

HET ONTSTAAN VAN NATUURLIJKE SODA.

Koolzure soda of natriumcarbonaat en dubbelkoolzure soda of natriumbicarbonaat zijn twee algemeen bekende stoffen. Gewoonlijk wordt het eerste kortweg *soda* en het tweede *zuiveringszout* genoemd; wij zullen ons hier daarom van deze laatste namen bedienen.

Soda wordt in onze keukens bij het afwasschen van vet vaatwerk, bij het schuren van ijzeren voorwerpen en bij het gebruik van hard, kalkzoutenhoudend water gebruikt; de nijverheid past deze stof in tal van gevallen toe, o. a. in glasblazerijen, zeepziederijen, bij de bewerking van ruwe, vette en minerale oliën enz. De ontdekking der sodabereiding door LEBLANC,¹ het indirecte gevolg van staatkundige verwikkelingen tusschen Frankrijk en Spanje, was binnen weinig jaren eene zaak, waarvan de geheele beschaafde wereld voordeel trok; de wedijver tusschen deze sodabereiding en die van SOLVAY, die omstreeks 1870 ook uit keukenzout, maar met behulp van ammonia, soda maakte, geeft waarde aan bijprodukten, die vroeger voor niets werden geacht, en verspreidt door vermeerdering van arbeid grootere welvaart in menigen kring.

Naast de op eene van deze beide genoemde wijzen of op eene andere wijze bereide soda, komt nog *natuurlijke soda* voor. In Egypte ten westen van den Nijl, langs den noordelijken rand van de Sahara, in Thibet, in de vlakten tusschen de Zwarte zee en de Caspische zee, in Mexico, in de noord-amerikaansche staten Nevada en Utah en elders komen meren voor, waarvan het water, na tijden van langdurige droogte, korsten van soda achterlaat; in de Hongaarsche vlakte tusschen Donau en Theiss, in noordwestelijk Voor-Indië, in de Vereenigde Staten tusschen het Rotsgebergte en den oever van de Stille Zuidzee schijnt de grond op verscheidene plaatsen zóózeer met eene oplossing van soda doortrokken te zijn, dat hij dikwijls een uitslag vertoont van eene vaste stof, die voor het grootste gedeelte uit soda bestaat. Onder zeer onderscheiden namen wordt deze stof ingezameld

¹ Omtrent NICOLAS LEBLANC, *Album der Natur* 1886, 102.

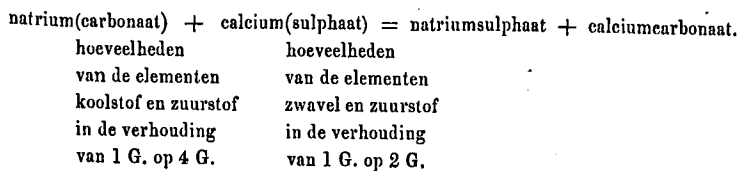
en gebruikt; zij heet *trona* (o. a. in Egypte en Arabië), *urao* (in Mexico), *szekso* (in Hongarije), *kara* (in Arabië), enz.

Zulk uitbloeien van kristallen van soda kan op kleine schaal dikwijls worden gezien aan nieuwe muren. Al spreekt men in dit geval van *muursalpeter*, dikwijls is de witte stof, die zich op de muren vertoont en daarvan gemakkelijk kan worden afgeschraapt, alles behalve een salpeter. Mocht zij dit wel zijn, dan komt de grond, waarop de muur opgetrokken is, in verdenking, dat hij stoffen van dierlijke afkomst bevat, die in rotting verkeeren en ammoniak afstaan, tenzij de muur bij een gebouw behoort, waar zich in de lucht ammoniak kan bevinden, in stallen bijv. waar het vee geborgen is. Maar zeer dikwijls bestaat de uitslag uit koolzure of dubbelkoolzure soda en dan gaat de vorming geheel buiten de aanwezigheid van ammoniak om.

Wie zich overtuigen wil, of het zoogenaamde *muursalpeter* een soort van soda is, die schrape met een mes een portie van de stof van den muur, doe ze daarna in een wijnglas en giete er wat niet te slappe azijn op. Wanneer zich nu gasbelletjes van koolzuur vertoonen, terwijl de vaste stof verdwijnt, dan is soda voorhanden. Het bewijs, dat in het geheel geen salpeter met die soda vermengd was, is minder gemakkelijk te vinden; maar toch, wie eenige kennis van scheikunde bezit kan zich ook daarvan gemakkelijk overtuigen.

De hoogleeraar E. W. HILGARD uit Californie, die den 28en November l.l. als gast de vergadering van de *Deutsche chemische Gesellschaft* bijwoonde, zette daar uiteen, hoe volgens door hem genomen proeven het ontstaan der *natuurlijke soda* kan worden verklaard. Jaren lang is zijne hulp noodig geweest om het nadeel te bestrijden, hetwelk de landbouw in Californië van die aanwezigheid der soda ondervond en zoo was hij uitstekend in de gelegenheid haar ontstaan op de plaats zelve na te gaan.

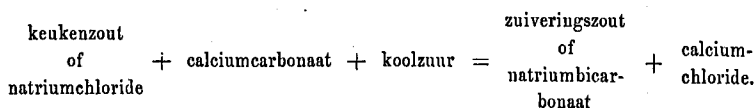
Wanneer eene oplossing van soda (natriumcarbonaat) met eene oplossing van gips (calciumsulphaat) wordt vermengd, wordt het mengsel troebel ten gevolge van het ontstaan van *onoplosbaar* calciumcarbonaat. Schematisch wordt dit uitgedrukt:



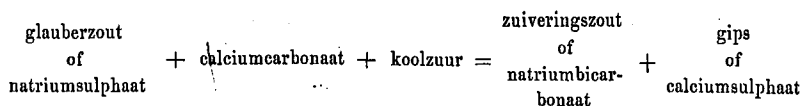
De onoplosbaarheid van het calciumcarbonaat of de koolzure kalk is voldoende, om daarop eene bepaling van de hoeveelheid van eene in oplossing voorkomende calciumverbinding te gronden. Men voegt dan bij de oplossing, die onderzocht moet worden, eene voldoende hoeveelheid van eene andere stof, die al het calcium uit de opgeloste verbinding overbrengt in onoplosbaar calciumcarbonaat, dat zich binnen korten tijd op den bodem van het glas verzameld. Het kan dan behoorlijk gezuiverd en gedroogd en daarna gewogen worden.

Maar ook de tegengestelde omzetting, namelijk die van het *onoplosbare* calciumcarbonaat in eene *oplosbare* calciumverbinding, kan plaats hebben, namelijk wanneer het zich met keukenzout of natriumchloride, met glauberzout of natriumsulphaat, kortom met eene of andere oplosbare natriumverbinding in koolzuurhoudend water verdeeld vindt. Wanneer men een mengsel van keukenzout of natriumchloride en fijn geslibd krijt of calciumcarbonaat in uitgekookt water brengt, heeft daartusschen geen scheikundige werking plaats; immers juist die stoffen zouden ontstaan, wanneer men de proef begon met de stoffen, die zij zelve zouden moeten opleveren.

Anders is de uitkomst, wanneer men spuitwater (water, waarin veel koolzuur opgelost is) neemt in plaats van uitgekookt water. Dan juist heeft de bovenbedoelde omzetting van *onoplosbaar* calciumcarbonaat in eene oplosbare calciumverbinding plaats. De volgende vergelijking drukt dan schematisch uit, wat er bij de scheikundige werking gebeurt:



of, wanneer in plaats van natriumchloride of keukenzout aanwezig is natriumsulphaat of glauberzout:



Op deze werking, die reeds vele jaren bekend is, wijst HILGARD om hêt ontstaan te verklaren van de *natuurlijke* soda, die in scheikundige samenstelling uiteenloopt, maar toch altijd in dat opzicht in een zeer nauw verband tot zuiveringszout staat.

Koolzure kalk of calciumcarbonaat komt als bestanddeel van den

aardbodem algemeen verspreid voor; mergel b. v. is met koolzure kalk vermengde klei. Bevat het grondwater dikwijls reeds natriumverbindingen, nog grooter is de voorraad daarvan, wanneer een te geringe aanvoer van water door regen kunstmatige besproeiing noodig maakt, zooals op verscheiden plaatsen in noordwestelijk Indië en in het westelijk gedeelte der Vereenigde Staten het geval is. Onder den invloed van het koolzuur uit de lucht en van het koolzuur, dat door het vergaan van dierlijken en plantaardigen afval in den bodem ontstaat, kan nu gemakkelijk de vorming van soda ten koste van koolzure kalk en natriumverbindingen plaats hebben. Hetgeen voor koolzure kalk geldt, mag ook worden toegepast op andere in den grond aanwezige koolzure zouten, b. v. op koolzure magnesia. Alleen een opzettelijk ingesteld onderzoek kan beslissen, of de vorming van soda daardoor krachtiger of langzamer geschiedt dan ten gevolge van de aanwezigheid van koolzure kalk.

Wanneer wij het uitbloeien van soda aan nieuwe muren op dezelfde wijze verklaard mogen achten, dan komt die verklaring op de volgende neder. De gebluschte kalk, waarmede gemetseld is, vormt met het koolzuur uit de lucht koolzure kalk of calciumcarbonaat. Het water, dat voor het blusschen van de kalk diende en dat waarmede de steenen worden natgemaakt, bevat natriumverbindingen, meestal keukenzout of natriumchloride. Eerst verbindt zich de buitenste laag der kalk met koolzuur; langzamerhand is hier koolzuur over, zoodat ook de dieper gelegen kalk daarvan haar deel ontvangt. Maar een gedeelte van het koolzuur wordt in de buitenste laag gebruikt om met het keukenzout uit het water en met de reeds gevormde koolzure kalk (zie de bovenstaande schematische vergelijking op bladz. 244) calciumchloride en natriumbicarbonaat te vormen. Wordt nu later de hoeveelheid water, die aanwezig is, kleiner, dan zet de soda zich in den vorm van losse kristallen op den muur af.

Terwijl nu in koolzuurhoudend water soda wordt gevormd, kan het niet uitblijven, of bij het uitdrogen moet de tegengestelde werking weder plaats hebben. Ook de proeven, die HILGARD nam, gaven hiervoor het ondubbelzinnig bewijs; bij het tot droog toe indampen van de oplossing, die hij verkreeg, had voor $\frac{9}{10}$ terugvorming van natriumsulphaat en onoplosbaar calciumcarbonaat plaats.

Het *trona* of *szekso* is dan ook geen zuivere soda. In den *Dictionnaire de Chimie* van WÜRTZ (*Tome Second*, p. 1555) vindt men cijfers voor de samenstelling van eenige soorten van *natuurlijke soda*. Korsten,

afkomstig van den bodem van een meer dicht bij den Ararat in Armenië, bestaan voor 16,09 pct. uit natriumcarbonaat, 1.62 pct. uit keukenzout, 80.56 pct. uit glauberzout, 0.55 pct. uit water en voor de rest uit ongenoemde stoffen; *trona* uit Egypte bevat 32.60 pct. natriumsesquicarbonaat, 15.00 pct. keukenzout, 20.80 natriumsulphaat of glauberzout en 31.60 pct. water. Men ziet het, ook hier zijn waarschijnlijk de oorspronkelijk aanwezige en onder den invloed van het vele koolzuur verdwenen stoffen grootendeels teruggekeerd bij het uitdrogen.

De mededeeling van HILGARD bevat nog eene zaak, die haar van algemeen belang maakt. Hij vestigt namelijk de aandacht op de schadelijke werking, die de aanwezigheid van eene oplossing van soda op bouwgrond heeft, en wijst op een geneesmiddel, waarmede dat nadeel kan worden voorkomen. Recht van spreken heeft hij hier als deskundige; verscheidene honderden malen heeft hij monsters aarde onderzocht, juist in verband met het onderhavige onderwerp. »Koolzure soda tast niet alleen de planten aan de wortelkroon aan, maar maakt ook, door zijne werking op de bestanddeelen der klei, van tijd tot tijd elke bebouwing van den grond vruchteloos. Bovendien lost zij de humuszelfstandigheid op; van daar de naam *zwart alkali* in Amerika en de naam *kara* in Arabië.»

Het geneesmiddel tegen deze kwaal mag niet enkel in het draineeren van den grond bestaan; want daardoor wordt een groot gedeelte van de aanwezige voedingsstoffen weggevoerd. Vooraf moet worden beproefd, of verspreiding van gips over den grond hulp aanbrengt. Door gips kan het schadelijk natriumcarbonaat in bijna onschadelijk natriumsulphaat worden omgezet; bovendien wordt het opgelost phosphorzuur als onoplosbaar tricalciumphosphaat neergeslagen, worden de opgeloste humusstoffen in onoplosbare stoffen omgezet en blijven deze beide voedingsstoffen voor den bodem bewaard.

Maar ook die toevoeging van gips is geen afdoend geneesmiddel; immers, wanneer er veel koolzuur ontstaat, wordt soda uit gips gevormd. HILGARD stelt zich daarom voor nadere proeven te doen en hoopt later in staat te zijn de zaak tot een einde te brengen. Maar aangaande de wijze, waarop de *natuurlijke soda* voor het grootste gedeelte in den bodem wordt gevormd, gaf hij voldoende bescheid (*Berichte* XXV 3624).

D. v. C.