

B. 2. j. VIII, 5.

Mr. L. J. VIII, 5.

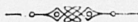


II.

SODA EN DE SODA-FABRICATIE

DOOR

J. T. F. STEENBERGEN.



Als men de scheikundige leer- en leesboeken die in het begin van deze eeuw en vroeger zijn uitgegeven, raadpleegt, vindt men onder de benaming »Soda» eene handelswaar opgegeven van eenen geheel anderen oorsprong dan het chemisch product hetwelk in onzen tijd onder denzelfden naam algemeen bekend en te bekomen is.

Potasch wordt verkregen door uitloogen van asch, voornamelijk van houtasch; in landen waar veel hout aanwezig is, dat voor de industrie zeer weinig of geen waarde heeft, wordt dit verbrand tot asch, deze vervolgens door opgieten van water uitgeloozd, en de loog boven vuur zoolang aan verdamping blootgesteld, totdat er eene graauwe of blaauwachtig grijze massa overblijft, welke na gegloeid of gecalcineerd te zijn, als potasch in den handel voorkomt.

Zuivere potasch ten behoeve van werkzaamheden in het chemisch laboratorium, wordt in zoodanige werkplaatsen op eene geheel andere wijze verkregen, en wel, meestal door uitgloeijen van wijnsteen of van zure wijnsteenzure potasch (*cremor tartari*). Door uitloogen van de daarbij overgeblevene verkoolde massa en uitdampen van het gefiltreerde vocht, verkrijgt men een zeer zuiver product; wil men echter een volkomen scheikundig zuiver preparaat bekomen, dan moet deze zuivere potasch nog nader worden behandeld op eene wijze welke hierbij niet behoeft medegedeeld te worden.

De potasch (*Cineres clavellati*) door de scheikundigen uit den vroegeren tijd *alkali vegetabile* geheeten, wordt voornamelijk aangevoerd uit Noord-Duitschland, Rusland, Zweden, Hongarije en Noord-Amerika; de zoogenaamde parelasch wordt voor de beste gehouden en moet het duurste betaald worden. In Duitschland, Frankrijk en Engeland wordt ook koolzure potasch (gewone potasch) door

omzetting van zwavelzure potasch, in het groot fabriekmatig bereid.¹⁾

De asch van verbrande zeeplanten, of eigenlijk nabij de zee groeiende heesters, zooals: *Salsola*, *Salicornia*, *Atriplex*, *Statice*, *Mesembryanthemum*, *Chenopodium* en nog eenige andere planten, levert een product op, dat in vroegeren tijd als natuurlijke soda of souda in den handel gebragt, en wijd en zijd werd uitgevoerd.

Om de soda te verkrijgen werden deze planten in rijpen staat gemaaid, gedroogd, van de zaden bevrijd en vervolgens in diep gegraven kuilen verbrand; al naar mate de ingeworpen hoeveelheid verminderde werd zij telkens door eene andere vervangen, tot zoolang dat er ten laatsten in de kuil eene gesmolten eenigzins slakachtige harde zoute massa overbleef, welke er uitgehaald, stukgeslagen, in vaten gepakt en als ruwe soda naar elders werd verzonden.

De beste natuurlijke soda was afkomstig van de Spaansche kust, waar zij uit eene aldaar groeiende plant (*Salsola Soda*) werd gewonnen; zij was in den handel bekend als alicantsche soda of Barylla, en bevatte ongeveer 25 % koolzure soda; de overige 75 % bestond uit verschillende andere zouten, voornamelijk zwavelzure en zoutzure soda, koolzure kalk en eenige onoplosbare stof. Op de Fransche kust nabij de Middellandsche Zee werd ook eene zeeplant, de *salicorneo annua* verbrand om eene ruwe soda te bekomen, welke *salicor* geheeten en slechts ongeveer 15 % koolzure soda kon bevatten. Nabij Frontignan wordt ook eene zoutmassa gewonnen, welke slechts 3—8 % soda inhoudt en alzoo zeer weinig waarde heeft. Engelsche of kelpsoda, evenzoo eene soort van weinig waarde, komt voor als bijproduct bij de bereiding van jodium, eene stof welke uit de moederloog, waarin de kelpsoda in verbinding met eenige andere zouten, als jodiumzout (*joodnatrium*) is opgelost, wordt afgescheiden. Het jodium wordt dan ook in onze taal »kelpstof» geheeten.

Nog eene andere soort, de Varec-soda²⁾ is eene dergelijke zout-

¹⁾ Wegens het uitgloeijen der ruwe uit asch verkregen massa in groote ijzeren pannen, in het platduitsch »Pott» geheeten, zooals men vroeger gewoon was te doen, heeft men het product »Potassche» genaamd; waarvan de Hollandsche naam »potasch» de fransche Potasse, de engelsche Potash en de latijnsche benaming »Potassa» afkomstig is.

²⁾ In het algemeen verstaat men onder den naam »soda» koolzure soda; daar waar men eene andere verbinding bedoelt, wordt deze door bijvoeging van den naam van het zuur waarmede zij verbonden is, aangeduid, b. v. zoutzure soda (keukenzout) zwavelzure soda (glauberzout) enz. enz.

massa, afkomstig uit Bretagne en uit Normandië; slechts in zeer weinige streken op den aardbol wordt de soda als een natuurproduct gevonden. In Hongarije en wel in de nabijheid van den Donau is de bodem hier en daar met opgeloste soda bezwangerd, en wordt deze zouthoudende aarde »szek'' genaamd; ook zijn er in dien omtrek zeer ondiepe kleine meren, waarvan het water na verdamping soda oplevert, welke na gezuiverd te zijn, voornamelijk gebezigd wordt voor het maken van eene harde, blaauwachtig witte zeep, die wegens de aanwezigheid van andere zouten, veelal een zoogenaamd verweerd aanzien vertoont.

In de provincie Sukena nabij Fezzan in Egypte, zijn ook eenige sodahoudende kleine meren en in hunne nabijheid wordt natuurlijke soda in dunne lagen in den bodem aangetroffen.

Deze zoutmassa noemt men daar Trona, zij bestaat volgens onderzoek van LAUGIER, uit koolzure soda, zwavelzure soda, zoutzure soda en eenige onoplosbare stof. Eene dergelijke verbinding, Urao geheeten, wordt uit eene kleine zee nabij Mexico, verkregen; zij is echter meer rijk aan koolzure soda dan de Trona en andere sodahoudende zoutverbindingen en bevat volgens de onderzoekingen van BOUSSIGNAULT 70—80 % van deze stof.

In de laatste 30 à 40 jaren is het gebruik van soda aanmerkelijk toegenomea, zoowel in het groot ten dienste der industrie en het fabriekwezen, als in het klein ten behoeve der huishouding, waar zij in menig opzicht de potasch heeft vervangen. Soda wordt in de kruideniers- en victualiewinkels onder den niet zeer eigenaardigen naam »droogwater'' veel verkocht, en in het huishouden van den kleinen burger en den werkman ook meestal gebezigd bij het schuren van potten en ketels en dergelijke voorwerpen voor keukengebruik. Sedert het bleeken door de eene of andere chloorverbinding hoe langer hoe meer navolging heeft gevonden, is ook de zeep voor het wasschen van lijf- en beddegoed gedeeltelijk door de soda vervangen, vooral bij de kleerenbleekers en in de groote wasch-inrigtingen, welke in den laatsten tijd tot stand gekomen zijn.¹⁾

¹⁾ In plaats van het bekende Javellewater wordt door de vrouwen uit den werkmansstand meestal zoogenaamd bleekpoeder (chloorkalk) gekocht, en daarmede niet gehandeld op zoodanige wijze dat het gebruik daarvan geen nadeeligen invloed op het bleekgoed hebben zal. Goede raadgevingen dienaangaande worden doorgaans niet opgevolgd, want zij willen het doorgaans beter weten dan hij die haar wil onderrigten.

In de eerste helft der vorige eeuw was de kennis der chemie slechts de eigendom der geleerden, en werd zij in de practijk niet algemeen in toepassing gebragt. In onzen tijd is het anders gesteld. Eenige chemische kennis is voor vele fabrikanten onmisbaar, en welligt wordt er in de kookscholen, die hier en daar in het buitenland zijn opgericht, nu en dan in eenen afzonderlijken tak van scheikunde onderwijs gegeven, om aan de meisjes te leeren dat zij — om een enkel voorbeeld aan te geven — bij het maken van eene zure saus, zich niet van aardappelmeel maar van tarwemeel moeten bedienen, omdat het eerstgenoemde bindmiddel door toevoeging van azijn of citroenzuur, gevaar loopt om in eene andere stof te worden omgezet, en eenigen tijd na het koud worden, van den gebonden, in eenen meer vloeibaren staat over te gaan.

De groote vorderingen welke de scheikunde in de laatste vijftig jaren heeft gemaakt, hebben aanleiding gegeven tot de oprigting van etablissementen en fabriekinrigtingen, waaraan men in de achttiende eeuw niet heeft durven denken; en onder deze mogen de thans bestaande sodafabrieken, waar volgens het nieuwste systeem gewerkt wordt, wel in aanmerking komen.

Bij de aanwezigheid van de groote hoeveelheid keukenzout (zoutzure soda) welke nog hier en daar in de aarde verborgen ligt en door uitgravingen te bekomen is, werd er reeds in vroegere jaren aan gedacht om dit zout door een scheikundig procédé bijna onmiddellijk in soda om te zetten; doch de vele proefnemingen daarvoor in het werk gesteld, gaven voortdurend onbevredigende uitkomsten. Toen men vervolgens op het denkbeeld kwam om de zoutzure soda eerst in een zwavelzuur zout te veranderen, en deze verbinding langs scheikundigen weg in een koolzuurhoudend product om te zetten, was er reeds veel gewonnen, en onderscheidene proeven leverden het bewijs dat eene zoodanige bewerking, welke altijd nog voor verbetering vatbaar was, aan de verwachting zou voldoen.

Reeds in 1777 beproefde MALHERBE, een Benictijner monnik het, om door omzetting van keukenzout in zwavelzure soda, dit zout vervolgens met bijvoeging van kool en een ijzerzout, in eene koolzure verbinding te veranderen. In 1789 was het DE LA METHIE, die dit procédé eenigzins wijzigende, evenzoo uit keukenzout soda wist te bekomen; zijne handelwijze gaf wel voldoende uitkomsten

maar zij was kostbaar, en daarom niet zeer geschikt om in practijk gebragt te worden. Weinig tijds daarna maakte NICOLAS LEBLANC, lijfarts van den Hertog van Orleans, eene andere methode bekend, welke zooveel bijval vinden mogt, dat reeds in het volgend jaar door hem met ondersteuning van den Hertog eene sodafabriek werd opgerigt.

Tijdens de daarop gevolgde Fransche revolutie werd de fabriek als de eigendom van den Hertog van Orleans beschouwd, en diensvolgens onteigend; waarvan het gevolg was dat LEBLANC, die om zijn doel te bereiken, al wat hij bezat had opgeofferd en zeer weinig schadevergoeding mogt erlangen, arm werd en in 1826 in een armengesticht werd opgenomen, waarin hij tot aan zijnen dood is verzorgd geworden.

Behoudens enkele verbeteringen in de apparaten welke daarbij gebezigd moeten worden, is het procédé van LEBLANC nog voortdurend beschouwd geworden als het beste middel om bevredigende uitkomsten te verkrijgen; tot zoolang dat het aan andere scheikundigen mogt gelukken om eene nieuwe methode in te voeren.

Koolzure zouten in een zwavelzuur zout om te zetten, gaat veelal zeer gemakkelijk; men behoeft deze slechts in water op te lossen en daarbij zooveel zwavelzuur te voegen tot het zout verzadigd is en de opbruising opgehouden heeft, waarna door uitdamping en daarop volgende kristallisatie, zoutkristallen worden verkregen; het ontwijkende koolzuur wordt in den dampkring opgenomen en verspreidt zich verder zonder nadeel te veroorzaken.

Omgekeerd, dat is: bijv. zoutzure soda in koolzure soda te veranderen, kost meer moeite, en om zulks in het groot te doen, worden er groote ovens en uitgebreide toestellen vereischt.

Volgens het procédé van LEBLANC gaat men in hoofdzaak volgenderwijze te werk: zoutzure soda (keukenzout, klipzout) wordt in groote ijzeren pannen in eenen daartoe ingerigten oven geplaatst en daarin, onder langzame toevloeiing van sterk zwavelzuur, sterk verhit. De soda vereenigt zich daarbij met het zwavelzuur tot zwavelzure soda, en het vrij geworden zoutzuur ontwijkt als damp door den hoogen schoorsteen in de lucht. Deze wordt hierdoor zeer verontreinigd, veroorzaakt nadeel aan de omgeving en is zeer hinderlijk voor de bewoners in den omtrek. Om zulks te voorkomen, worden deze zure dampen binnenshuis door steenen

buizen geleid en afgekoeld en vervolgens als eene vloeistof in steenen ballons verzameld, welke daarvoor opzettelijk vervaardigd zijn.

De overblijvende en uitgegloeide massa (watervrije zwavelzure soda) wordt tot poeder gebracht, en bij 100 deelen daarvan 120 deelen gestampte kalksteen of krijt, en 55 deelen kolengruis gevoegd. Dit mengsel wordt bij gedeelten in eenen sterk verhitte oven gebracht en met ijzeren harken voortdurend omgeroerd. In den beginne ziet men blaauwe vlammen van brandend kooloxyde gas, en zoodra de massa later in eenen rustig vloeijenden toestand gekomen en het proces geeindigd is, wordt zij uitgehaald, en in ijzeren bakken of kisten opgevangen om daarin te bekoelen.

Deze nog ruwe soda is eene steenharde, slakachtige, graauwe, nog met eenige kool vermengde onzuivere stof; zij bevat behalve de eigenlijke koolzure soda, zwavelzure, zwaveligzure en onderzwaligzure, en een weinig zoutzure soda, kalk en eenige potasch. Door oplossen, uitdampen en kristalliseren, verkrijgt men de gewone soda zooals deze in den handel te bekomen is; door voortgezette uitdamping en gestadig omroeren van het overblijvend vocht (moederloog) bekomt men eene vormlooze massa, welke als gecalcineerde soda verkocht en verzonden wordt.

Reeds van tijd tot tijd hadden bekwame Fransche en Engelsche scheikundigen beproefd om soda te bekomen langs eenen anderen weg dan dien welke door LEBLANC was aangegeven.

Het eerste octrooi daarvoor dagteekent van het jaar 1838, en werd verleend aan HARRISON DYAR & HEMMING, die in Cheshire eene sodafabriek tot stand bragten. Het was daarmede hunne bedoeling om de zoutzure soda onmiddellijk in koolzure soda om te zetten, waardoor het gebruik van zwavelzuur vervallen moest en de oprigting van eene zwavelzuurfabriek niet noodig zoude zijn. Hunne methode van werken was gegrond op de volgende theorie:

Eene oplossing van dubbelkoolzure ammoniak, gevoegd bij eene oplossing van zoutzure soda, brengt eene dubbele omzetting te weeg, en men verkrijgt dubbelkoolzure soda en zoutzure ammoniak; eerstgenoemd zout is in weinig water moeilijk oplosbaar en vormt eenen nederslag, welke gemakkelijk kan afgescheiden worden; wordt deze verhit dan verliest hij een gedeelte koolzuur en er blijft koolzure soda over.

Het in het vocht opgeloste ammoniakzout wordt daaruit door uitdamping in vasten staat verkregen, vervolgens met koolzure kalk vermengd, en door verhitting en onder toevoeging van het overtollige koolzuur uit de dubbelkoolzure soda veranderd in dubbelkoolzure ammoniak, waarbij het zoutzuur zich met de gebruikte kalk vereenigt en als zoutzure kalk overblijft. Het alzoo verkregen ammoniakzout kan bij eene volgende bewerking andermaal gebezigd worden.

Hoe goed deze wijze van behandeling zich ook theoretisch liet verklaren, bij de bewerking zelve ondervond men nog veel moeilijkheden, zoodat dit ammoniak-soda-proces nog niet als eene verbetering van de methode van LEBLANC beschouwd kan worden.

Door eene als de hierbij opgegeven behandeling verkrijgt men in het laboratorium zeer gunstige uitkomsten, en zou dit procédé wel zijn aan te bevelen; maar tusschen proefnemingen op kleine schaal, waarbij men de onkosten niet in rekening behoeft te brengen, en het fabriekmatig bereiden van soda, bestaat een aanmerkelijk groot verschil; en hieraan is het dan ook wel toe te schrijven dat de scheikundigen, die destijds soda wilden maken, in hunne oogenschijnlijk billijke verwachting grootendeels te leur gesteld geworden zijn.

Nadat DELAUNAY in Frankrijk, in 1839 op nieuw octrooi had verkregen, en eenige andere scheikundigen, ook al te vergeefs hadden getracht, om volgens eene betere methode, hun doel te bereiken, stichtte de Maatschappij der zoutkeeten van Sommervillers, nabij Nancy, eene sodafabriek, en wel volgens het systeem van TURK, die daarvoor octrooi had aangevraagd; en weinig tijds daarna werd te Puteaux door de firma SCHLOSSING & ROLLAND eene dergelijke fabriek opgericht, om volgens eene wederom veranderde methode soda te bereiden.

Eerst in 1861 en alzoo eenige jaren later vroeg E. SOLVAY octrooi, waarbij hij zich de uitvinding van de nieuwste methode voor sodabereiding toeigende, daar hij onbekend gebleven was met de octrooijen welke reeds vroeger aan andere fabrieken waren verleend.

Na eerst eene proefinrigting te Brussel gevestigd te hebben, besloot SOLVAY in 1865 te Couillet eene eigenlijk soda-fabriek te stichten; maar reeds waren eenige jaren voorbij gegaan en belang-

rijke sommen gelds beschikbaar gesteld voor veranderingen en verbeteringen in de fabricatie, alvorens hij het zooverre had gebragt dat hij volkomen was geslaagd, om dezen tak van nijverheid op eene uitgebreide schaal te drijven. Daarna kwam de Maatschappij SOLVAY & CIE, onder bestuur van de heeren E. en A. SOLVAY, tot stand; later werd daarbij benoemd de heer PROSPER HANZEL, onder wiens leiding reeds eene fabriek in Frankrijk in werking was gesteld. De zetel der Maatschappij is te Brussel, alwaar dan ook de Hoofd-administratie met hare kantoren gevestigd is.

De Maatschappij SOLVAY & Cie. heeft onder haar uitsluitend beheer onderscheidene etablissementen, zoowel in België, Frankrijk, als in Duitschland, en daarenboven in vennootschap deelgenomen aan het oprigten van fabrieken in Engeland, Rusland, Oostenrijk en in de Vereenigde Staten van Noord-Amerika. Tot de eerste behooren:

1°. De sodafabriek te Couillet (België) waaruit jaarlijks afgeleverd wordt 10.000.000 kg. koolzure soda, benevens gekristalliseerde soda, chloorcalcium en ammoniakproducten; ongeveer 200 arbeiders zijn aldaar doorgaans werkzaam.

2°. Het etablissement te Ciply (België) voor de exploitatie en de verwerking van kalkphosphaten. Het is bekend dat phosphorzure kalk voor sommige bouwgronden als meststof in het bijzonder wordt aanbevolen.

3°. De fabriek te Varangéville Dombasle (Frankrijk): de opbrengst uit deze fabriek wordt opgegeven als eene jaarlijksche hoeveelheid van 50.000.000 kg. koolzure soda, behalve eene aanzienlijke hoeveelheid andere chemische producten. Zij is in het bezit van verscheidene boorputten voor zoutontginning en van eene daarbij behoorende zoutkeet, welke jaarlijksch 60.000.000 kg. gezuiverd keukenzout opleveren kan. 1000 arbeiders vinden daar werk, en kunnen gedeeltelijk huisvesting bekomen in ruim honderd woningen, welke aan de fabriek toebehooren.

4°. De sodafabriek te Wihlen (Groothertogdom Baden) waarvan de jaarlijksche opbrengst op 18.000.000 kg. koolzure soda wordt geschat. Ook deze fabriek heeft hare boorputten voor zoutontginning, en gewoonlijk nagenoeg driehonderd arbeiders in het werk.

5°. De sodafabriek te Bernburg (Hertogdom Anhalt).

6°. De mijnconcessiën en industriële bouwterreinen te Saarlalbe (Lotharingen) en

7°. Zoutontginningen in Hannover.

Voorts heeft de Maatschappij deelgenomen in de fabrieken te Northwich en te Sandbach (Cheshire, Engeland) te Beresniki (Rusland) en te Syracuse (Vereenigde Staten van Noord-Amerika) Maatschappij Solvay Process Cy. en eindelijk in eenige fabrieken welke te Aussig (Oostenrijk-Hongarije) zijn opgericht.

De voortbrengselen uit deze etablissementen te zamen zijn voornamelijk:

Zuivere Koolzure soda.
 Gekristalliseerde >
 Dubbel Koolzure >
 Bijtende >
 Chloorcalcium.
 Gezuiverd Zout.
 Ammoniak producten.
 Zoutzuur en
 Kalkphosphaten.

De koolzure soda is zoo zuiver mogelijk, zelfs nagenoeg scheikundig zuiver, en bevat slechts sporen van ijzer, zooals blijken kan uit de volgende uitkomst van eene scheikundige analyse:

Water	0.147
Kiezelen Koolstof	0.053
Chloornatrium .	0.064
IJzer sesquioxyde	0.003
Alumina	0.009
Koolzure Kalk .	0.071
» Magnesia	0.021
» soda .	99.632
	100.000

In de meeste takken van nijverheid vervangt de SOLVAY-soda thans de soda, zooals deze wordt verkregen volgens de methode LEBLANC; en wel vooral, omdat hare kwaliteit voortdurend dezelfde is, en men verzekerd wezen kan, geene waar van mindere hoedanigheid te zullen ontvangen.

Volgens de omschrijving van het aan SOLVAY verleend octrooi, geschiedt de omzetting van zoutzure in koolzure soda in hoofdzaak op de volgende wijze:

Het keukenzout wordt in een daarvoor ingerigt groot reservoir door eenen voortdurend loopenden waterstraal of wateraanvoer opgelost, en overgebracht in eene daaraan verbondene afgescheiden ruimte, welke met eene filtreerinrigting in verband moet staan. De zoutloog wordt vervolgens, als zulks noodig wezen moet, met zooveel water verdund, dat zij op den vochtweger van BEAUMÉ eene digtheid van 23 à 24 graad aantoonen kan. Dit gedeelte van het reservoir staat door eene buis in verbinding met den bodem van eenen hoogen ijzeren cilinder, waarin de loog van onderen wordt ingevoerd, waardoor zij langzaam stijgt, en wel tot op eene aangegeven hoogte, waar zij eene uitloozing naar buiten vindt. Nabij den bodem van den cilinder is eene andere buis of pijp aangebragt, door welke voortdurend een straal ammoniakgas wordt aangevoerd, die gretig door de loog wordt opgenomen. Het met gas verzadigde vocht stijgt tot aan de opening in het bovendeele van den cilinder, om daar uit te loopen, en wordt voortdurend door nieuwe toevoer van onderen vervangen, zoodat het proces onafgebroken voortgezet kan worden.

De met gasvormige ammoniak verzadigde vloeistof, welke gedurende deze bewerking op eenen hoogen warmtegraad is gebragt, moet vervolgens ter afkoeling in een ander reservoir worden overgetapt, om daaruit over te gaan in het koolzuur- of opslurpings-apparaat, zijnde een ijzeren 10 à 15 el hoogen ijzeren cilinder, die een aantal horizontaal liggende platen bevat, waarin eene menigte gaten zijn gemaakt, en welke op eenigen afstand van elkander aan den wand bevestigd zijn. Met behulp van eene perspomp voert men onder eenen druk van $1\frac{1}{2}$ tot 2 atmosferen, koolzuurgas in de vloeistof, hetwelk, zich met de soda vereenigende, als dubbel koolzure soda wordt afgescheiden.

Van tijd tot tijd wordt de ammoniakhoudende vloeistof afgetapt, en door eene nieuwe hoeveelheid vochts vervangen, terwijl tevens de zich afscheidende dubbelkoolzure soda uit den cilinder moet verwijderd worden.

Het dubbelcarbonaat komt ten laatste in eenen toestel, die, wat den vorm betreft, wel eenige overeenkomst heeft met eene boterkarn met verticale vleugels, welke moeten dienen om het zout voortdurend te schudden of om te roeren. Gedurende deze bewerking

wordt het verhit, waarbij het overtollige koolzuur uitgedreven, opgevangen en door buizen wordt geleid naar andere apparaten, om daaruit andermaal vrije soda in dubbelkoolzure soda te veranderen.

Het verbeterde ammoniak-soda-proces is op de volgende theorie gegrond:

In de oplossing van zoutzure soda laat men ammoniak in den uitgedreven gasvorm stroomen. Dit gas verbindt zich met het zoutzuur tot zoutzure ammoniak, welke nevens de vrije soda in de oplossing aanwezig blijft. Hierin wordt vervolgens koolzuurgas gelaten, hetwelk zich met de soda verbindt, en als dubbelkoolzure soda uit het vocht wordt afgescheiden. Na verdamping van de oplossing blijft er zoutzure ammoniak in vasten staat over, en door dit zout met koolzure kalk of krijt te vermengen en dit mengsel aan eene sterke verhitting bloot te stellen of te sublimeren, wordt er koolzure ammoniak geboren, die in den ontvanger overgaat en als residu zoutzure kalk achter laten zal.

Zoutzure ammoniak, vermengd met eene gelijke hoeveelheid bijtende of levendige kalk, welke vooraf met eene bepaalde hoeveelheid water is gebluscht, geeft bij verhitting vrij ammoniakgas, zooals dit voor de eerste behandeling bij het ammoniak-soda-proces wordt vereischt. Als dit gas in daartoe dienende toestellen in zuiver water wordt opgevangen, dan bekomt men eene vloeistof, welke onder den algemeenen naam van Geest van Sal ammoniak of vloeibare ammoniak (*ammonia liquida*) genoegzaam is bekend.

De scheikundigen in vroegere eeuwen noemden de soda: alcali minerale (delfstoffelijk loogzout) omdat dit zout, zooals de Trona, in eenen korst- of steenachtigen toestand in de natuur aanwezig was. Ten tijde van PLINIUS was de soda reeds bekend, en in zijne schriften vindt men daarover reeds het volgende aangegeekend:

Lapidescit ibi in acervis multique sunt tumuli ea de causa lanei.

Hetwelk, vrij vertaald aldus luidt: zij (de soda) ligt daar als versteend in talrijke hoopen, heuvelen vormende van een wolachtig aanzien.

In de tweede helft dezer eeuw is er nu en dan koolzure soda aan de markt gebragt, welke met het meeste regt op den naam

»alkali minerale» aanspraak maken mag, daar zij verkregen wordt uit een vroeger niet bekend mineraal, hetwelk vooral omdat daaruit een nieuw metaal wordt afgescheiden, nog al eenige belangstelling bij de scheikundigen heeft opgewekt.

In de laatste jaren der vorige eeuw namelijk is in Groenland eene delfstof gevonden, waaraan men wegens hare uiterlijke overeenkomst met ijs, den naam »ijssteen», kryoliet, gegeven heeft. Het aluminium, een metaal afkomstig uit dezen ijssteen, en door de onderzoekingen van WÖHLER het eerst bekend geworden, is eenige jaren later, en wel in 1853, door SAINTE CLAIRE—DEVILLE te Parijs uit de kryoliet verkregen, en later in betrekkelijk groote hoeveelheden in den handel gebragt.

In 1850 werd door Professor TOMSEN, te Kopenhagen, met goed gevolg beproefd om uit dit mineraal, hetwelk voornamelijk uit vloeispaatzure aluinaarde en vloeispaatzure soda bestaat, door middel van kalk en kalkzouten, soda af te zonderen, welke ook, na ingesteld onderzoek, het bewijs heeft opgeleverd, zeer zuiver en ijzervrij te zijn; maar de te verkrijgen grondstof is niet voldoende om zulke enorm groote hoeveelheden soda voort te brengen als door het aanvoeren van voorraad uit de onuitputtelijke zoutmijnen en zoutgroeven, ten behoeve der sodafabrieken kan worden verstrekt.

De methode om uit kryoliet soda af te scheiden is, alhoewel geheel anders, niet meer ingewikkeld dan andere soda-processen; doch daar zij nog niet overal in toepassing wordt gebragt, kan eene opgave daarvan hierbij gevoegelijk achterwege blijven.

Tot dusverre heb ik alleen van gewone soda melding gemaakt, en slechts daar waar het noodig was over dubbelkoolzure soda gesproken. Het gebruik van dit zout is echter in de laatste jaren zeer uitgebreid geworden, vooral omdat het thans ook in het groot bereid, of wel in eenige fabrieken als bijproduct verkregen wordt. De gewone koolzure soda smaakt en reageert alcalisch; de dubbel koolzure daarentegen is volkomen verzadigd en reageert neutraal, dat is: het blaauw lakmoespapier wordt door eene oplossing van dit zout niet van kleur veranderd; zij bevat de dubbele hoeveelheid koolzuur van gewone soda. Gekristalliseerde koolzure soda bestaat uit 31 deelen soda, 20 deelen koolzuur en 91 deelen

water¹⁾); dubbelkoolzure soda toont bij ontleding 31 deelen soda, 24 deelen koolzuur en slechts negen deelen water aan, terwijl het overige water vrij geworden, en op de eene of andere wijze is verplaatst geworden. Door verhitting kan de helft van het aanwezige koolzuur uitgedreven worden, en blijft er gewone soda over, zooals reeds bij de beschrijving van het SOLVAY-proces is aangetoond geworden.

Behalve in eenige takken van industrie wordt de dubbelkoolzure soda in het dagelijksch leven veelvuldig gebruikt. Zij is onontbeerlijk bij het maken van koolzuurhoudend water voor tafelgebruik in de bekende kleine apparaten, systeem Briët, welke in eenige magazijnen en winkels verkrijgbaar zijn; ook het bekende bruispoeder uit de apotheek bestaat uit dubbelkoolzure soda, wijnsteen-zuur en suiker. Het SEIDLITS poeder is zaamgesteld uit twee deelen dubbelkoolzure soda, twee deelen wijnsteen-zuur en een deel Seignettezout.

Het Bullrich'sche Universaal zuiveringszout is niets anders dan dubbelkoolzure soda, en het gezondheidszout van Dr. GÖHLIS, te Weenen, is eene vermenging van dubbelkoolzure soda, koolzure magnesia en suiker, waarbij, om er eenigen smaak aan te geven, een weinig pepermuntolie is gevoegd. Het voornaamste bestanddeel der pastilles van Vichy, de Emser en dergelijke pastilles, is ook al dubbelkoolzure soda, evenzoo als dit zout gebruikt wordt bij het samenstellen van zelfrijzend meel, LIEBIGS bakpoeder en dergelijke mengsels voor keukengebruik, welke in den laatsten tijd nog al met eenigen ophef onvoorwaardelijk zijn aanbevolen. In vroegere jaren werd dit zout in de geneeskunde slechts zeer zelden gebruikt; de geneesheeren van den tegenwoordigen tijd daarentegen schrijven het dikwerf voor bij eenige patiënten, die er ook veelal baat bij vinden, zonder te weten waaruit de geneesmiddelen bestaan die zij moeten innemen.

De volkomen zuivere dubbelkoolzure soda (*bicarbonas sodae*) zooals zij in de apotheken, of eigenlijk in de werkplaatsen van enkele scheikundigen, wordt bereid, komt in den kristalvorm voor,

¹⁾ Volgens de Pharmacopoea Belgica wordt dit zout „subcarbonas Sodae”, en het dubbel koolzure zout „carbonas Sodae completum” geheeten. Thans spreekt men in de scheikunde van carbonas en van bicarbonas Sodae, en worden de oude namen niet meer geschreven.

en bij het maken daarvan wordt nogal eenige oplettendheid vereischt, om een goed preparaat te bekomen. Het fabriekmatig bereide zout, waarvan de prijs aanmerkelijk lager is, komt gewoonlijk in den poedervorm of als eene te zaam gepakte massa voor, en is doorgaans niet zoo zuiver als het gekristalliseerde zout.

Als langs den scheikundigen weg al het koolzuur uit de soda is verdreven, houdt men eene oplossing over, welke als soda loog of bijtende soda is bekend, en eene voorname grondstof uitmaakt voor het maken van witte zeep en van andere soorten, welke onder allerlei benamingen als toiletzeep worden verkocht. Om zuivere bijtende soda te verkrijgen, lost men één deel watervrije in 10 à 12 deelen, of één deel gekristalliseerde soda in 4 à 5 deelen water op; hierbij voegt men zooveel kalkbrei (gebluschte kalk en water) dat eene uit het vocht genomen proef met een weinig zuur vermengd wordende, niet meer opbruist, ten bewijze dat al het koolzuur uitgedreven is. Na bezonken te zijn, wordt de heldere vloeistof afgetapt, en in ijzeren pannen tot droogwordens uitgedampt, of wel in den vloeibaren staat van eene bepaalde digtheid (soortelijk gewigt) als sodaloog afgeleverd.

Drooge bijtende soda moet in goed sluitende flesschen bewaard worden, omdat zij het water uit den dampkring gretig opneemt, en aan den invloed van eene vochtige lucht blootgesteld wordende, langzamerhand in eene dikke vloeistof overgaat. Om sodaloog goed te houden moet men deze ook van de lucht afsluiten; zij neemt het koolzuur uit den dampkring waarin zij zich bevindt gretig op, en verliest op den langen weg haar koolzuurvrij gehalte.

Onder de sodaverbindingen welke in de natuur, dat wil zeggen: op of onder den grond van onzen aardbol, aanwezig zijn, mag de zoutzure soda (het bekende keukenzout) wel in de eerste plaats genoemd te worden. Het gebruik daarvan is bij onze voeding onontbeerlijk en de ondervinding heeft geleerd dat een weinig zout, gevoegd bij het stalvoeder voor het vee, zeer bevorderlijk aan de spijsvertering is. De zoutzure soda is alzoo, op weinige uitzonderingen na — zooals reeds is opgegeven — de grondstof waaruit alle andere sodaverbindingen worden geboren. Na de reeds beschrevene koolzure soda, komt vervolgens de zwavelzure soda in aanmerking, die ook al in de natuur voorhanden is, hetzij in den gekristalli-

seerden doch ruwen staat, als onzuiver glauberzout, of watervrij als Thenardit, of wel met gips vermengd als Glauberit. In eenige meren in Rusland is dit zout aanwezig en vele, ja de meeste mineraalwateren bevatten groote of kleine hoeveelheden zwavelzure soda. In de zoutzuur- en in de salpeterzuurfabrieken, waar deze zuren uit keukenzout of uit Chilisalpeter door middel van zwavelzuur worden afgescheiden, houdt men zwavelzure soda over, en ook bij andere chemische processen wordt er zwavelzure soda als bijproduct gewonnen. Voorts is in de scheikunde nog bekend de zwaveligzure en de onderzwaveligzure soda (*hyposulphis sodae*) een zout dat in de photographie gebruikt en bij de Daguerreotypie niet ontbeerd kan worden.

De hierboven genoemde Chilisalpeter is eigenlijk salpeterzure soda, een zout dat in den ruwen staat als bemestingsmiddel hier en daar wordt aangewend, en zooals de naam reeds aanduidt, uit Zuid-Amerika en vooral uit Chili wordt aangevoerd. Eene andere, ook nog al bekende verbinding, is de boorzure soda, meestal eenvoudig Borax geheeten, een zout dat in de nijverheid en veelal bij de bewerking van metalen en bij het gebruik van de blaaspijp als onmisbaar wordt beschouwd. Van de vele overige zouten noem ik slechts: de phosphorzure, de joodzure, de broomzure, de chloorzure de vloeispaatzure en de kiezelzure soda, of het waterglas. Het vloeibare waterglas hetwelk in den handel aanwezig is, en meer en meer in toepassing komt, wordt echter volgens het voorschrift van FUCHS met potasch bereid, en is alzoo kiezelzure potasch. Door DÖBEREINER wordt evenwel het gebruik van soda en potasch te zamen, vermengd met zand of kwarts en kool, als grondstof voor waterglas, bij voorkeur aanbevolen.

(*Wordt vervolgd.*)

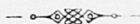
IV.

SODA EN DE SODA-FABRICATIE

DOOR

J. T. F. STEENBERGEN.

(Vervolg van blz. 56.)



In het opstel over nitroglycerine (zie afl. 11—12 1884), stelde ik de vraag: van waar verkrijgt men zulke groote hoeveelheden glycerine? Welligt vraagt nu een der lezers, na kennismaking met het eerste gedeelte van dit opstel: waar blijven de groote hoeveelheden soda, waarvan daarin melding is gemaakt? Of: waartoe worden zooveel millioenen ponden soda wel gebruikt?

Zoo als reeds opgegeven is, komt een groot deel daarvan in de nijverheid te pas, en door eenige opgaven van de firma SOLVAY & CIE daartoe in staat gesteld, kan ik als antwoord op eene zoodanige vraag, nog wel het een en ander mededeelen.

Ik moet echter vooraf nog eene andere zaak bespreken welke niet mag worden voorbij gezien. Ik heb wel opgegeven vanwaar en op welke wijze de soda wordt verkregen, maar niet verklaard wat de soda uit een chemisch oogpunt beschouwd eigenlijk is, namelijk: eene verbinding van een metaal met zuurstof.

Voor den niet ingewijden in de scheikundige wetenschap moge zulks vreemd klinken, de man van het vak beschouwdt dit echter als eene bewezen waarheid.

Dit metaal is het sodium of natrium, en het behoort tot de alcali-metalen, dat zijn: de zoodanige welke de eigenschap hebben om zich bij elke temperatuur met de zuurstof te verbinden, en het water onder ontwikkeling van waterstof (Hydrogenium) te ontleden. Het sodium is niet rek- of smeedbaar of hard, gelijk andere metalen, maar daarentegen zeer week, zoodat men het bij eene gemiddelde temperatuur (50 à 60 gr. Fahrenh.) met een mes snijden kan.

Bij eenen warmtegraad van 140 gr. is het smeedbaar, en tot 195 gr. verhit, smelt het en wordt vloeibaar. Het specifiek gewigt van het sodium is 0,97, en alzoo soortelijk ligter dan water, zoodat een stukje daarin geworpen zijnde, niet zinken maar drijven zal. Hierbij wordt het water ontleed in zuurstof en waterstof, waarbij de vrij wordende zuurstof zich verbindt met het sodium tot soda, en tevens zooveel verhitting ontstaat, dat de waterstof ontbrandt en zich als een gloeiend bolletje in eene dansende beweging aan de oppervlakte van het water zal vertoonen. Bij de roode gloei-hitte gaat dit metaal over in damp, en kan dan even als het kwikzilver gedestilleerd worden. De doorsnede van sodium vertoont een sterken metaalglans, veel overeenkomst hebbende met blinkend zilver; zij duurt echter niet lang, omdat deze oppervlakte aan de lucht blootgesteld zijnde, oxydeert, en daardoor een dof aanzien verkrijgt. Het sodium moet dan ook buiten aanraking met de lucht, in goed sluitende flesschen, onder steenolie bewaard worden.

Met zuurstof verbonden gaat het sodium over in oxyde (Na. O.) en wordt dan in de scheikunde »Soda» geheeten¹⁾; als sodium in aanraking met water in oxyde overgaat wordt er sodahydraat gevormd, eene verbinding welke reeds onder den meest gebruikelijken naam »bijtende soda» is beschreven.

De voornaamste dienst dien het sodium in de nijverheid bewijzen kan, is bij het afscheiden van het aluminium uit het kryoliet of de Groenlandsche ijssteen, een mineraal waarvan reeds in het eerste gedeelte van dit opstel met een enkel woord melding is gemaakt.

En nu iets over het gebruik dat van de soda wordt gemaakt. Gecalcineerde, gekristalliseerde en caustieke soda wordt gebruikt in: zeepziederijen, bleekerijen, verwerijen, wolwasscherijen en pottenbakkerijen; in glas-, spiegelglas-, ultramarijn-, borax-, waterglas-, kaarsen-, papier-, papierstof- en lakenfabrieken; voorts bij het zuiveren van olie en bij het doen herleven van gebruikt been-

¹⁾ Deze soda is echter eene verbinding welke alleen in het scheikundig laboratorium te huis behoort, en vooral niet moet verward worden met de soda of eigenlijk met de koolzure soda, welke het hoofdonderwerp van dit opstel uitmaken moet.

zwart in de suikerraffinaderijen, en vooral in fabrieken van verschillende scheikundige producten. Vroeger werd bij de glasfabricatie meestal potasch gebezigd; in den laatsten tijd echter is men begonnen met deze door zuivere Solvay-soda te vervangen, in navolging van het crownglas, waarvan de bestanddeelen worden opgegeven als volgt:

zuiver wit zand	100	deelen.
zuivere soda	41.5	»
koolzure kalk	22	»
arsenik	1.5	»

De voordeelen welke hierdoor worden verkregen bestaan voornamelijk in:

1°. Besparing aan te gebruiken soda, wegens het hoog soda-gehalte en den lagen prijs van de Solvay-soda.

2°. Besparing aan mangaan, tengevolge van de zeer geringe hoeveelheid ijzer in de gebruikte soda.

3°. Besparing bij het gebruik van de smeltkroezen, die, daar zij minder te lijden hebben, veel langer kunnen duren.

4°. Dat men een buitengewoon schoon en helder glas verkrijgt, waardoor dit tot het maken van voorwerpen voor tafelgebruik, zooals: karaffen, bekers, fijne drinkglazen enz. in het bijzonder is aan te bevelen.

Volgens opgave van SOLVAY vindt het gebruik van Solvay-soda in plaats van zwavelzure soda in de spiegelglasfabrieken hoe langer hoe meer navolging; de hoedanigheid van het product is veel beter, en het herstellen van ovens, potten en kroezen, welke dan veel duurzamer zijn, bevordert alzoo eene belangrijke vermindering in de daarvoor vereischt wordende uitgaven.

In de meeste ultramarijnfabrieken is in de laatste jaren ook het gebruik van Solvay-soda ingevoerd.

Ultramarijn is eene blaauwe verfstof, welke reeds in vorige eeuwen bekend was, en afgescheiden wordt uit den lazuursteen (lapis lazuli), eene edelsteensoort welke voornamelijk uit het Baikalgebergte afkomstig is. Volgens analyse door KLAPROTH, bestaat deze steen uit kiezel- en aluinaarde, koolzure- en zwavelzure kalk en een weinig ijzeroxyde; ook vindt men er wel eens stippen van zwavelkies in, waardoor de steen als zij geslepen is, het aanzien

verkrijgt als ware hij met goud besprenkeld. Het echte ultramarijn moest duur betaald worden; zóó zelfs dat het vroeger nu en dan tegen goud werd opgewogen.

Het kunst-ultramarijn is het eerst voortgebragt door GUIMET te Toulouse; echter moet, volgens het *Jahrbuch der Pharmacie*, de eer der uitvinding worden toegekend aan CHRISTIAN GMELIN, professor te Tübingen. Deze namelijk had ontdekt dat het Ittnerit (een mineraal) door gloeijen blaauw wordt, en evenals de lazuursteen, als deze met zuren in aanraking komt, zwavelwaterstof ontwikkelen zal. Dit bragt hem in 1822 op de gedachte om uit eene andere delfstof dan de lazuursteen, door een chemisch procédé eene verfstof te bekomen, ter vervanging van het zoo kostbare ultramarijn. Om hieraan uitvoering te geven ontbrak het hem aan de noodige middelen; evenwel wilde hij zijn eenmaal opgevat denkbeeld niet opgeven.

In 1827 ging GMELIN naar Parijs, waar hij zijne uitvinding mededeelde aan GAY-LUSSAC, die hem den raad gaf, om deze voor eerst nog geheim te houden.

Tien maanden later echter maakte de Fransche Academie bekend, dat GUIMET te Toulouse de bereiding van kunst-ultramarijn had uitgevonden; waarvan het gevolg was, dat GMELIN zijn geheim openbaar maakte, terwijl van de wijze van bewerking van GUIMET niets werd medegedeeld.

In den eersten tijd mogt deze uitvinding in Duitschland weinig belangstelling ondervinden; eerst later toen men er de waarde meer van leerde kennen, was het ENGELHART, hoogleeraar in de scheikunde aan de technische school te Neurenberg, die er zijne opmerkzaamheid op vestigde, en haar zoo belangrijk achtte, dat hij eene fabriekmatige bereiding van kunst-ultramarijn in werking bragt. Na den dood van ENGELHART werd door zijnen opvolger LEIKAUF in gemeenschap met SELTNER & HEINL de zaak voortgezet, en vervolgens in 1838 eene fabriek gesticht, die langzamerhand eene zeer aanzienlijke uitbreiding heeft verkregen, en waartoe de kapitale som van anderhalf millioen gulden is noodig geweest.

GMELIN maakte bij zijne methode gebruik van sodaloog; doch in lateren tijd heeft men in de fabrieken te Marienberg, Kaiserslautern, en te Coburg eene andere handelwijze ingevoerd, waarbij gecalcineerde en gewone soda, watervrij glauberzout en andere

sodazouten gebezigd worden. Naar de verschillende wijze van bewerking, wordt dan ook het product glauberzout-, of sulphaat-ultramarijn, of soda-ultramarijn geheeten.

Volgens mededeeling van den scheikundige ILGER, gebruiken de meeste ultramarijnfabrikanten thans de SOLVAY-soda en geeft hij daarbij in eenige voorschriften de voornaamste grondstoffen op, welke voor de bereiding van ultramarijn kunnen dienen. Als één enkel voorbeeld daarvan moge het volgende voorschrift dienen:

Donkerblauw voor het gebruik in verwerijen en papierfabrieken.

Gebrande China-klei.	17.51	deelen.
Gedroogde Grünstädter aarde	17.51	»
Zwavel	33.93	»
SOLVAY-soda.	21.—	»
Zwavelzure soda	5.13	»
Hars.	4.92	»
	100.00	»

Een groote, welligt de grootste ultramarijnfabriek is in Neurenberg, en behalve de reeds genoemden is er eene in Dusseldorp en zijn er drie fabrieken in Linden, nabij Hannover, waar deze schoone verfstof in verschillende nuances wordt bereid. Bij het maken van ultramarijn bekomt men eerst een groen product, hetwelk door verdere bewerking in eene blaauwe stof overgaat. Deze groene verfstof, wordt ook in den handel gebragt, en is als groen ultramarijn bij de gebruikers voldoende bekend.

Het ultramarijn wordt geleverd aan papiermakers en aan drukkers van behangselpapier; ook is deze stof zeer gezocht door enkele suikerraffinadeurs om aan de broodsuiker eenen meer helderen tint te geven. In de boek- en steendrukkerijen vindt zij ook veel aftrek, en in de fabrieken waar de fijne soorten van gekleurd papier worden gemaakt is het ultramarijn bijna onmisbaar; men denke slechts aan het bekende ultramarijnpapier, dat door cartonwerkers en fabrikanten van papieren doozen zoo veelvuldig wordt gebruikt.

Bijtende soda of sodaloog is eene voorname grondstof voor het maken van harde zeep, en in de fabrieken waar hout veranderd wordt in houtvezelstof ten dienste der papierfabricatie, kan de soda, en vooral de bijtende soda, niet ontbeerd worden.

In den jaargang 1883 is een opstel geplaatst over het gebruik

maken van locomotieven zonder vuur, en op pag. 189 van den vorigen jaargang vindt men in de rubriek »Mededeelingen» melding gemaakt van eene nieuwe locomotief zonder vuur, waarbij, om het water in stoom te veranderen, sodaloog van eene bepaalde digtheid wordt aangewend.

De eer der uitvinding van dit werktuig moet toegekend worden aan MORITZ HONIGMANN, te Grevenberg bij Aaken, en deze dagteekent van Mei 1883.

Bij zijne proefnemingen gebruikte hij eenen dubbelen cilinder-vormigen ketel, dat wil zeggen: eenen kleinen ketel, die door eenen grooteren werd omgeven. Den binnensten vulde hij gedeeltelijk met sodaloog, en de ruimte tusschen dezen en den buitensten, werd met eene bepaalde hoeveelheid water aangevuld.

Volgens eene mededeeling van 15 Maart l.l. is HONIGMANN tot een gewijzigd systeem overgegaan en maakt hij slechts van éenen ketel gebruik. Deze is van gelijken vorm als die van eene locomotief, maar door twee tusschenwanden in drie afdeelingen gescheiden.

De inhoud van het middengedeelte kan gevoeglijk op $\frac{3}{5}$ worden geschat, terwijl het voor- en het achterdeel elk $\frac{1}{5}$ van den geheelen inhoud kan bevatten. Door de middelste ruimte loopen van den eenen wand naar den anderen, een aantal buizen, die op gelijke wijze als de vlampijpen van eenen locomotiefketel bevestigd zijn, en waardoor de ruimten der beide kleine afdeelingen met elkander in verbinding staan. Deze worden tot op ongeveer $\frac{2}{3}$ der hoogte met water, en de middenruimte met sodaloog gevuld. ¹⁾

Door het inlaten van stoom van hoogen druk, wordt de loog tot ver boven het kookpunt van water (100 gr. Cels.) verhit, en deze meer dan noodige warmte deelt zij mede aan het haar gedeeltelijk omringende water, hetwelk vervolgens overgaat in stoom, die door buizen wordt geleid naar de cilinders, om op de bekende wijze de zuigers in beweging te brengen. Gedurende het rijden wordt het verdampte water door middel van eenen injector voortdurend vervangen door nieuwen aanvoer uit het reservoir, hetwelk daartoe den noodigen voorraad bevat. Voor het vullen van den ketel wordt 900 kilogr. sodaloog vereischt, en het ledigen daar-

¹⁾ Eene duidelijke beschrijving van het geheele zamenstel, is zonder bijgevoegde figuren zeer moeilijk te geven; vandaar dat deze dan ook hierbij achterwege blijven moet.

van duurt gewoonlijk evenals het wederom vullen, elk slechts 6 à 7 minuten.

De sodaloog, die na gedurende eenen bepaalden tijd gebruikt te zijn, zooveel is verdund, dat zij door andere moet worden vervangen, wordt door eene perspomp overgetapt of opgeperst uit den ketel naar den toestel, waarin zij door verdamping wederom tot hare vorige digtheid wordt teruggebragt.

Na den afloop van een wetenschappelijk onderzoek in Januarij ll. betreffende het vermogen enz., van de Natronlocomotief van HONIGMANN, heeft de heer HASELMANN, Director der Aachener & Burtscheider Pferde-Eisenbahn het volgende rapport uitgegeven.

» Sedert een half jaar is op den locaalspoorweg tusschen Aaken en Burtscheid eene Natronlocomotief, benevens eene daarbij dienende afdampinginrigting in gebruik. Om de werkelijke kracht van dit voertuig en het verbruik van brandstof per dag te leeren kennen, werd op heden eene proef genomen, en wel van des morgens $8\frac{3}{4}$ tot des avonds 8 ure, met een oponthoud van $\frac{3}{4}$ uur voor het gereed maken van eene tweede vulling. Het werktuig was alzoo gedurende $10\frac{1}{2}$ uur onafgebroken in dienst, en wel met eene eerste vulling gedurende $5\frac{1}{2}$ en na eene tweede vulling tijdens eenen werktijd van 5 uur.

» De weg, waarop de proef genomen werd is 1 kilometer lang en heeft eene voortdurende stijging; namelijk :

1 : 30 over 400 meter lengte.

1 : 45 » 250 » »

1 : 72 » 350 » »

» De baan werd over hare geheele lengte 64 malen bereden, en met inbegrip van den weg voor het afgaan en het aankomen van de locomotief tot op de baan, over eene gezamenlijke lengte van 66 kilometer. Bij de grootste stijging op den weg heeft het werktuig, met een gewigt van $8\frac{1}{2}$ à 9 ton (6 ton voor de locomotief en $2\frac{1}{2}$ à 3 ton voor den wagen) een vermogen van vijftien paardenkracht, en werkt met eenen gemiddelden druk van vijf atmosferen. De cilinders hebben 180 m.m. doorsnede, de lengte van den zuigerslag is 220 m.m. en de middellijn der drijfwielen is 700 m.m. Het gedurende $10\frac{1}{2}$ uur verdampte water werd gemiddeld berekend op 1600 kilogr., waarvan door eene vulling met natronloog, waarvan

het gewigt 1100 kilogr. bedraagt, 800 kilogr. stoom was opgenomen.

»De verwarmingsoppervlakte werd berekend op 9.8 □ meter en het temperatuurverschil tusschen loog en water, was bij het einde van het onderzoek ongeveer 3 gr. Cels.

»Voor het indampen van de dubbele hoeveelheid loog, welke te zamen gedurende 10 $\frac{1}{2}$ uur was gebruikt, werden 243 kg. kolen gebruikt.

Aaken, 5 Januarij 1885.

(w. g.) HASELMANN.

HONIGMANN maakt ook stoomslepers met staanden ketel, waarin de verwarmingsbuizen dan ook verticaal zijn geplaatst; zijne locomotieven voor tramwegen hebben een vermogen van vijftien paardenkracht, en die welke voor den dienst op gewone spoorwegen zijn bestemd, kunnen ingerigt worden, dat zij met een vermogen van vierhonderdvijftig paardenkracht werkzaam zullen zijn. Volgens zijn beweren, kan eene gewone locomotief door het vervangen van den waterketel door eenen natronstoomketel, zoodanig veranderd worden dat de vuurhaard onnoodig wordt, en het werktuig minder bloot staat aan het bekomen van eenig gebrek, gedurende den tijd dat het dienst moet doen; ook schrijft hij, dat stilstaan zonder den wil van den machinist, alsdan tot de onmogelijkheden zal behooren.

Bij deze werktuigen wordt ook geen tender vereischt, en de inrigtingen op de stations, om dezen van water te voorzien zullen dan niet meer noodig zijn. Het soortelijk gewigt van natronloog waarvan het kookpunt 200 gr. Cels. bedraagt is 1.8; en eene loog, verkregen uit 100 kilogr. natronhydraat (caustieke soda) en 100 kan water, kookt hij eene eenigszins lagere temperatuur en heeft een specifiek gewigt van 1.5.

Een natronstoomketel, lang 1.5 el met eene middellijn van 1 el weegt pl. min. 600 kilogr. het gewigt van de loog voor de vulling is 500 kilogram, en de hoeveelheid water daarbij te bezigen is 500 kan, hetwelk te zamen een gewigt van 1600 kilogr. uitmaakt.

Eene verdere omschrijving van de uitvinding van HONIGMANN kan hierbij achterwege blijven; wat daarvan is medegedeeld is voornamelijk geschied om aan te toonen, dat het debiet van soda hierdoor wederom is vermeerderd geworden, en indien het gebruik van

natronstoomketels eens meer algemeen mogt worden, zulks altijd in het belang der sodafabricatie wezen kan.

En nu tot slot, nog iets over de gekristalliseerde soda.

Uit eene opgave is reeds gebleken (zie pag. 53) dat deze veel kristallisatiewater bevat, terwijl de Solvay-soda, met een gewaarborgd minimum gehalte van $90\frac{1}{2}$ graad Descroizilles, en slechts 2 procent inmengselen, als watervrij beschouwd mag worden ¹⁾. Hieruit volgt dat het soortelijk gewigt dezer soda met dat van andere sodasoorten eenigzins verschillen zal, en men alzoo bij vergelijkende proeven, zich naar het gewigt en niet naar de hoeveelheid regelen moet.

De Solvay-soda kan ook in gekristalliseerden toestand geleverd worden, maar als men fraaije, helder witte kristallen wenscht te verkrijgen, moeten er eenige weinige procenten zwavelzure soda gevoegd worden bij de zoutoplossing, die voor de kristallisatie dienen zal. De gewone soda soorten bevatten steeds 3-10 percent sulphaat; iets, waaraan men bij het gebruik daarvan wel behoort te denken.

Om volkomen zuivere sulphaatvrije Solvay-soda kristallen te verkrijgen, moet men bij de behandeling van het kristalschieten eenige voorzorgen in acht nemen, of zich bedienen van gewettigde zoogenaamde kunstgrepen, die door den fabrikant niet openbaar worden gemaakt, en men alzoo in geen wetenschappelijk werk zal beschreven vinden. Eene proef uit elk door SOLVAY & C^{IE}. afgeleverd vat soda wordt vooraf onderzocht of getitreerd, om den gebruiker zekerheid te geven van het gehalte der waar, welke hij heeft ontvangen.

Vroeger was de prijs der zuivere gecalcineerde koolzure soda zóó hoog, dat eenige fabrikanten, in plaats daarvan, gekristalliseerde soda moesten gebruiken; doch wegens de belangrijk hoge onkosten van transport, in vergelijking met dat van watervrije soda, kwam ook dit fabriekaat veelal betrekkelijk duur te staan. Thans, nu men zuivere Solvay-soda kan bekomen, is het gebruik

¹⁾ Scheikundig zuivere koolzure soda teekent op den alcalimeter van DESCROIZILLES 92.45; hieronder wordt verstaan: dat door tien gram soda, 92.40 kubiek centim. normaalvocht volkomen geneutraliseerd of verzadigd zal worden.

Dit normaalvocht wordt verkregen door eene vermenging van 100 gram zuiver zwavelzuur van 66 gr. Baumé met één kan gedestilleerd water.

van het gekristalliseerde zout zeer veel verminderd; en daar zij watervrij is, en de gewone sodakristallen eene groote hoeveelheid kristalwater bevatten, mag men aannemen, dat 100 pond Solvay-soda in gehalte, en alzoo in het gebruik gelijkstaan met 300 à 400 pond gekristalliseerde Leblanc-soda; daarbij is de eerste — zooals reeds is gezegd — vrij van zwavelzure zouten, terwijl de gewone koolzure soda altijd meer of minder procenten zwavelzure soda bevat.

Ook de papierfabrikant weet bij ondervinding, dat hoe zuiverder de grondstoffen zijn welke hij noodig heeft, hoe beter papier hij leveren zal; en als bewijs hiervan, strekke het volgende uittreksel uit eenen brief, van een voornaam fabrikant, aan de firma SOLVAY en CIE., geschreven.

»Wat nu het werken met uw fabriekaats betreft, én voor de papierpapbereiding én voor de papiermakerij, zoowel als voor het oplossen der hars (voor het papier-lijmen) zoo moet men daarmede te werk gaan als met de beste soda die er bestaat, en men kan zich dan van het beste gevolg verzekerd houden. Zwakke sodasoorten, met een gehalte van slechts 35 proc. natron bijv. bevatten dikwerf veel vreemde stoffen, die, als zij uit zwavelzuur- of zoutzuur-verbindingen bestaan, voor de bewerking zeer nadeelig zijn.»

Dat bijna alles voor verbetering vatbaar is, wordt door de sodafabricatie wederom voldoende aangetoond. De methode LEBLANC die gedurende ongeveer eene eeuw is gevolgd geworden, en goede diensten heeft bewezen, is nu grootendeels vervangen door het nieuwe procédé; en welligt zal de tijd nog eens leeren, dat de methode van SOLVAY, wiens naam reeds in de nijverheid eene zekere bekendheid heeft verkregen, bij de sodafabricatie algemeen is ingevoerd, en de bestaande fabrikanten hunne etablissementen volgens zijne uitvinding en zijne wijze van werken zullen hebben ingerigt.
