovlsyre nu produceres deraf. Svovlkisen kan paa mange Steder erholdes til en billig Priis, undertiden indeholder den saa meget Kobber, at dette efter Forbrændingen kan benyttes som Materiale til Kobberudsmeltning, der saaledes gaaer Haand i Haand med Svovlsyrefabrikationen. Nogle Ulemper ere dog forbundne med Brugen af Svovlmetallerne. De indeholde nemlig meget ofte Arsenik, som under Forbrændingen omdannes til Arseniksyrling og rives med af Svovlsyrlingen ind i Blykamrene. Vel er man istand til for en Deel at forhindre dens Indblanding i Svovlsyren, og i flere Tilfælde har den ingen skadelig Indflydelse f. Ex. ved Sodafabrikationen, som vi senere skulde komme til at omtale, idet den der dels vil gaae bort med Saltsyren ved Svovlsyrens Indvirkning paa Kogsaltet, dels ved det svovlsure Natrons Glødning med Kul og Kridt; i nogle Tilfælde f. Ex. til medicinsk Brug eller ved Fortinningen af Jern vil dog en arsenikfri Svovlsyre være nødvendig, hvorfor den enten maa renses, eller man anvender arsenikfrit Materiale til dens Fabrikation, hvilket er Grunden til, at enkelte Fabriker endnu anvende Svovl.

Endvidere fordrer Svovlkisen (FeS_2) ogsaa en større Mængde Luft til sin Forbrænding, idet ikke alene Svovlet skal iltes til Svovlsyrling, men ogsaa Jernet til Jerntveilte; Luftarterne ville følgelig blive stærkere fortyndede ved den forholdsviis større Masse Qvælstof, der føres ind i Kamrene ved Svovlkisens Forbrænding end ved Svovlets, og Anvendelsen af Svovlkisen medfører derfor Nødvendigheden af større Blykamre.

Istedetfor at anvende Salpeter og Svovlsyre, som de-componeredes ved Varmen fra det brændende Svovl,

brugte man en Tid lang at lede Salpeterundersyre og Salpetersyring, fremstillede ved Salpetersyrens Indvirkning paa Melasse, Stivelse eller andre, lignende organiske Stoffer, directe ind i Blykamrene, idet den derved dannede Oxalsyre skulde dække den forøgede Udgift ved de dyrere Materialer; men det kunde ikke betale sig og opgaves snart. Man har ogsaa anvendt og anvender endnu paa flere Steder Salpetersyre i Kamrene.

Men ligesom man ved det svovlgivende Materiale har indført Besparselser ved Anvendelsen af de paa billigere Svovlmetaller, saaledes har man ogsaa i den nyere Tid erstattet Salpetret, det vil sige, det salpetersure Kali ved salpetersuurt Natron, det saakaldte Chilisalpeter, et Navn, der tillige betegner dets Findested. Dette har man gjort ikke alene paa Grund af, at Kalisalpetret, som i enkelte Fabrikationer, f. Ex. i Krudtfabrikationen, ikke kan træde istedetfor Natronsalpetret, er dyrere, men ogsaa fordi dette sidste til Fremstilling af Salpetersyre af anden Grund er fordeeltigere, idet 100 Å Natronsalpeter kan give 12 Å Salpetersyre ($\text{NO}_5 \text{HO}$) mere end 100 Å Kalisalpeter; dog maa bemærkes, at det ogsaa fordrer 20 Å Svovlsyre ($\text{SO}_3 \text{HO}$) mere; men disse opveies rigeligt ved det større Udbytte af Salpetersyre.

Ovnene til Forbrændingen af Svovl ere af forskjellig Construction; undertiden bestaae de af to parallelle Mure, der forneden ved murede Buer ere forbundne; ovenover disse, c. $2\frac{1}{2}$ Fod fra Jorden, er der anbragt en stærk Jernplade, der danner Bunden af Ovnen. Loftet og de to Ende-flader bestaae ligeledes af Jernplader; ved c. 4 Tommer høie Jernskinner, parallelle med Sidemurene, er Bunden deelt i 3—6 Afdelinger, og til hver af disse svarer en Aabning i den ene Endeplade, som kan lukkes ved et Jernlaag. I Niveau med Bunden er der anbragt Trækhuller til at regulere Forbrændingen, og fra Overpladen i Ovnen leder et

vidt Rør ind i Blykamrene. Istedetfor en saadan Ovn med flere Afdelinger brugtes ogsaa flere enkelte Ovne, undertiden byggede heelt af ildfaste Steen og Leer eller med en Jernplade som Bund, undertiden heelt af Støbejern med enkelte eller dobbelte Vægge. Ovnene maa være forsynet med Aabninger, hvorved Trækket nøie kan reguleres, og Jerngryder med Salpeter og Svovlsyre sættes i Reglen ind mellem det brændende Svovl.

Til Forbrændingen af Svovlkiis har man anvendt Schachtovne af 7—12 Fods Høide; men i de fleste Fabriker bruges nu de saakaldte Kilns. Ovnene er indvendigt i Form af en omvendt, firsidet, afstumpet Pyramide, som er forsynet med Rist, der ligger lidt lavere end Overkanten af Aabningen til Askehullet; desuden er der to Aabninger, der kun lukkes op, naar det er nødvendigt, en i den øvre Deel til Indbringelsen af Svovlkisen, og en anden omtrent midt mellem denne og Askehullet, for at man med en Jernstang kan hjælpe til Nedsynkningen af Svovlkisen; ligeoverfor den øverste Aabning gaaer en Canal ind til et lille lavt Rum, hvor Jerngryder med Salpeter og Svovlsyre ere anbragte og ved Varmen fra det brændende Svovl blive ophedede. Dette Rum er fælles for 2 modsat stillede Ovne. Høiden af det brændende Lag af Svovlkiis er høist 5 Fod, en større Høide har Erfaringen forkastet. Riststængerne kunne mangle og Bunden af Ovnene altsaa være heel, saa at Luften kun kan trænge igjennem den i dennes Niveau anbragte Aabning fra Askehullet. Undertiden bruges lignende Ovne, hvis Bund er lukket med en Rist, som bestaaer af firkantede Jernstænger, der kunne dreies om deres Axe. De ligge med en af Kanterne opad, hvorved Aabningerne mellem Riststængerne ere mindst; kun for at give Plads for Udtagning af den forbrændte Svovlkiis dreies de saaledes, at en af Fladerne ligge opad, og Aabningerne altsaa blive størst. Askehullet holdes lukket, og Trækket

reguleres ved Aabninger, der kunne tillukkes mere eller mindre.

Førend Svovlet eller Svovlkisen kommer i Ovnene, maa disse først ophedes stærkt, ved at der antændes en Ild indeni dem. Forbindelsen med Blykamrene maa i den Tid afspærres, og et tilstrækkeligt Træk i Ovnen paa anden Maade skaffes tilveie. Naar Ovnen er ophedet saa stærkt, at Svovl eller Svovlkiis ved at bringes derind vilde antændes, skaffes Ilden ud, Svovl eller Svovlkiis kastes ind, Ovnen sættes atter i Forbindelse med Blykamrene, og en tilstrækkelig Varme vedligeholdes ved den vedvarende Forbrænding. Svovlkisen bliver først slaaet i Stykker som Landeveisskjærver, og for at det derved affaldende Gruus og Pulver, som let ved at bringes i Ovnen kunde forstoppe Trækket, ikke skal gaae tabt, æltes det sammen med lidt vaadt Leer, formes til Steen og slaaes i nogle mindre Stykker, som saaledes kunne brændes i Ovnen. Man maa nøie passe, at Temperaturen i Svovlovnene ikke stiger for høit, da det kan give Anledning til, at noget af Svovlet forflygtiger og rives med Luftstrømmen over i Kamrene. Man søger at modarbeide dette, ved at lade Luft circulere under Ovnens Jernbund eller ved Jernovne med dobbelte Vægge imellem disse, ligesom man ogsaa, baade for at afkøle og for at spare Brændsel, har anbragt Dampkjedler til Kamrenes Forsyning med Damp over Svovlovnene; dog dette har man atter opgivet og forsynet Dampkjedlen med et eget Fyrsted, ikke saameget fordi Kjedlerne angribes af Svovldampene, thi ved Anvendelse af Støbejern var det kun ubetydeligt, som paa Grund af at Dampudviklingen ikke kunde reguleres tilstrækkeligt.

For at erholde en regelmæssig og rolig Gang i Svovlsyredannelsen er det nødvendigt, at Luftstrømningen ind i Blykamrene er saa eensformig som muligt; anvendte man en enkelt Ovn til Udviklingen af Svovlsyrningen, vilde man vanskeligt opnaae dette, idet Svovlsyrningmængden lige efter

hver Indfyring vilde være størst og efterhaanden aftage. Derfor anvendes til hvert System af Blykamre i Reglen flere Ovne eller Ovne med flere Afdelinger, hvori der afvekslende med regelmæssige Mellemrum fyres.

En stor Indflydelse paa den rolige og rigtige Gang af Processen har en omhyggelig Ledning af Tilstrømningen af Luft til Ovnene. Den maa naturligviis være tilstrækkelig til Omdannelsen af Svovl til Svovlsyre; men paa den anden Side vil Overskud af Luft fortynde de i Kamrene værende Luftarter og derved svække Svovlsyredannelsen; dette sidste bliver især tydeligt, naar man erindrer, at til Iltning af 1 ð Svovl til Svovlsyre behøves c. 81 Cubikfod atmosfærisk Luft (ved 0°), hvoraf omtrent kun 17 Cubikfod er Ilt. Til Forbrændingen af Svovlkiis behøves, som alt forud er nævnt, mere Ilt, end der er nødvendigt til det deriværende Svovl, da Jernet tillige skal iltes. Her kan Tilledningen af en altfor liden Qvantitet Luft let foraarsage en heel Standsning af Forbrændingen, idet noget Svovl forflygtiger, og det derved dannede letsmeltelige enkelte Svovljern ved en Sammensintring forstopper Trækket.

Reguleringen af Luftstrømningen skeer i Reglen ved de paa Ovnen anbragte Spjæld; i nogle Fabriker skeer det ved Controlling af Luftudstrømningen fra Blykamrene; Blyrøret, der leder Luften fra disse, er paa et enkelt Sted stærkt udvidet, og Luften maa her passere gennem en med Huller forsynet Blyplade. Ved at tildække flere eller færre af disse Huller kan man paa det Nøieste bestemme Luftmængden. At Fabrikanten lægge stor Vægt paa Reguleringen af Lufttilførslen, fremgaaer deraf, at man endog har indført Brugen af Anemometret til Maaling af Luftmængden, der igjennem et Rør gaaer ind i Ovnen. Endelig har man ogsaa under Forbrændingen af Svovlet til Svovlsyring kun ladet den dertil fornødne Mængde Luft passere ind i Ovnen; Resten af Luften, den til Svovlsyringens Omdannelse nød-

vendige Mængde, blev nøiagtigt maalt og igjennem et Rør ført ind i Blykamret. Ved omhyggelig Regulering af Lufttilstrømningen vil den fra Blykamrene kommende Luft kun indeholde 2 a 3 % Ilt.

Fra Svovlovnene ledes Forbrændingsproducterne ind i Blykamret gjennem et Rør, hvoraf det første Stykke er af Støbejern, men det nærmest Kamret af Bly; naar Svovlkiis anvendes, har man, for at befrie Luftarterne, ialtfald for en Deel Arseniksyrling og for andre Ureenligheder (Selen, Thallium), først ført dem igjennem en lang Canal eller bedre ind i et lille Kammer enten af Bly eller Muurværk og derfra ind i Blykamrene, hvorved man tillige opnaaer en hensigtsmæssig Afkøling.

Blykamrene ere opførte af Blyplader (5 à 6 f. pr. □ Fod) paa et Trægulv og med Vægge og Loft understøttede og baarne af et udvendigt Bjælkeværk. Pladerne, der kunne faaes i en hvilken som helst Længde med en Brede af 6 til 8 Fod, loddes sammen, dog saaledes, at man undgaaer Lodningen i Hjørnerne og Kanterne, da den der er vanskelig at udføre og altsaa let bliver mindre solid. Tidligere anvendtes til Lodningen en Legering af Tin med saameget Bly som muligt. Enkelte andre tidligere benyttede Metoder til Sammenføiningen af Pladerne bleve snart opgivne, da de ikke gave et saa godt Resultat. Dog heller ikke Lodningen med Tinblylegering var videre solid, men angrebes temmeligt stærkt af Syren i Kamret. Det var derfor en stor Vinding for Blykamrenes Holdbarhed, da Desbassayn de Richmond i 1839 lærte os, hvorledes vi ved Hjælp af Ilt-Brintblæserøret kunne lodde Blypladerne sammen med Bly. Man kan paa denne Maade forbinde Pladerne til et fuldstændigt Hele; men Udførelsen fordrer dog saa stor Øvelse og Accuratesse, at det alligevel altid bliver i Sammenføiningerne, at Utæthederne opstaae, hvorfor det er vigtigt, at Lodningerne blive saa faa som muligt.

Ved Bygningen af Kamrene sammenloddess Bundpladerne først og dernæst Sidepladerne, og det saaledes, at saavidt gjørligt hele Siden fuldføres liggende horizontalt ned; da heises den op i den lodrette Stilling, hvorpaa den befastes øverst oppe paa Bjælkeværket med Søm, hvis Hoveder ere overtrukne med Bly; men paa Grund af Blyets Blødhed ere disse ikke skikkede til vedblivende at bære den store Vægt, og ved paaloddede Blybaand ophænges Siderne derfor tillige paa det omgivende Bjælkeværk. Naar Sidefladerne saaledes ere anbragte, loddess de sammen, dog som sagt ikke i Kanten, som dannes ved en Ombøining af en af de sammenstødende Sideflader. Tidligere loddess Sidefladerne ogsaa sammen med Bunden; men nu danner denne en stor flad Pande med en 12—18 Tommer høi, opstaaende Kant, i hvilken Sidefladerne blot hænge ned, og Aabningen derimellem aflukkes fuldstændigt ved den paa Bunden værende Vædske. Endeligt dannes Loftet, hvortil et indvendigt provisorisk Stillads er nødvendigt, som borttages, naar Loftets Plader ere sammenloddede baade indbyrdes og med Sidefladerne, samt naar det tilstrækkeligt er fasthængt ved Blybaand til det overliggende Bjælkeværk. For at man kan foretage Reparationer eller rense Kamret, er det forsynet med en større Aabning, hvis Rand er styrket med en tyk Blyramme, og som kan lukkes ved en Blyplade.

Kamrene findes i Reglen i en Bygning, undertiden, f. Ex. paa enkelte Steder i England, hvis tempererede Clima tillader det, staae de frit. De ere opførte paa Bjælkeværk eller murede Piller i nogen Høide fra Gulvet, muligviis for at kunne forøge Trækket i Tilledningsrøret fra Svovlovnene.

Formen af Kamrene er et Parallelepipedum, ofte reent cubisk, dog i Reglen med en større Længde end Brede og Høide, for at forlænge Veien igjennem Kamrene.

I Begyndelsen som sagt benyttedes kun eet Kammer,

senere, som en naturlig Følge af den vedvarende Forbrændingsmethode, var et enkelt Kammer ikke tilstrækkeligt for at fuldende Svovlsyreprocessen; de formeredes og udvidedes derfor. Efter det saakaldte engelske System bruges flere ligestore Kamre, efter det franske bruges nogle mindre (tambours) og et stort Hovedkammer (grande chambre). Kamrene ere forbundne med hverandre ved Blyrør, afvexlende anbragte i den nederste og den øverste Deel deraf, eller ved Blyrør, som gaar fra den øverste Deel af det ene til den nederste Deel af det andet; istedetfor flere adskilte Kamre har man ogsaa deelt et enkelt stort ved Skillevægge i flere mindre. Størrelsen af de enkelte Blykamre varierer meget, og ikke sjældent træffer man paa Kamre af colossal Størrelse, der f. Ex. ere 75 Fod lange og 40 Fod høie og brede, altsaa med et Rumfang af 120,000 Cubikfod. Som Exempler paa Antal og Udstrækning af Kamre i Fabriker, drevne efter det engelske System, vil jeg anføre en Fabrik med 5 Kamre, hvert 160 Fod langt og 20 Fod høit og bredt, som tilsammen altsaa havde et Rumfang af 320,000 Cubikfod, en anden med 6 Kamre, 70 Fod lange, 18 Fod høie og 20 Fod brede, og en tredie med 3 Kamre, hvert paa omtrent 40,000 Cubikfod; som Exempel paa en Fabrik, drevne efter det franske System, vil jeg nævne en med 2 Forkamre, hvert paa c. 3000 Cubikfod, et Hovedkammer paa 70,000 Cubikfod og dernæst 2 mindre Kamre hvert paa c. 7000 Cubikfod.

Med Hensyn til Bestemmelsen af det samlede Rumfang af Kamrene i Forhold til Forbruget af Svovl, kan der vistnok ikke opstilles en sikker Regel; ifølge en Angivelse behøves et Rumfang af 25 Cubikfod for hvert π Svovl, der forbrændes i 24 Timer; forsaavidt dette Forhold er opstillet for Fabriker, som anvende Svovlkiis, passer det godt til en anden Opgivelse, hvorefter man, naar der benyttedes Svovl, skulde have et Rumfang af c. 16 Cubikfod for hvert π Svovl, der consumeredes i 24 Timer, men naar Svovlkiis

brændes, et Rumfang, der var Halvdelen større, altsaa c. 24 Cubikfod.

For at give et klarere Begreb om Svovlsyrefremstillingen, vil jeg beskrive Gangen i en mindre Fabrik. Der findes 4 Ovne til Forbrænding af Svovlkiis, 2 og 2 forbundne, hver Ovn bliver hver sjette Time (som tidligere anført ikke alle paa en Gang) ladet med 250 $\mathring{A}$ Svovlkiis, som indeholder nogle og tredive Procent Svovl, hvoraf dog kun de 30 % antages at forbrænde; der udvikles altsaa Svovlsyring af c. 1200 $\mathring{A}$ Svovl i Døgnet. For hver Gang der fyres, indsættes en Jerngryde med Chilisalpeter og den til Decompositionen nødvendige Svovlsyre i det lille Rum, hvor Flammen og Forbrændingsproducterne af det brændende Svovl fra begge Sider slaæ ind og bevirke Udviklingen af Salpetersyre. Herfra ledes Forbrændingsproducterne gennem tykke Støbejernsrør (et Rør for hver af de to Par Ovne) ind i en stor muret Cylinder, hvorfra de alle samlede ved et lignende Rør, der dog nærmest Blykamret paa en Længde af 2 à 3 Fod er af Bly, føres ind i den nederste Deel af det første Kammer, fra hvis øverste Deel der gaaer et Blyrør ind i den nederste Deel af det næste, hvis øverste Deel atter staaer i Forbindelse med den øverste Deel af det 3die Kammer, Hovedkamret. Førend det derfra kommer ind i det fjerde og, her i dette Tilfælde, sidste Kammer, gaaer det igjennem et Blyrør fra den nederste Deel ned i en Blykasse med flere Afdelinger og derfra ind i den øverste Deel af det sidste Kammer, hvis nederste Deel endeligt staaer i Forbindelse med en lignende Blykasse, hvorfra et Blyrør leder ind i en godt trækkende Skorsteen. De to første Kamre ere ligestore, cubiske og med et Rumfang af tilsammen mellem 4 og 5000 Cubikfod; deres Bund ligger i Niveau, men flere Fod høiere end Hovedkamrets, som har et Rumfang af c. 20,000 Cubikfod med en Længde af c. 50 Fod og med ligestor Høide og Brede. Det sidste Kammers

Bund ligger ogsaa noget høiere end det foregaaende, det har et Rumfang af mellem 5 og 6000 Cubikfod, med en Længde af c. 25 Fod og ligeledes ligestor Høide og Brede. Naar Processen skal sættes i Gang, maa der paa Bunden af Kamrene være et Lag Vand eller bedre Svovlsyre af en Vægtfylde af c. 30° B. (Vægtf. 1.26), idet Svovlsyredannelsen foregaaer langsomt, naar der kun er Vand tilstede, og befordres ved Svovlsyren. Grunden hertil kan muligviis ligge i, at Vandet indsuger Svovlsyring og derfor for en Deel unddrager den Ilttingsprocessen. Dog synes Svovlsyrens Nærværelse ogsaa af anden Grund at befordre Svovlsyredannelsen, idet denne betydeligt skal hæmmes, naar der ved Sublimation af Svovl lægger sig en Hinde deraf over den i Kamret værende Vædske. I alle Tilfælde bruges, naar Fabrikationen sættes i Gang, en større Qvantitet Salpeter, som man efterhaanden formindsker til det, man anseer nødvendigt. Kamrenes Bund er i Høide af 6 til 7 Tommer forbundne ved hverandre med Blyrør, saaledes at den dannede Syre kan flyde fra første til andet og derfra til Hovedkamret; fra det sidste Kammer gaaer Forbindelsesrøret først langs Hovedkamrets lange Side og derpaa ind fra samme Ende som Røret fra det andet Kammer, og saaledes at Strømmen af Syren gaaer i samme Retning som Luftstrømningen. I Tilledningsrørene er der ved Indtrædelsen i første, tredje og fjerde Kammer anbragt et Blyrør, der ender med flere Huller, hvoraf der udstømmer Dampstraaler i Retning med Luftstrømmen.

Naar Processen altsaa er i Gang, strømmer fra de 2 Par Ovne Svovlsyring, Salpetersyre og atmosfærisk Luft, idet de blandes og tildeels indvirke paa hverandre, sammen i den murede Cylinder og derfra ind i det første Kammer, hvor under Medvirkning af Dampen Svovlsyredannelsen først egentligt begynder og fortsættes i det andet Kammer; i Hovedkamret foregaaer den kraftigst under fortsat Damp-

tilstrømning; ved at passere den første Blykasse tilbageholdes en Deel af de fortættelige Dampe og den medrevne Syre, og i sidste Kammer finder en, men svagere, Syredannelse Sted af den endnu ikke iltede Svovlsyrning og Qvælstofilterne; hvad der ikke af Dampene og Luftarterne condenserer i den anden Blykasse, ledes igjennem et Blyrør ind i Skorstenen. Vædsken, der condenserer i de to Blykasser, udtages naar fornødent og føres tilbage til Blykamrene.

Den i de to Forkamre dannede Syre har en Styrke af omtrent 50° B. (Vægtf. 1.53) og løber med et stærkt Fald ind i Hovedkamret, hvorhen ogsaa Syren fra det sidste Kammer, der kun opnaaer en Styrke af c. 35° B. (Vægtf. 1.32), flyder. Syren, som i Hovedkamret faaer en Styrke af henved 52° B. (Vægtf. 1.57) og samler sig i en Høide af 10—12 Tommer, aftappes gjennem en Blyhævert enten i en stadig Strøm eller med Afbrydelser. Det gaaer ud paa ved Fabrikationen at bringe Svovlsyrningen, Salpetersyren eller Qvælstofilterne, atmosfærisk Luft og Vanddamp i en saa kraftig Vexelvirkning som muligt; vi lede dem derfor en lang Vei igjennem Blykamrene, og ved Dampstraalerne tilføre vi ikke alene det fornødne Vand og bidrage til en inderlig Blanding af Luftarterne, men give tillige Gjennemstrømningen den fornødne Styrke og vedligeholde i Kamrene en passende Temperatur. Man regner for hvert 100 Å Svovl, der forbrændes, 200—220 Å Vand i Form af Damp. Med Hensyn til Salpetrets Anvendelse have vi allerede omtalt, at en given Qvantitet af Salpetersyre ifølge Theorien er tilstrækkelig til Iltning af en uendelig Mængde Svovlsyrning, saa at Luften, der gaaer ud af Kamrene kun skulde indeholde Qvælstof alene eller tillige et Overskud af atmosfærisk Luft. Til et saadant ideelt Maal ere vi vel ikke naaede, kun til en betydelig Reduction i Forbruget af Salpeter, som i Fabrikationens Barndom endog har været 20 pCt. af den anvendte Svovlmængde; men som man efter-

haanden er bleven istand til at formindske, ja indtil c. 5 pCt.

Ved en Fabrikationsmaade, som den ovennævnte, vil man vel ved Anvendelsen af en forholdsvis stor Mængde Salpeter være istand til at omdanne næsten al Svovlsyringen til Svovlsyre; men en Qvantitet af 5 pCt. vil ikke være tilstrækkelig; thi en Deel af Qvælstofilterne vil stadigen føres ud i Skorstenen; det er først ved Forbedringer, som skyldes Gay-Lussac og Lacroix, at vi have opnaaet denne Besparelse af Salpeter. Denne Besparelse beroer paa en Gjenvinden af Qvælstofilterne. Stærk Svovlsyre, mindst 62° B. (Vægtf. 1.75), er nemlig istand til at optage Salpeterundersyre og Salpetersyring; ved derfor at lade Luftstrømmen fra det sidste Blykammer, førend den gaaer ind i Skorstenen, stige op igjennem et Cokestaarn, (en høj Cylinder, fyldt med Cokes, som stadigen holdes befugtede med Svovlsyre, der flyder til fra oven), befries Luftarterne for nævnte Forbindelser; den med disse mættede Svovlsyre anvendes paa forskellig Maade i Kamrene. Enten lader man Forbrændingsproducterne fra Ovnen, inden de træde ind i Blykamrene, stige op igjennem en lignende Cokescylinder, hvori den mættede Svovlsyre flyder ned, og derfra ind i det første Blykammer, eller der anvendes istedetfor Cokestaarnet et høit smalt Blykammer, med flere horizontale Skillevægge, som afvejlende lade et Rum aabent paa den ene og paa den anden Side, saa at den indstrømmende Svovlsyring med Understøttelse af Varmen og Vandet fra en indledet Dampstraale, som bevirker, at Svovlsyren afgiver Qvælstofilterne, kommer i en kraftig Vexelvirkning med disse. Cokestaarnene ere forfærdigede af tykke Blyplader ($\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ "), Cokesene ligge paa en i den nederste Deel anbragt Jernrist, der er overtrukken med Bly. Da Siderne af Taarnene, der f. Ex. have en Høide af 30 Fod og en Brede af 5 Fod, ikke vilde kunne taale Trykket af den store Vægt Cokes, maae de

nødvendigt understøttes, hvilket kan skee ved at omgive dem med flere verticale Jernskinner, der ere forbundne med Jernringe. Ovenover Cokestaarnet er anbragt en Beholder til den stærke Syre, der i en stadig Strøm løber gennem et Rør ind i dette og udbreder sig over Cokeslaget ved Hjælp af et Vuggetrug og en nedenunder liggende gennemhullet Blyplade. Vuggetruget er et lille Kar, der kan vugge frem og tilbage om en horizontal Axel, og deelt i Retning af denne i to Afdelinger. Hælder Karret til den ene Side, flyder der Syre i Afdelingen paa den anden Side, indtil den faaer Overvægt og vugger over, Syren flyder ud, og den anden Afdeling fyldes og saa fremdeles. Bunden af Taarnet er af samme Construction som Kamrenes; Syren, der har passeret det sidste Taarn, løber ned i en Beholder, der kan benyttes som en Montejus (den bestaaer derfor af Jern indvendigt beklædt med Bly), og hvorfra Syren ved Damp presses op til Beholderen over Cokesstaarnet foran Blykamrene.

Istedetfor at anvende et Cokestaarn, bruger man ogsaa et System af tohalsede Leerballoner, som i et Antal af indtil flere Hundrede ere forbundne med hverandre og indeholde stærk Svovlsyre til Optagelse af Qvælstofilterne af Luftstrømmen, førend den gaaer ind i Skorstenen; foruden de to Aabninger til Forbindelsesrørene, have disse Leerballoner (bonbonnes) endnu en Aabning i den øverste Deel, hvori et Rør er befæstet, der næsten gaaer ned til Bunden, og som tjener til Paahældning af Syre, og nærved Bunden en Aabning, der kan tillukkes og tjener til Aftapning. Et vist Antal af disse Balloner tømmes afvexlende hver Dag og forsynes med frisk Syre.

Da den hertil fornødne Mængde Svovlsyre er temmelig stor og paa Grund af dens Styrke fordrer en Deel Arbeide og Udgift til sin Concentration, samt da den stærkere Fortynding ved Brugen af Svovlkiis gjør Absorbsionen vanske-

ligere, har man, da Salpetrets Priis i de senere Aar har været lav, paa mange Steder opgivet disse Apparater til Gjenvindingen af Salpetersyren; dog synes de at holde dem i de største og bedst drevne Fabriker. I mindre Fabriker kunne de ikke betale sig, da den nødvendige Svovlsyremængde ikke aftager i Forhold til Productionsmængden, men i saadanne bliver uforholdsmæssig stor.

Decompositionen af den med Qvælstofilterne mættede Syre bliver vanskeligen fuldstændig paa den ovenanførte Maade og giver let Anledning til, at Kammersyren kommer til at indeholde Salpetersyrning eller Salpeterundersyre, og da den ved at blandes med kogende Vand heelt afgiver disse, anvender man mange Steder dette til dens Decomposition. I en Blykasse, der staaer i Hovedkamret, udmunde 3 Rør; ved det ene fyldes Kassen med Vand, som bringes i Kog ved Damp fra det andet, og endeligt leder man den mættede Svovlsyre ind igjennem det tredie Rør. Qvælstofilterne gaae ud i Kamret som røde Dampe og tjene atter til Iltningen af Svovlsyrningen; Svovlsyren bliver tilbage i Vandet og flyder efterhaanden over Karrets Rand ned paa Bunden af Blykamret.

Som tidligere omtalt har man brugt og bruger endnu i enkelte Fabriker, istedetfor Salpeter, først at fremstille Salpetersyre, som man fører ind i det andet Kammer (Kamret før Hovedkamret) og lader flyde enten med korte Mellemrum eller i en stadig Strøm ned over en paa Kamrets Bund anbragt terrasseformig Forhøining af Steentøi eller Glas. Denne Methode skal let foranledige, at Blykamrene angribes stærkt, og at Svovlsyren kan komme til at indeholde Salpetersyre eller Qvælstofilter; man skal have Exempler paa, at Blykamre, naar Salpetersyre ved en urigtig Drift fremtræder i dem, i nogle Maaneder ere ødelagte; disse Ulemper maae dog ikke ved en passende Ledning af Fabriken være betydelige eller kunne muligen undgaas, da

flere og det store og veldrevne Fabriker, ialtfald for faa Aar siden endnu brugte den. Endnu maa nævnes, at man nogle Steder har anvendt Vand istedetfor Syre i de omtalte bonbonnes, hvorved vel hovedsageligen kun Svovlsyre optages.

Den Svovlsyre, der udtages af Hovedkamret, den saakaldte Kammersyre, har en Styrke af 50° — 52° B. (Vægtf. 1.53—1.57). - Til en større Styrke maa man ikke drive Syren, da den saa begynder at optage Salpetersyrning; den er til mange Øiemed tilstrækkelig stærk, men maa dog ofte concentreres, hvilket skeer ved en Inddampning. Da Svovlsyrehydratet først koger ved 326° C., vil ved Inddampningen af den svage Syre Vandet efterhaanden forflygtige under en stadig Stigning af Temperaturen; mod Slutningen, naar Syren er bleven stærkere, medrive Vanddampene dog formeget af denne, saa at der tillige maa sørges for at condensere disse. Den første Deel af Concentrationen foretages i flade Blybakker eller Blypander, hver dannet af en enkelt Blyplade ved Ombøining af en c. 18 Tommerhøi Kant. Pladens Tykkelse er dobbelt saa stor som den, der anvendes til Kamrene. Flere saadanne anbringes i Reglen terrasseformigt i en Række med Enderne op til hverandre og faae et fælles Ildsted; den, som er dette nærmest, ligger lavest. Paa Grund af Blyets Letsmeltelighed gaaer det ikke an at lade Ilden directe virke paa dem. Over og nærmest Ildstedet anbringes de paa en muret Flade, som dækkes med et Lag Sand, fjernere fra Ildstedet kunne Jernplader anvendes som Underlag; Varmen ledes i Canaler under hele Rækken af Blypander. Spildevarmen fra Svovl- eller Svovlkiisovnene bruges ofte til Inddampning, ved oven paa dem at anbringe Blypander, hvori Kammersyren først hældes; derfra føres den hen i den Pande, der er længst fra Ildstedet, og ved Hæverter af Bly kan den flyde fra den ene til den anden.

Undertiden indmures Blypanden i Herden paa en Flammeovn; Kanten af Panden maa da baade indvendig og for-

oven beskyttes mod den stærke Hede ved ildfaste Steen; Flammen, der slaar over Overfladen af Vædsken, vil vel frembringe en meget rask Fordampning; men man kan vanskelig undgaae, at Flammen bringer Ureenlighed ind i Syren, saa at Methoden, uagtet dens øvrige Fortrin, dog kun i enkelte Tilfælde kan benyttes.

Til en større Styrke end til 60° B. (Vægtf. 1.7) tør vi ikke inddampe Svovlsyren i Blypanderne, da den ved den høie Temperatur, der maa anvendes (Kogepunktet ligger over 190° C.), angriber Blyet for stærkt. Endskjøndt denne Styrke næsten til ethvert Brug er tilstrækkelig (f. Ex. til Sodafabrikationen), bliver dog en stor Deel af den fabrikerede Svovlsyre blandt Andet ogsaa for Transportens Skyld concentreret endnu mere. Som Materiale til Karrene hertil anvender man Glas og Platin. I den tidligste Tid brugtes udelukkende Glasretorter, og disse om end i en noget forandret Form have holdt sig til den Dag idag, ja endog i flere Fabriker fortrængt Platinretorterne.

Platinretorten er et cylindrisk Kar, forsynet med en Slags Destillationshat med Rør, som staaer i Forbindelse med et Blysvalerør, der afkøles med Vand; en Tragt i Form af en Sikkerhedstragt tjener til at fylde den, og en Glassvømmer, der kan bevæge sig op og ned i et aabent lodret Platinrør, der gaaer ned under Syrens Overflade i Retorten, angiver Vædskehøiden. Til Aftapning af Syren findes et Rør ligeledes af Platin, der gaaer ned til Bunden af Karret og udenfor bøier sig nedad og fordeler sig i flere parallelle Grene, som atter forenes til eet Rør, der kan lukkes med en Hane. Det er paa det Stykke, hvor Røret er deelt, omgivet med et Kobbersvalerør af Construction som det Liebigske. Foroven ved Bøiningen er der paa Røret et Par smaa tragtformige Aabninger, som lukkes ved Ventil. Naar Hanen lukkes, og Røret ved nævnte tragtformige Aab-

ninger fyldes med Syre, kan Apparatet altsaa tjene som Hævert, og Syren vil, naar Hanen aabnes, flyde ud og afkøles noget ved at passere Svalerøret. Platinkjedlen er indmuret i en Ovn med Bunden hvilende paa en Plade af ildfast Leer, saa at Flammen kun spiller omkring dens Sider. For at disse ikke skulle lide formeget, maa Kjedlen være fyldt med Syre idetmindste ligesaa høit, som Flammen udvendigt kan naae. Spildevarmen fra Ildstedet lader man undertiden gaae ind under Blypanderne for at spare paa Brændselsforbruget til dem. Platinkjedlen fyldes til en passende Høide fra den nærliggende Blypande ved en Hævert, som udmunder i et lille med Tud forsynet smalt Kar, der kan hæves op og ned. Sænkes det, vil Syren flyde igjennem Hæverten og ud af Karrets Tud ned igjennem Sikkerhedstragten ind i Platinkjedlen, ved at hæve det, standses atter Hævertens Virkning.

Om Syren ved Inddampningen er bleven tilstrækkelig stærk, controlleres ved den igjennem Platinhatten og Bly-svalerøret overdestillerede Vædske, som indeholder mere og mere Syre, jo stærkere Concentrationen er i Kjedlen, og har den naaet en Styrke af 35° B. (Vægtf. 1.32), er Syren i Kjedlen henved 66° B. (Vægtf. omtrent 1.84), den Styrke, hvori den i Reglen gaaer i Handelen.

Paa dette Punkt stoppede man tidligere med Fyringen, tømte Kjedlen ved Hæverten og fyldte den paany. Senere har man, naar Hæverten var i Virksomhed, uden at ophøre at fyre, ladet en vedblivende stadig Strøm af concentreret Syre flyde af gjennem Hæverten fra Bunden af Kjedlen og igjennem Sikkerhedstragten indført en ligeledes uafbrudt Strøm af svag Syre foroven i Kjedlen; idet den som mindre vægtfyldig ikke skulde blande sig med den vægtfyldigere, mere concentrerede Syre paa Bunden.

Ved denne smukke Fremgangsmaade, hvorved Platin-kjedlen ikke udsættes for den skadelige Vexel af Tempe-

raturen, kunde man dog ikke undgaae en Blanding af den svagere og stærkere Syre og altsaa ikke opnaae en stærk Concentration. Man aftapper derfor nu, naar Syren er concentreret, kun en Deel af den f. Ex. $\frac{1}{4}$ Deel og erstatter den ved en tilsvarende Mængde svag Syre.

Platinkjedlerne ere særdeles kostbare (en Kjedel, som rummer 1000 à 1200 Æ Syre, koster 10 à 12000 Rd.), og en Deel af Svovlsyren angribes under den høie Temperatur (henad 300° , Svovlsyrehydratets Kogepunkt er 326°). Scheurer-Kestner angiver, at en Platinkjedel, hvori dagligt 8000 Æ Svovlsyre concentreredes, for hvert 1000 Æ tabte 1 gramme ($\frac{1}{5}$ Qvint); men da Platinwarefabrikationen i den senere Tid har gjort store Fremskridt, er det at haabe, at Tabet kan reduceres betydeligt. Den samme har saaledes paaviist, at Platin legeret med Iridium ikke angrebes halvt saa stærkt som reent Platin. Indeholder Svovlsyren Qvælstofilteforbindelser, angriber den Platinet endnu stærkere; men som Pelouze har lært os, kunne de ved Tilsætning af lidt svovlsuur Ammoniak decomponeres under Dannelsen af Vand og Qvælstof. Paa Grund af ovennævnte Forhold ved Platinet er man paa mange Steder, navnlig i England, vendt tilbage til Glasretorter, som med stor Omhu forfærdiges af Blyglas; især maa der sørges for, at de afkøles jævnt og langsomt, da deres Styrke hovedsageligen beroer derpaa. Tidligere brugtes mindre Retorter, som i et større Antal anbragtes i Jernsandbade i Galleiovne, fyldtes med Syre, der inddampedes til Concentration, derpaa afkøledes og tømtes. Opvedningen i Galleiovnene er ikke eensformig, idet Retorterne nærmest Ildstedet blive stærkest opvarmede, og Concentrationen altsaa i dem først fuldendt; Tabet maa paa Grund af den afvejlende Temperatur ikke have været ubetydeligt. De Kar, der nu bruges, ere betydeligt større end de tidligere; de have ikke Form af Retorter, men see snarere ud som en stor Standflaske med en noget udhælvvet Bund. Som Ex-

empel paa deres Størrelse kan jeg anføre, at de i en Fabrik ere c. 3 Fod høie og $1\frac{1}{2}$ Fod i Diameter med en kort Hals, hvis yderste Deel omtrent var 4 Tommer i Diameter. Over Halsaabningen anbragtes en Glashætte, som forlængede sig i et 2 Fod langt Rør, der stod i Forbindelse med et Blysvaleapparat. De blive ophedede enten ved aaben Ild eller anbragte i et Jernkar med et ringe Lag Sand. I Arbejdsrummet vedligeholdes en temmelig høi Temperatur for at beskytte dem saavidt muligen for kolde Luftstrømninger. De benyttes ligesom Platinkjedlerne, idet Syren kun portionsviis udtages og erstattes ved svag, varm Syre. Tabet ved Sprængning skal ikke være betydeligt, og det er mærkeligt nok, at den Besparselse, man ved Brugen af dem tilsigter, er istand til fuldstændigt at opveie den Forstyrrelse og Ødelæggelse, et saadant Uheld let kan medføre.

Den almindelige Svovlsyre indeholder i Reglen mere Vand (5 à 6 pCt.) end det rene Svovlsyrehydrat; undertiden fordres der f. Ex. til Opløsning af Indigo, at ogsaa disse faa Procent Vand skulle være fjernede, og Syren maa da inddampes til den har naaet Hydratets Kogepunkt 326° (extra concentré). Foruden dette Overskud af Vand findes flere Ureenligheder i Svovlsyren, hvoriblandt altid svovlsuurt Blyilte hidrørende fra Blykamrene og Blypanderne, desuden Arsenik og flere andre Stoffer hidrørende fra urene Materialer. Det svovlsure Blyilte udskiller sig fuldstændigt ved en Fortynding af Syren, og Indblandingen deraf har sjældent nogen Betydning. Værre er derimod Arseniken ikke alene paa Grund af dens Giftighed, idet den ved Svovlsyrens mange forskellige Anvendelser kan føres over i andre Stoffer, hvoraf flere benyttes dels i Medicinen dels til Tilberedning af Næringsmidler, men ogsaa fordi den gjør Svovlsyren ubrugelig til enkelte tekniske Anvendelser. Som tidligere nævnt vil den, ved Anvendelse af et særeget Forkammer (tambour refroidisseur et purificateur), for Største-

delen afsætte sig der, eller man undgaaer Indblandingen ved Brugen af Svovl. I nogle Fabriker renses Syren ved at fælde Arseniken som Svovlarsenik ved Svovlbrinte eller ved Svovlbarium.

Udbyttet af Svovlsyre, der ifølge Theorien skulde være 306 Æ Svovlsyrehydrat af hvert 100 Æ Svovl, var i Fabrikationens Barndom ringe, muligviis kun halv saa stort som nu, men steg efterhaanden; ved Methoden med afbrudt Forbrænding beholdtes vistnok ikke mere end i det Høieste omtrent 250 Æ Svovlsyre af 100 Æ Svovl, dog ved de store Forbedringer, Fabrikationen i dette Aarhundrede har erholdt, er man kommen saavidt, at man ved en omhyggelig Drift næsten kan naae det theoretiske Udbytte, og noget over 300 Æ maa sikkert ansees for det almindelige Resultat.

Paa Grund af den store Anlægscapital, en Svovlsyrefabrik fordrer, har man søgt dels at erstatte de kostbare Blykamre ved Kamre af andet Materiale, dels i det Hele at simplificere Svovlsyrefabrikationen, dog uden Held. Man har villet fabrikere Kamre af Steentøi, af vulcaniseret Gutta-percha, af en Blanding af ildfast Leer og Svovl o. s. v.; men intet af dem var brugbart eller at foretrække for Bly. Man har prøvet at fremstille Svovlsyren ved at lede Svovlsyrting og atmosfærisk Luft over Platinsvamp eller over enkelte Metaliter f. Ex. en Blanding af Kobberilte og Chromilte. Persoz har foreslaaet at lede Svovlsyrting i stærk Salpetersyre eller en Blanding af Salpetersyre og Saltsyre, og ved Hjælp af Luft og Vand atter at ilte de dannede Qvælstofilter. Men ingen af disse Metoder har kunnet trænge sig frem og blive fabrikmæssig benyttet; mod den sidste Methode stiller sig den store Vanskelighed for ikke at sige Umulighed at skaffe et Materiale, der kan modstaae saa stærke og forskjellige Syrers Indflydelse.

Bedre Skjæbne synes heller ikke en anden Methode at have havt, nemlig ved Chlor, udviklet af Bruunsteen og Salt-

syre, at ilte Svovlsyrtingen til Svovlsyre under samtidig Dannelse af Saltsyre.

Da man af Jernvitriol fremstiller Svovlsyre, synes det at ligge nær ogsaa at forsøge af andre svovlsure Salte at vinde Svovlsyre, og man har i Virkeligheden prøvet ved Kiseltsyre at frigjøre Svovlsyren af Gibs; men den Temperatur, der udfordres, er meget høj og bevirker en Adskillelse af Svovlsyren i Svovlsyrting og Ilt. En Maade at vinde Gibsens Svovlsyre, som har været anvendt i det Store, men atter er bleven opgivet, beroer paa, at Gibs og Chlorbly, udrørte i meget Vand, omdannes til svovlsuurt Blylte og Chlorcalcium; og det svovlsure Blylte atter ved Saltsyre danner Chlorbly og Svovlsyre.

Endnu maa jeg anføre nogle Modificationer ved Svovlsyrefabrikationen, som tildeels beroe paa stedlige Forhold eller paa Forbindelsen med andre Fabrikationer. I Tennant & Co.s bekjendte storartede Fabrik ved Glasgow anvendes Salpetersyrting som Iltningsmiddel for Svovlsyrtingen. Den dannes ved Indvirkning af Svovlsyre paa en Blanding af Chilisalpeter og Kogsalt under Udvikling af Chlor, idet $NaON O_5 + 2 Na Cl + 3 S O_3 H O = N O_3 + 2 Cl + 3 Na O - S O_3 + 3 H O$. Decompositionen foregaaer i store Støbejerns-cylindre, Salpetersyrtingen og Chlorluften ledes igjennem et System af Blykar med Svovlsyre af Vægtfylde 1.75, som optager Salpetersyrtingen, medens Chlorluften gaaer videre og benyttes til Fabrikationen af Chlorkalk.

I Kuhlmanns Fabriker har man, istedetfor at benytte stærk Svovlsyre i Cokestaarnet til Absorbion af Qvælstof-ilterne, anvendt Gasvand (ammoniakholdigt Vand fra Gasværkerne) for at vinde Ammoniaksalte, der bruges som Gjødning, eller ogsaa ved Anvendelsen af et System af bonbonnes, fyldte med naturligt kulsuurt Baryt (Witherit), har man søgt at danne opløselige Barytsalte, anvendelige til Fabrikationen af Permanentvidt. Som Materiale istedetfor Svovl-

kiis har det Lamingske Gasrensningsmiddel, hvis Svovlmængde ved dets gjentagne Anvendelse i Gasværkerne kan stige til c. 40 pCt., været benyttet; men det synes ikke at kunne fortrænge Svovlkisen, idetmindste har man enkelte Steder, hvor det var indført, opgivet det igjen. Det fordrer tillige til sin Forbrænding Ovne af særegen Construction.

Svovlsyrefabrikationens stærke Udvikling, baade i Henseende til det store Udbytte af Raamaterialet, i hvilken Retning den næsten er naaet til sit Høidepunkt, og i Henseende til Fabrikernes Størrelse og Mængde, ledsagedes naturligviis af et stedse tiltagende Forbrug af Svovlsyre.

Det er ikke alene enkelte vigtige og storartede Fabrikationer, hvis Skabelse og Drift fuldstændigt er afhængig af den; men der er i det Hele vistnok intet Product, der som Svovlsyren enten directe eller indirecte har en saa almindelig Anvendelse i næsten alle Fabrikationsgrene.

Nogle af disse Fabrikationer ere saa nøie knyttede til Svovlsyrefabrikationen, at vi næsten altid see dem forenede, saa at Svovlsyrens Fremstilling idetmindste tildeels maa betragtes ikke som de samlede Fabrikers Opgave, men kun som en Fremstilling af et forædlet Raamateriale.

Det vigtigste Stof, til hvis Fabrikation Svovlsyren saaledes tjener, er upaatvivleligt Soda.

Indtil Slutningen af forrige Aarhundrede hidrørte al den Soda, der forbrugtes, fra den naturligt forekommende Soda og fra Strandplanternes Aske eller erstattedes af Potaschen, som vandtes af Land- og Havplanternes Aske. Først i Revolutionsaarene fremstod i Frankrig Methoden at tilberede Soda af Kogsaltet.

Da dette Land under de daværende Krigsforhold var berøvet Tilførsel af Potaske og Soda fra dets Nabolande, og

tilmed al den Potaske, som det selv producerede, forbrugtes til Salpeter til Krudtværkerne, blev Trangen dertil saa følelig og indvirkede saa hæmmende paa mange Fabrikationer, at Velfærdscommitteen foranledigedes til i Aaret 1794 at udstede en Opfordring til alle Republikens Borgere til at meddele en i den Anledning nedsat Commission deres Erfaringer og Anskuelser med Hensyn til Sodafabrikationen.

At Spørgsmaalets Løsning var vigtigt endog under sædvanlige Forhold, fremgaaer af, at Videnskabernes Selskab i Paris allerede i 1782 havde udsat en Belønning af 20000 frs. for dets Besvarelse, men uden Resultat. Dog har det vistnok forberedt Opfindelsen ved at henlede Chemikeres og Fabrikanters Opmærksomhed derpaa; thi paa Velfærdscommitteens Opfordring fremkom 6 Forslag, hvoraf dog kun eet blev anerkjendt som fuldstændigt praktisk.

Dette Forslag var indgivet af Lægen Leblanc. Velfærdscommitteen havde forlangt, at enhver Borger skulde bestræbe sig for dette Spørgsmaals Løsning, uden Hensyn til egen Fordeel, og Leblanc nød heller ikke nogen Fordeel deraf; thi han, hvis Opdagelses Storhed nu bliver beundret, og hvis Navn er blevet udødeligt, tilbragte sine sidste Aar i Fattigdom og Elendighed og endte tilsidst sindsforvirret selv sit Liv.

Den af Leblanc angivne Methode er saa fortræffelig, at den har holdt sig til den Dag idag; kun nogle Modificationer i Udførelsen ere foretagne. Den beroer paa Overførelsen af Kogsalt ved Svovlsyre til neutralt svovlsuurt Natron (Glaubersalt) og dettes Omdannelse til kulsuurt Natron ved Glødning med kulsuur Kalk og Kul.

I Frankrig har Leblanc's Fremgangsmaade tidligst været benyttet; i England blev den først indført 1814, men kunde ikke paa Grund af den uhyre Saltskat, som i Krigsaarene steg til 30 £ pr. Ton (c. 13 β pr. ⱥ), finde fast Fodfæste, førend denne i Aaret 1823 hævedes.

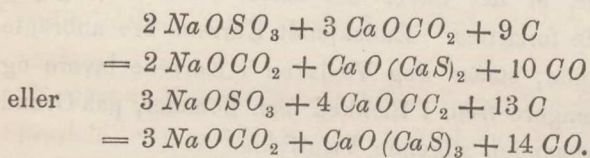
Fra først af decomponeredes Kogsaltet ved Svovlsyre i Flammeovne, og den udviklede Saltsyre strømede igjennem Skorstenen ud i Luften. Men ved Regn og Fugtighed førtes den ned til Jorden og viste snart sin skadelige Virkning ved Ødelæggelsen af Vegetationen omkring Fabrikkerne. Omegnens Beboeres berettigede Klager og Indsigelser tvang Fabrikanterne til at søge denne Ulæmpe afhjulpen, hvortil end yderligere kom Saltsyrens større Anvendelse.

En Mængde forskellige Apparater have været foreslaaede og anvendte til Fortætningen af Chlorbrinten; nu benytter man i Reglen som ved Svovlsyrefabrikationen et System af bonbonnes med Vand eller 2 Cokestaarne; Chlorbrinten stiger op gjennem det ene, der kun forsynes med lidt Vand, hvorved man erholder stærk Saltsyre, derpaa ned igjennem det andet, hvor overflødigt Vand strømmer til og derfra ud i Skorstenen. Den i det sidste Cokes-taarn vundne Saltsyre er kun svag og bruges enten istedetfor Vand i det første, eller man lader den flyde bort.

Saalænge man brugte aabne Flammeovne til Decompositionen, kunde Condenseringen af Chlorbrinten vanskeligt blive fuldstændig, da den var fortyndet med alle Forbrændingsproducterne. Leblanc anvendte en enkelt Flammeovn til Decompositionen af Kogsaltet; men da Omdannelsen af $2 NaCl + 2 SO_3 HO$ til $(NaOSO_3 + SO_3 HO) + NaCl + ClH$ foregaaer ved en meget lavere Temperatur end det sure svovlsure Natrons Omsætning med Kogsalt til neutralt Glaubersalt, brugtes senere en Ovn med 2 Afdelinger. For nu at udelukke Forbrændingsproducterne fra den udviklede Saltsyre, udføres hele Processen i 2 lukkede Apparater, der udvendigen fra ophedes. Til den første Deel af Decompositionen benyttes et Jernapparat, hvorfra det sure svovlsure Natron og Kogsaltet bringes ind i en ved Siden opmuret Muffel, i hvilken Decompositionen fuldendes ved Rødglødhede. Den udviklede Chlorbrint ledes fra disse

Apparater ind i Cokestaarnene og kunde nu fuldstændigen condenseres; dog maa den, hvis man vil vinde stærk Salt-syre, først afkøles noget.

Det næste Skridt i Sodafabrikationen er Omdannelsen af Glaubersaltet ved en Glødning med kulsuur Kalk og Kul til kulsuurt Natron. Den chemiske Omsætning, som foregaaer under denne Proces, er endnu ikke fuldstændigen klaret. Dumas antog, at der dannedes et basisk Svovlcalcium, paa hvis Tungopløselighed i Vand Processen skulde beroe. Omdannelsen kunde ifølge dette fremstilles paa følgende Maade:



Men Dannelsen af et basisk Svovlcalcium er dog ikke en nødvendig Betingelse for Processen, da Svovlcalcium (CaS) ligeledes er tungopløseligt i Vand, og af flere Grunde antage mange Chemikere kun Dannelsen af denne sidste Forbindelse.

Mængden af den kulsure Kalk og af Kullet varierer endeel, Leblanc foreslog 100 Dele Glaubersalt, 100 Dele kulsuur Kalk og 55 Dele Trækul. Det almindeligste Forhold i England er 100 Dele Glaubersalt, 100 Dele kulsuur Kalk og 75 Dele Steenkul. Blandingen af Substantserne i Form af grovt Pulver underkastes en efterhaanden stigende Hede i en Flammeovn; Massen bringes til at flyde og gaaer endelig under Bearbejden med Jernragere over til at blive deigagtig; Processen er fuldendt, naar Antallet af de frembrydende smaa Flammer af brændende Kulilte aftager. Den rages derpaa ud i smaa Vogne og støbes deri til fir-kantede Blokke.

Denne Masse udsættes først for Luftens Indvirkning i een à to Dage (undertiden længere) ikke alene for Afkø-

lings Skyld, men ogsaa for at frembringe en Smulren, som gjør den derpaa følgende Udludning lettere.

Denne foretages i den senere Tid paa en fortræffelig systematisk Methode, idet en Strøm af lunkent Vand passer igjennem en Række af 4 til 6 indbyrdes forbundne Kar, hvor Massen efterhaanden findes i mindre og mindre udvadsket Tilstand, saa at der tilsidst opnaaes en Vædske med næsten en Vægtfylde af 1.3. Karret, der først var Nr. 1 i Rækken og indeholder den stærkest udludede Masse, tømmes, forsynes med frisk Materiale og forbindes derpaa med de øvrige saaledes, at det bliver det sidste i Rækken og paa denne Maade forsættes. Endskjøndt Karrene ere anbragte i samme Høide, staaer dog Vædsken i Karrene lavere og lavere, jo længere frem i Rækken man kommer, paa Grund af den efterhaanden stigende Vægtfylde.

Opløsningen indeholder hovedsageligen kulsuurt Natron, kaustisk Natron og Svovlnatrium; de to sidste Stoffer dannes under Udludningen, det første ved kaustisk Kalk fra Overskud af kulsuur Kalk i Blandingen, og det andet ved Omsætningen af kulsuurt Natron og Svovlcalcium. For saavidt muligen at undgaae Dannelsen af Svovlnatrium er Hurtigheden af Udludningen af Vigtighed. Opløsningen inddampes paa forskjellig Maade til Tørhed og calcineres derpaa i en Flammeovn, hvorved Svovlnatrium for største Delen iltes til svovlsuurt Natron, og den kaustiske Natron mættes med Kulsyre. Det herved vundne Product renses i mange Tilfælde ved en gentagen Opløsning og Inddampning eller ved Krystallisation, idet man fremstiller krystalliseret Soda ($\text{NaOCO}_2 + 10\text{HO}$). Af den raa Opløsning kan der ogsaa vindes renere Producter ved successiv Inddampning og Udtagning af de dannede Krystaller. Moderluden er stærkt kaustisk og indeholder alle de mere opløselige Ureenligheder. Dette Forhold er benyttet i den senere Tid til Fremstilling af kaustisk Natron, som tidligere altid tilbered-

tes paa den sædvanlige Maade med brændt Kalk. Opløsninger inddampes nemlig til en Vægtfylde af 1·5 til 1·6 og afkøles, hvorved næsten alle Iltesaltene krystallisere ud. Vædsken inddampes videre til Tørhed i tykke Jernkar sammen med lidt Chilispeter og smeltes ved Rødgldhede. Svovlnatrium, Svovljern- og Cyanforbindelserne, som i ringe Mængde ere tilstede, og som ere dannede under Glødningen af det svovlsure Natron med kulsuur Kalk og Kul, iltes og decomponeres under en stærk Udvikling af Ammoniak og Qvælstof. Ved at holde det kaustiske Natron i nogen Tid smeltet, afsætter en Deel af Ureenlighederne sig, og det støbes derpaa ud i tynde Jernblikskasser, hvori det forsendes.

Det tvekulsure Natron bliver fremstillet af det krystalliserede ved at udsættes for Indvirkning af Kulsyre, hvorved de 9 Æquivalenter Krystallisationsvand uddrives og tildeels flyde bort som en stærk Sodaopløsning.

Den som Biprodukt ved Sodafabrikationen vundne Salthyre var i Begyndelsen til stor Byrde for Fabrikerne, da Brugen af den kun var ringe; efterhaanden har man funden paa flere Anvendelser; men endnu er alligevel Forbruget dog vistnok mindre end Productionen.

En af dens vigtigste Anvendelser er til Chlorkalkfabrikationen, en Opfindelse, der stammer fra 1799 og skyldes Charles Tennant af Glasgow. Chloret, som opdagedes af Scheele i 1744, anvendtes allerede af Berthollet til Blegning, først i luftformig Tilstand, senere i Forbindelse med Alkalier som Blegevædske »Eau de Javelle»; men denne fortrængtes af Chlorkalken, der 25 Aar efter Chlorets Opdagelse indførtes.

Chlorkalken kan betragtes som en Forbindelse af Chlorkalcium og clorundersyrlet Kalk og dannes ved Chlorets Indvirkning paa pulverformig læsket Kalk, idet $2 CaOHO + 2 Cl$ danner $CaOClO + CaCl + 2 HO$. I Begyndelsen

anvendtes til Udviklingen af Chlor Bruunsteen, Kogsalt og Svovlsyre; men da Sodafabrikationen var kommen i Gang, og man havde begyndt at condensere den udviklede Salthyre, var det naturligt, at man erstattede Kogsaltet og Svovlsyren ved det næsten værdiløse Biprodukt.

Chlorkalken finder en betydelig Anvendelse: den benyttes til Vadsk og Blegning af Linned- og Bomuld og af Papirmasse, samt i Farverierne og Kattuntrykkerierne og desforuden som desinficerende Middel o. s. v. Leds Chlor istedetfor til Kalkhydrat i Kalkmælk indtil Mætning, dannes en Opløsning af chloresuur Kalk, hvoraf ved Omsætning med Chlorkalium det chloresure Kali let fremstilles og fraskilles ved Krystallisation. Det anvendes til exploderende Blandinger, til Tændsats for Tændnaalsgeværerne, til Frictionsstikker o. s. v.

Endeligt maa endnu nævnes en Fremstilling af en Slags Blyhvidt, som er knyttet til Svovlsyre- og Sodafabrikationen; det er nemlig basisk Chlorbly, først fremstillet af den engelske Fabrikant Pattinson. Fremgangsmaaden er i Korthed følgende: Blyglads pulveriseres og behandles med koncentreret Saltsyre under Udvikling af Svovlbrinte og Dannelsen af Chlorbly, som opløses i varmt Vand, og basisk Chlorbly udfældes med et Quantum Kalkvand, der for hver 2 Æquivalenter Chlorbly indeholder 1 Æquivalent Kalk.

Ved Blygladsens Behandling med Saltsyre udvikles en Masse Svovlbrinte, som man, dels for ikke at forpste Luften dermed, dels for ikke at lade den gaae tilspilde, leder sammen med Svovlsyring, hvorved en Deel af Svovlet udskilles, en Deel danner Pentathionsyre ($S_5 O_5$), af hvilke det Første kan anvendes til Svovlsyrefabrikationen, den Anden hensigtsmæssigt ved Kogning med Natronlud kan overføres til Svovlundersyring, eller som i den af Pattinson grundlagte Fabrik, blandet med Magnesia, ved Luftens Indflydelse overføres til svovlsuur Magnesia.

Saltsyren har foruden til nævnte Fabrikationer en mangfoldig Anvendelse; den benyttes til Fremstilling af Kulsyre til Dannelsen af tvekulsuurt Natron, kulsuur Magnesia, til Rensning af Beenkullene i Sukkerraffinaderier, til Extraction af Kobber af enkelte Kobberertser, til Dannelsen af Chlorforbindelser, som Salmiak, Chlortin og Chlorzink, som Opløsningsmiddel (enten alene eller i Forbindelse med Salpetersyre som Kongevand), hvortil det egner sig fortrinligt, fordi det i Reglen danner let opløselige Salte, og det foretrækkes i det Hele, hvor en Syre skal anvendes, paa Grund af sin billige Priis.

Ligesom Saltsyren forvoldte Fabrikerne Vanskeligheder, saaledes er ogaa den uopløselige Rest efter Udludningen af Sodaen til stort Besvær paa Grund af den store Masse, der efterhaanden samler sig og udvikler en stor Mængde Svovlbrinte. Man har forsøgt at anvende den til Cement og Muursteen, man har ved Behandling med Saltsyre uddrevet Svovlbrinte, som benyttedes paa samme Maade, som nyligen er nævnt, og endelig har man benyttet den til Fremstilling af svovlundersyrlet Kalk og Natron. Hovedmassen bestaaer nemlig af Svovlcalcium, som alene ved at udsættes for den iltende Virkning af Luften, efterhaanden omdannes til svovlundersyrlet Kalk, eller man bevirker en Opløsning af Svovlcalcium ved at koge Massen med Svovl og dernæst lede Svovlsyrting til den. Det i begge Tilfælde dannede svovlundersyrlede Kalk kan enten udkrystalliseres eller omsættes med svovlsuurt Natron eller Soda til svovlundersyrlet Natron og svovlsuure eller kulsuur Kalk. Det svovlundersyrlede Natron finder en temmelig stor Anvendelse: i Photographien, som Antichlor i Papirfabrikationen, til Extrahering af Chlorsølv af de med Kogsalt ristede Sølvvertser o. s. v. Den svovlundersyrlede Kalk har i den senere Tid funden flere Anvendelser, f. Ex. til Dannelsen af Antimonzinnober ($SbO_3 + SbS_3$), og flere Salte, fremstillede ved Dobbeltdecomposition heraf

f. Ex. den svovlundersyrlede Leerjord og Chromilte, der benyttes som Beitser i Kattuntrykkerierne.

Til Sodafabrikationen anslaaer man, at der medgaaer Halvdelen eller Trefjerdedelen af al den Svovlsyre, der produceres, og man kan danne sig et Begreb om denne storartede Industri deraf, at der i Storbritannien i 1852 forbruges 275 Millioner Å Kogsalt til Soda, og at Productionen i 1862 omtrent var fordoblet; til denne sidste udfordredes et Quantum af over halvfemtehundrede Millioner Å engelsk Svovlsyre. I en enkelt Fabrik, hos Tennant & Comp. ved Glasgow, forbruges ugentligt c. 1 Million Å Kogsalt. Foruden hvad England selv forbrugte, udførtes derfra i 1859 200 Millioner Å Soda.

Den kunstigt fabrikerede Soda har ved sin Billighed og ved den næsten ubegrænsede Mængde, hvori den kan produceres, efterhaanden idetmindste tildeels fortrængt saavel den naturlige Soda som den dyrere Potaske. Saaledes brugtes tidligere ofte ved Sæbekogningen først ved Kalilud at fremstille et fedtsuurt Kalisalt, og derpaa ved Udsaltningen med Kogsalt at omdanne det til et Natronsalt; denne Fremgangsmaade er for største Delen ophørt, idet man strax danner et Natronsalt, og en stærk Natronlud eller en Kogsaltopløsning anvendes for at udskille Sæben. Kaliet bruges nu i Reglen kun til bløde Sæber. Sæbefabrikanterne tilberede som oftest endnu selv den nødvendige kaustiske Natronlud af en Opløsning af Soda og brændt Kalk; men de kunne nu, som vi ovenfor have seet, spare dette Arbeide og erholde den mere directefremstillet og følgelig billigere fra Sodafabrikerne. Sæben bruges ikke alene i Industrien, men er en for vort Velvære nødvendig Artikel, saa at dens Priisbillighed bliver af stor Vigtighed; saalænge vi vare henviste til den naturligt forekommende og af Plantearke vundne Soda og Potaske, vilde den nuværende uhyre Forbrug af Sæbe ikke have været mulig. Alene England og Skotland, som dog vistnok ikke staae høiest

i Henseende til Sæbeproduction, fabrikerede i 1852 omtrent 185 Millioner Å haard Sæbe (Natronsæbe), foruden henved 20 Millioner Å blød Sæbe (Kalisæbe).

Ligeledes som Materiale til Glas har Sodaen for en stor Deel afløst Potasken, hvortil i dette Tilfælde tillige kommer den Fordeel, at 100 Dele reen Soda ved Glasfabrikationen erstatte 130 Dele reen Potaske paa Grund af Sodaens større Mætningscapacitet, hvilket ikke er af ringe Betydning, da Alkalierne i det almindelige Glas, hvis væsentlige Bestanddele ere kisel-suur Kalk og kiselstuurt Kali eller Natron, ere det kostbareste Materiale. Men i den senere Tid er en yderligere Besparelse indført ved istedetfor den færdige Soda at benytte Mellempductet, det svovlsure Natron. Da Kiselsyren ved Sammensmeltning med dette vanskeligen uddriver Svovlsyren, understøtter man dens Virkning ved Tilblanding af lidt Kul, som under Dannelsen af Kulilte afilter Svovlsyre til Svovlsyring, der med Lethed udjages af Forbindelsen.

Ligesom Productionen af Soda er ogsaa Productionen af Glas voxet i Løbet af Aarene; i England f. Ex. steg alene det indenlandske Forbrug, uagtet en høi Beskatning, fra 17 Millioner Å i 1813 til over 46 Millioner Å i 1840, i hvilket sidste Aar hele Productionen til eget Forbrug og til Export naaede en Størrelse af 82 Millioner Å . Productionen af Glas i Frankrig ansloges for Aaret 1856 at have en Værdi af 36 Millioner Francs, og i Belgien paa samme Tid til en ikke meget mindre Sum.

Foruden til nævnte Øiemed benyttes Sodaen til en Mængde andre: i Forbindelse med Chlorkalk og Sæbe til Blegning og Vadsk, saavel i Industrien som i Huusholdningen, til Dannelsen af mange Natronsalte, som Borax, Natronvandglas, arseniksuurt Natron, eddikesuurt Natron (af Træeddikesyre, og benyttet til Rensning af denne), til Tilberedning af kunstig Ultramarin og mange andre Farver, ligesom ogsaa paa forskjellig Maade i Farverierne, til Dannelsen af en opløselig

Forbindelse af Leerjord med Natron ved Smeltning af enkelte Leerarter med Soda; endvidere benyttes Soda i kaustisk Tilstand til Behandling af Straa og lignende Materialer til Papirfabrikation, til Rensning af Steenolie og andre lignende Kulbrinteforbindelser, i Forbindelse med Kali til ved Behandling af Savspaaner at fremstille Oxalsyre, o. s. v.

Kaster man et Blik tilbage paa Sodafabrikationen og alle de Fabrikationer, der enten directe ved Sodaen selv eller ved Biproducterne dels ere opstaaede, dels i høi Grad ere udvidede, stiller Leblancs Opfindelse sig for os som den vigtigste i hele den chemiske Industries Historie; om vi end uden denne ikke ganske vilde mangle Soda, Chlor-kalk, Sæbe, Glas etc., vilde vi dog ikke have kunnet skaffe os dem i den Overflødighed og til den Priisbillighed som nu, hvilket, da flere af disse Producter med Rette kunne kaldes Livsformødenheder, er af umaadelig Betydning.

Foruden den Cyclus af storartede Fabrikationer, der med Sodafabrikationen som Udgangspunkt støtte sig til Svovlsyreproductionen, er der desuden for ikke 25 Aar siden opstaaet en heel ny Industri, nemlig Fremstillingen af den saakaldte sure phosphorsure Kalk, der nu spiller en saa stor Rolle som kunstig Gjødning. Liebig gjorde i sit berømte Værk «die Chemie in ihrer Anwendung auf Agrikultur und Physiologie», der udkom i Tydskland 1840 og i engelsk Oversættelse 1843, opmærksom paa Hensigtsmæssigheden af Svovlsyrens Anvendelse i Forening med Been til Gjødning. Dog synes Englænderen I. B. Lawes idetmindste samtidigt at have havt den samme Tanke; thi allerede 1842 erholdt denne en Eneret paa Omdannelsen ved Svovlsyre af trebasisk phosphorsur Kalk til eenbasisk, og han begyndte Aaret efter den fabrikmæssige Fremstilling af sur phosphorsur Kalk. I Begyndelsen benyttedes som Materiale alene Been (som Beenmeel, Beenaske, Beenkulaffald fra Sukkerraffinaderierne o. s. v.); men ved Productionens

stærke Opkomst skortede det snart herpaa, og man maatte da gribe til Anvendelsen af Coprolither (Excrementer af Forverdenens Dyr) og enkelte Mineralier som Apatit og Somberit, samt saadan Guano, der hovedsageligen indeholder phosphorsuur Kalk (f. Ex. Bakerguano). Disse Stoffer behandles i finfordeelt Tilstand med Svovlsyre (Kammersyre, eller en noget inddampet Syre anvendes), saa at største Delen af den phosphorsure Kalk overføres til eenbasisk phosphorsuur Kalk, en i Vand opløselig Forbindelse, idet $(Ca O)_3 P O_5 + 2 S O_3$ danner $Ca O P O_5 + 2 Ca O S O_3$. Man omdanner i Reglen dog ikke al den phosphorsure Kalk til opløselig, da Massen derved bliver for fugtig og foraarsager Vanskelighed ved Forsendelsen.

Denne Gjødnings ypperlige Virkning i Agerbruget forskaffede den hurtigt en enorm Afsætning, og suur phosphorsuur Kalk fabrikeres nu i alle agerdyrkende Lande. Lawes anslog Storbritanniens Production deraf i 1862 til 150—200,000 Tons, hvoraf han selv producerede 18—20,000 Tons. Naar man ifølge Lawes regner, at en god Gjødning indeholder 22—25 pCt. opløselig phosphorsuur Kalk, og man betænker, at der til Dannelsen af hvert Å af denne omtrent behøves 1 Å Svovlsyrehydrat, foruden den Syre, der medgaaer til Mætning af den kulsure Kalk etc., som findes i Materialerne, er det vist ikke for høit, naar man anslaaer, at der til hvert Å suur phosphorsuur Kalk er medgaaet $\frac{1}{3}$ Å Svovlsyre, eller til hele Englands Production 50—60,000 Tons engelsk Svovlsyre.

Kunde Svovlsyren ikke produceres til en billig Priis, vilde denne Industri vistnok ikke kunne trives; thi Forskjellen i Prisen paa den opløselige og den uopløselige phosphorsure Kalk vilde let blive for stor, til at Landmanden kunde staae sig ved at købe den dyrere opløselige istedet for den billigere uopløselige.

En noget ældre Opfindelse, nemlig Stearinlysfabrikationen, skylder ogsaa for en stor Deel Svovlsyren sin Ud-

vikling. Efterat Chevreul i en lang Række af Aar havde arbeidet paa Undersøgelsen af Fedtstoffernes chemiske Sammensætning og Forhold og i 1823 offentliggjort sine Resultater, søgte han i Forening med Gay-Lussac i 1825 Eneret i Frankrig paa en Fremstilling af de faste fede Syrer til Fabrikation af Lys. Endskjøndt disse to berømte Chemikere ikke selv høstede nogen Fordeel af deres Fabrikationsmaade, lagde de dog Grunden til den nye Industri, som i 1831 begyndte, da de Milly anlagde det første Stearinlysfabrik ved Paris. Fedtstofferne spalttes i de fede Syrer og Glycerin ved en Forsæbning med Kalk, som indtil den nyere Tid udførtes i aabne Kar, hvor Fedtstofferne med Vand og c. 14 pCt. Kalk ophededes ved indledede Vanddampe. Den dannede tungopløselige Kalksæbe skilles fra Vandet og det deri opløste Glycerin*), decomponeres med Svovlsyre, og de udskilte faste og flydende Fedtsyrer separeres derpaa ved Presning. I de senere Aar skeer Forsæbningen paa flere forskellige Maader, hvoraf dog de almindeligste ere, at foretage den i lukkede Kjedler under høit Tryk med et mindre Quantum Kalk eller at forsæbe alene ved Hjælp af concentreret Svovlsyre, i hvilket sidste Tilfælde der dannes en Forbindelse af Fedtsyrerne med Svovlsyre, som igjen adskilles ved Kogning med Vand, hvorefter Fedtsyrerne underkastes en Destillation. — Svovlsyreforbruget var ved den første Fremgangsmaade, hvor 14 pCt. Kalk anvendtes, meget betydeligt, da den maatte anvendes i Overskud; man angiver 38 til 40 Æ engelsk Svovlsyre pr. 100 Æ Tælle; ved de nyere Metoder spares be-

*) Glycerinen, der kan fremstilles heraf ved Inddampning, Destillation med overhede Vanddampe og Concentrering af Destillatet i Vandbad, er en sød sirupagtig Vædske og finder Anvendelse i adskillige Retninger: til Dannelsen af Nitroglycerin (ved Behandling med stærk Salpetersyre og Svovlsyre), der bruges til Sprængninger, i Medicinen, til Blanding med Vandet i Gasmaalerne for at forhindre det fra at fryse o. s. v. o. s. v.

tydeligt paa Svovlsyre, idet der ved de forskjellige Fedtstoffer og efter de forskjellige Fremgangsmaader kun bruges fra $5\frac{1}{2}$ til 11 pCt.

For en Deel tjener Svovlsyren ogsaa til Fremstilling af Alunet og af de Forbindelser, som svovlsuur Leerjord, Natronaluminat, der træde istedetfor det ved dets rige Anvendelse i Farverierne, Katuntrykkerierne og i Alungarverierne. I flere Materialer til Alunfabrikationen, i Alunstenen, Alunskiferen og Alunjorden findes der Svovlsyre enten færdigt dannet, eller den dannes ved Iltningen af Svovlet i den tilstedeværende Svovlkiis. Ved Sodafabrikationen af Kryolith vindes en meget reen Leerjord; idet der af Kryolithen ($Al_2 Fl_3 + 3 Na Fl$) ved Glødning med Kalk danner sig en Forbindelse af Leerjord med Natron ($Al_2 O_3 + 3 Na O$), der kan opløses i Vand, og Leerjorden udfældes ved Tilledning af Kulsyre, under Dannelsen af Soda, der bliver i Opløsningen. Denne Leerjord opløses i Svovlsyre, og Opløsningen inddampes, hvorved hvid, næsten fuldstændig jernfri svovlsuur Leerjord kan erholdes. Leerjord-Natronforbindelsen anvendes undertiden istedetfor Alun, og jeg har allerede nævnt, at man fremstiller den ved Hjælp af Soda ved Smeltning af en Blanding af denne og enkelte Leerarter f. Ex. Bauxit, et jerntveilt holdigt Leerjordhydrat, der findes i stor Mængde i det sydlige Frankrig; man kan ogsaa her som ved Glassmeltningen erstatte Sodaen ved svovlsuurt Natron og Kul, og da Opløsningen af Natronaluminatet paa samme Maade som ovenfor kan give Leerjord og Soda, er det tillige en Methode til at overføre svovlsuurt Natron til kulsuurt Natron. Af den i Svovlsyre opløste Leerjord kan naturligviis ogsaa Alun fremstilles ved Tilsætning af svovlsuur Ammoniak eller svovlsuurt Kali. Naar iøvrigt almindeligt Leer anvendes, maa det være saa kalkfrit som muligt og først glødes svagt og pulveriseres. Det opløses derpaa i næsten kogende Svovlsyre (Kammersyre); ved Afkøling stivner det til en fast Masse, som undertiden kommer i Handelen og anvendes til

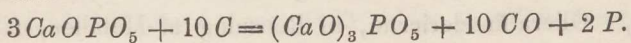
Fabrikationen af simple Papirsorter. Naar Alun skal fremstilles deraf, opløses Massen, og til Opløsningen maa det manglende Kali eller Ammoniaksalt sættes.

Ved Alunfabrikationen af Alunskifer og Alunjord vindes som Biprodukt en stor Mængde Jernvitriol, desuden kan dette Salt som tidligere omtalt fremstilles af Svovlkisen; men alligevel er dets Anvendelse, til Farvning, Blæk etc., saa stor, at man endydermere maa tilberede en Deel directe ved at opløse Jern eller reen Spathjernsteen eller Slakke fra Friskningen af Jernet i Svovlsyre.

Til Fremstilling af den svovlsure Ammoniak, som bruges til Productionen af Ammoniakalun, der synes efterhaanden at fortrænge Kalialunet, benyttes den kulsure Ammoniak, som findes i den ved den tørre Destillation af dyriske Substantser vundne Vædske (ved Beenbrænderierne, ved Forkulning af Materialerne til Blodludsaltfabrikationen) i det saakaldte Gasvand fra Gasværkerne, i forraadnet Urin o. s. v. Disse Vædske omdannes paa forskjellig Maade til svovlsur Ammoniak, undertiden neutraliseres de ligefrem med Svovlsyre, og Saltet udkrystalliseres, eller Vædsken underkastes en Destillation med eller uden Kalk i særegne Apparater, og den overgaaende Ammoniak eller kulsure Ammoniak ledes i Svovlsyre. Undertiden foretages Dannelsen ved en Dobbeltdecomposition med Gibs eller Jernvitriol. Foruden til Alun benyttes den svovlsure Ammoniak i store Masser som Gjødning; og endelig skal den i den nyeste Tid blive anvendt til Fabrikationen af Blodludsalt ved Indvirkning af en Blanding af Kul, Svovl og svovlsur Ammoniak paa smeltende Svovlkalium, hvorved Svovlcyankalium dannes, som ved Jern overføres videre til det gule Cyanjernkalium.

Et Stof, til hvis Fremstilling der behøves en forholdsvis meget stor Mængde Svovlsyre, er Phosphoret. Der forbruges nemlig for hvert Å deraf 10—12 Å engelsk Svovl-

syre, og endskjøndt Phosphorets nuværende lave Priis langt fra alene kan tilskrives Svovlsyrens Priisbillighed, har denne dog havt nogen Indflydelse. Phosphoret fremstilles nemlig af brændte Been*), hvori den trebasiske phosphorsure Kalk omdannes til eenbasisk, som opløses, inddampes blandet med Kul til Tørhed og derpaa underkastes en Destillation i Leerretorter. Det overdestillerede Phosphor renses ved Filtre-ring eller Omdestillation i Jernretorter. Høiest $\frac{2}{3}$ Deel af Phosphoret i den eenbasisk phosphorsure Kalk kan vindes, idet



Først da Phosphortændstikkerne omtrent i Aaret 1832 indførtes, blev Phosphorfabrikationen, som tidligere var høist ubetydelig, af større Vigtighed; et enkelt Fabrik i Frankrig skal aarligen producere over 160,000 $\mathring{A}$ Phosphor.

Svovlsyren anvendes ofte til Tilberedning af Druesukker ved Kogning af Stivelse med Vand og et Par Procent Svovlsyre; naar Omdannelsen har fundet Sted, mættes Syren med Kridt eller Marmor og udskilles saavidt muligen som svovlsuur Kalk, tildeels strax, tildeels under den paafølgende Inddampning. Den benyttes enten som Sirup eller bringes til at krystallisere. Dens Hovedanvendelse er i Viinfabrikationen til Forbedring af sukkerfattig og syrlig Most (Chaptalisering og Gallisering) eller til Formering af Viinmængden (Petiotisering).

En Artikel, som vel kan synes af ringe Vigtighed, men som paa Grund af sit almindelige Brug, dog ikke er uden

*) Istedetfor at brænde Benene behandles de undertiden med Saltsyre, hvorved de uorganiske Bestanddele opløses; de uopløste organiske benyttes til Liimfabrikation. Af den saltsure Opløsning kan med kulsuur Ammoniak under Dannelsen af Salmiak, der atter kan udvindes, fældes den phosphorsure Kalk, der anvendes paa sædvanlig Maade. Ifølge Forslag af Fleck inddampes Opløsningen til Krystallisation af den eenbasiske phosphorsure Kalk, saa at altsaa paa den Maade kun Saltsyre anvendes til Fremstillingen af Phosphoret.

Betydning*), maa jeg endnu nævne, nemlig Skosvæerte, hvis Hovedbestanddele i Reglen ere Beenkul og Svovlsyre, hvortil desuden Gummi, Sirup og mange andre Substantser anvendes.

Foruden de nu omtalte større og mindre Fabrikationer, hvori Svovlsyren spiller en betydelig Rolle, har den mangfoldige andre Anvendelser.

Den benyttes ved Blegning, i Farverierne, i Medicinen, til galvaniske Apparater etc.

Som Rensningsmiddel bruges den ved Tælleudsmeltningen, i Olieraffinaderierne, til Rensning af Metaller, f. Ex. ved Fortinningen af Jern o. s. v., til Rensning af Steenolie, Tjæreolierne og Paraffin.

At den tjener som Opløsningsmiddel for Indigo, er alt tidligere nævnt, desuden i Affinerierne til Udskilning af Guld af Legeringer med Kobber og Sølv, og i det Mindre i mange Tilfælde.

Svovlsyren bruges endvidere til Fremstillingen af en stor Mængde organiske og uorganiske Syrer, f. Ex. Viinsyre, Oxalsyre, Phosphorsyre, Eddikesyre, Kulsyre**) og Salpetersyre. Denne sidste benyttes enten alene eller i Forbindelse med Svovlsyre til Dannelsen af flere vigtige Stoffer, som Nitroglycerin, Skydebomuld og Nitrobenzol; Skydebomuld finder en stor Anvendelse i Photographien som Colloidium, det vil sige en Opløsning deraf i Æther og Viinaand. Nitrobenzolen er Basis for Fabrikationen af de prægtige Anilinfarver. Svovlsyren anvendes fremdeles til Dannelsen af Æther og Ætherarter og er i det Hele ved næsten alle chemiske Operationer et uundværligt Stof.

*) I 1856 udførtes fra England Skosvæerte til en Værdi af 23,082 £.

**) I Mineralvandsfabrikerne benyttes ofte den naturligt forekommende kulsure Magnesia (Magnesit) og Svovlsyre til Udvikling af Kulsyre, saa at der som Biproduct kan vindes svovlsur Magnesia.

Da Svovlsyrens nuværende billige Priis, hvortil vi efterhaanden ved Fabrikationens kraftige Udvikling ere naaede, er af største Vigtighed og har mere eller mindre Indflydelse paa den billige Tilvirkning af de paa Svovlsyren baserede Producter, vil jeg for at give en noget tydeligere Forestilling i denne Retning, korteligen berøre Svovlsyrefabrikationen her i Danmark.

Den første og eneste Fabrik af den Art, vi have her i Landet (drives nu i Forening med flere andre Fabrikationer under Navnet Fredens Møllers Fabriker, som tilhører et Actieselskab), blev i Aaret 1833 anlagt af afdøde Grosserer Joseph Owen. Den var fra først af indrettet til et dagligt Forbrug af 400 Å Svovl, men er nu udvidet saaledes, at der kan forbrændes et saa stort Quantum Svovlkiis, hvis Anvendelse for faa Aar siden er indført, at det svarer til et dagligt Forbrug af 2,400 Å Svovl; altsaa er Fabriken indrettet til Productionen af en 6 Gange saa stor Mængde Svovlsyre som tidligere, foruden at Udbyttet ved de indførte Forbedringer er steget, saa at der nu kan vindes over 300 Å Svovlsyre af 100 Å Svovl. Prisen paa Svovlsyren her i Landet har naturligviis maattet rette sig efter Prisen i Udlandet, men er dog her noget højere paa Grund af Fragt og Told. I 1833 solgtes den her til 10 Sk. pr. Å , og nu kan den faaes til 4 Sk. pr. Å ; Indførselstolden var dengang $1\frac{1}{2}$ Sk., nu $\frac{1}{2}$ Sk., saa at Svovlsyren, enten man regner denne med eller ikke, omtrent er bleven $2\frac{1}{2}$ Gange saa billig, som den var dengang.

I Begyndelsen var med Svovlsyrefabriken forbunden Tilvirkningen af Soda og Chlorkalk; men paa Grund af den daværende Indførselstold paa Kogsalt, som nu er hævet, maatte den nogle faa Aar efter opgives. Derimod begyndtes i 1851 Tilberedningen af suur phosphorsuur Kalk, hvoraf der nu ved denne Fabrik produceres flere Millioner Å aarlig. Desuden tilvirkes denne Gjødning her i Landet i et Par andre Fabriker og af enkelte Landmænd, som vistnok

dog alle faae deres Svovlsyre fra Fredens Mølles Fabriker. Hele Productionen af suur phosphorsuur Kalk, antager jeg, kan anslaaes til omtrent 5 Millioner R aarligen, og den dertil anvendte Svovlsyre til en Fjerdedeel heraf, idet Mængden af den opløselige phosphorsure Kalk ikke er saa stor i de danske Producter som i de tidligere nævnte bedste engelske.

Den her i Landet producerede Svovlsyre, som jeg antager beløber sig til 2 à $2\frac{1}{2}$ Millioner R aarligen, synes tilstrækkelig til Danmarks Behov, og det er ikke rimeligt, at der indføres Svovlsyre i nogen betydelig Mængde; idetmindste oversteg Indførslen af flydende Syrer i Finantsaaret 18^{64/65} den tilsvarende Udførsel med kun c. 50,000 R .

Af Sodafabriker have vi ligeledes kun een, som benytter Kryolith til Fremstillingen af Soda; men Productionen kan i de seneste Aar ikke have været stor, idet omtrent 3 Millioner af de c. 4 Millioner R Kryolith, som i de fire Aar fra 1860—63 indførtes, atter igjen udførtes. Med Hensyn til Forbruget af Soda her i Landet skal jeg kun anføre, at der i 18^{64/65} indførtes noget over een Million R mere, end der udførtes, og at Prisen efterhaanden er sunken ned til c. 3 Sk. pr. R .



1867.