

# CHEMISCH WEEKBLAD.

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING.

Het auteursrecht van den inhoud van dit blad wordt verzekerd volgens de Wet v. 28 Juni 1881, St. bl. N°. 124

Nr. 34.

24 Augustus 1912.

9e Jrg.

INHOUD: Mededeelingen van het Algemeen Bestuur der Nederlandsche Chemische Vereeniging. — Prof. Dr. N. SCHOORL, Het reducerend vermogen van suikers. — Prof. Dr. J. BÖESEKEN en H. I. WATERMAN, scheik. ing., Eenige opmerkingen naar aanleiding van de giftige eigenschappen van den methylalkohol. — Dr. J. J. POLAK, Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. — Personalialia, vacatures, industriële mededeelingen, enz. — Nederlandsche Bibliografie 1912. — Ontvangen boeken, brochures, enz. — Errata. — Correspondentie.

## Mededeelingen van het Algemeen Bestuur der Nederlandsche Chemische Vereeniging.

*Eereleden.*

*Adresverandering:*

Prof. Dr. H. A. LORENTZ, Zijlweg 76, Haarlem.

*Verandering in de ledenlijst: 1)*

Naam.	Titel.	Adres.	Positie.	
BOEKE . . . . .	H. E.	Dr. chem. Asdam	Halle a. S., Domstrasje 5.	Hoogl. mineralogie en petrografie.
WEST . . . . .	Mej. E. VAN	T.	Rotterdam, Nieuwe Bin- nenweg 15a.	Scheik. b. d. Coöp. Ver. „Vooruitgang”.
BAL . . . . .	W.	T.	Delft, Haagweg 102.	—
DORSSEN . . . . .	W. VAN	T.	Weltevreden, Nieuwe laan 11, Salemba.	Scheik. a. d. Opium- fabriek.

J. RUTTEN, T., *Secretaris*,  
1 Trekvlietplein, 's-Gravenhage.

1) Den leden wordt nogmaals dringend verzocht de ledenlijst na te zien en verbeteringen op te geven aan den Secretaris.

# HET REDUCEEREND VERMOGEN VAN SUIKERS, 1)

DOOR

N. SCHOORL.

---

De quantitative bepaling van suikers naar hun reduceerend vermogen (hetwelk zich o. a. openbaart in de bekende reactie met FEHLING'S koperoplossing) neemt in de analytische chemie eene eigenaardige plaats in.

Aan den eenen kant is zij voor ons, chemici, die graag precies willen weten, welke reactie wij onder handen hebben, weinig aantrekkelijk. 2)

Aan den anderen kant is zij gewaardeerd wegens hare veelvuldige toepassing bij praktische analyses, o. a. van suikerfabrieksproducten, urine, melk en melkpraeparaten, honig, marmelades en vele andere levensmiddelen.

Deels kan zij in het laboratorium den kostbaren polarimeter vervangen, waar het gaat om de bepaling van een enkele suiker (glucose in urine, lactose in melk).

Maar bepaald onontbeerlijk wordt de reductie-methode pas in die gevallen, waar men meerdere suikers in mengsels quantitatief moet bepalen.

Een eenvoudig voorbeeld daarvan is de bepaling der kleine hoeveelheid invertsuiker, die in de ruwe riet- en beetwortelsuiker voorkomt. Het polarisatiegetal levert dan het gehalte aan saccharose, waarbij de invloed van de invertsuiker dan in rekening gebracht moet worden. Omdat men hier dus met twee onbekenden te doen heeft, moet noodzakelijk naast den uitkomst der polarisatie nog een tweede onafhankelijk gegeven gebruikt worden en dit wordt gevonden in de quantitative uitdrukking van het reduceerend vermogen.

Iets ingewikkelder maar nog sprekender, is het geval, waar men met drie of meer suikers te maken heeft. Bij de analyse bijv. van gecondenseerde melk (waarin rietsuiker en melksuiker) of van marmelade (waarin mogelijkerwijze rietsuiker, invertsuiker, glucosestroop en de van nature in de vruchten voorkomende suiker)

---

1) Voordracht, gehouden ter algemeene vergadering van de Nederlandsche Chemische Vereeniging op 16 Juli 1912.

2) Zie o.a. BÖESEKEN, Scheikunde der suikers, blz. 93, die aan de methode in het algemeen geringe waarde toekent.

verkrijgt men de drie of vier onafhankelijke gegevens, die hier voor de berekening noodzakelijk zijn, op de meest eenvoudige wijze door polarisatie voor en na gematigde inversie (n. CLERGET of n. HERZFELD) en bepaling der reductie voor en na deze inversie.

Reeds sedert langen tijd bestaat de meest gebruikelijke manier van meting van het reduceerend vermogen van suikers in het koken met eene alkalische koperoxyde-oplossing en bepalen van de hoeveelheid afgescheiden koperoxyduul.

De reduceerende werking van suikers op koperzout schijnt het eerst aangetoond te zijn door VOGEL (1815) naar aanleiding van een vroeger veelgebruikt geneesmiddel, de „Unguentum aegyptiacum”, dat door koken van groenspaan met honig in tegenwoordigheid van wat azijnzuur werd bereid. Daarbij treedt een kleursverandering op, die het eerst door BAUMÉ werd onderzocht en door hem aan eene afscheiding van metallisch koper werd toegeschreven. Later vond VOGEL, dat het hier ontstane neerslag uit „koperprotoxyde” bestaat en door „koolhydraten, maar niet door glycerine” werd gevormd (zie HERSTEIN, 1910).

Zij is nader bestudeerd door TROMMER (1841), die de reactie ook reeds voor de quantitative suikerbepaling heeft aanbevolen. De merkwaardige proef van TROMMER bestaat hierin, dat men aan de suikeroplossing natriumhydroxyde toevoegt en een weinig opgelost koperzout. Er scheidt zich dan geen koperhydroxyde af, maar er vormt zich eene helder blauwe oplossing, die de meerwaardige alcoholfunctie der suiker aantoont. Bij langdurig staan of sneller bij verwarming vertoont zich dan de reductie tot oranjerood koperoxyduul, welke op de aldehydfunctie berust. Deze proef is dus voor suikers zeer typisch.

Door BARRESWILL (1844) is het eerst van wijnsteen zuur ter bereiding eener alkalische koperoplossing gebruik gemaakt, die onder den naam „suikerproefvocht” een zeer oud reagens op reduceerende suiker vormt. FEHLING (1849) gaf het eerst een nauwkeurig voorschrift voor quantitative meting van het reduceerend vermogen, waarbij hij van de onjuiste vooropstelling uitging, dat één molecule glucose door 5 moleculen  $\text{CuO}$  wordt geoxydeerd.

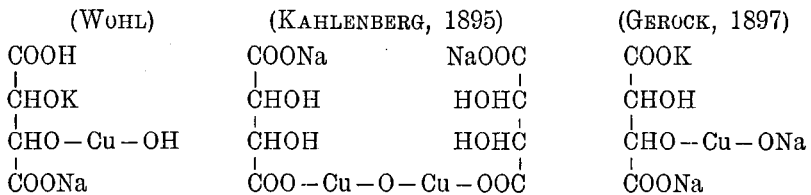
FEHLING gebruikte neutraal kaliumtartraat ter bereiding zijner oplossing, dat later door BOEDEKER (1855) vervangen werd door het natriumkaliumtartraat (Seignette-zout).

Ook de hoeveelheid vrij alkali onderging in den loop der jaren

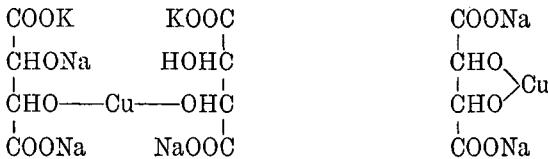
allerlei verandering, waardoor de tegenwoordig meest gebruikelijke oplossing eene is, die volgens het voorschrift van SOXHLET — MEISSL — HERZFELD bevat 34,639 Gr. <sup>1)</sup> gekristalliseerd kopersulfaat, 173 Gram Seignette-zout en 50 Gr. natron. <sup>2)</sup>

De rol van het wijnsteenzuur in deze donkerblauwe alkalische koperoxyde-oplossingen bestaat hierin, dat het als tweebasisch dioxy-zuur de functie der hydroxylgroepen bij de TROMMER'sche proef overneemt.

Hoe het koperoxyde dan opgelost blijft, heeft men verklaard door de aannahme van complexe alkalikopertartraten, welke men tot nu toe vruchteloos heeft getracht uit de FEHLINGSche koperoplossing te isoleeren. Men onderstelt daarin zouten van de formule:



(BULLNHEIMER u. SEITZ, 1899)      (GROSSMANN u. LOEB, 1908).



op grond van polarimetrisch onderzoek en potentiaalmetingen van de alkalische koperoplossing.

Afgezien van deze hypothetische bestanddeelen, is het duidelijk,

<sup>1)</sup> Hoe men aan dat vreemde getal 34.639 komt? FEHLING nam aanvankelijk een rond aantal, n.l. 40 Gr. gekrist. kopersulfaat opgelost tot 1 Liter en stelde deze later zoodanig in, dat 10 cM<sup>3</sup>. met 50 mg. glucose (invert-suiker) zouden overeenkomen bij de reductieverhouding van 1 mol. glucose: 5 mol. CuO. Daarom verdunde hij zijne oplossing van 40 Gr. CuSO<sub>4</sub>. 5 aq. toen tot 1154.4 cM<sup>3</sup>. BOEDEKER rekende dit later om tot 34.65 Gr. op 1 Liter en NEUBAUER met behulp der verbeterde atoomgewichten tot 34.639 op 1 Liter. De concentratie aan koper is derhalve  $\frac{5 \times 5}{180}$  N. wat met de tegenwoordig geldende atoomgewichten 34.68 Gr. zou zijn. Het is evenwel niet wenschelijk de concentratie nu nog weer te veranderen, want de FEHLINGSche oplossing is eene titervloestof gebleken, waarvan de koperconcentratie niet in stoechiometrisch, maar slechts in empirisch verband staat met de hoeveelheid suiker.

<sup>2)</sup> Helaas geeft de Ned. Pharmacopee in haar „Liquor exploratorius Fehlingi” weer eene afwijkende samenstelling, n.l. met 150 Gr. Seignette-zout en 40 Gr. natron per L.

dat het koper hier in den niet-geïoniseerden toestand gehouden wordt door organische hydroxylgroepen, welke functie zoowel aan  $\alpha$ -oxyzuren als meerwaardige alcoholen toekomt.

De rol van het alkali bij de reduceerende werking van de suikers is een zeer bijzondere. Dat vrij alkali een sterk positief kalalytischen invloed heeft op het reduceerend vermogen van aldehyden in het algemeen, blijkt o.a. ook bij het gebruik van ammonia en natronloog (TOLLENS'reagens), om die reductie op zilveroxyde, en van NESSLER's en KNAPP's oplossingen, om die op kwikoxyde vast te stellen.

Om een aldehyde reduceerend op koperoxyde te laten inwerken is de aanwezigheid van eene tamelijk hooge concentratie van hydroxylionen, dus de aanwezigheid van natronloog, bepaald vereischte. Bij suikers evenwel *niet* (ik kom op dit verschil later terug); deze reduceeren ook koperoxyde in neutrale en zelfs in zwak zure oplossing. Evenwel werkt de aanwezigheid van hydroxylionen ook hier sterk bevorderend op de snelheid van reductie (zie hierna).

Reeds door COMAILLE (1868) werd de reductie van glucose op koperacetaat vastgesteld, eene reactie, die meer bekend is op naam van BARFOED (1873), die deze ter onderscheiding van glucose van lactose gebruikte, wat mogelijk is doordat, zooals later gebleken is (HINKEL en SHERMANN, 1907), de melksuiker in azijnzure koperoplossing ongeveer vijftig maal minder snel reduceert dan glucose.

De reductie door glucose, onder deze omstandigheden, is evenwel ook zeer traag.

Nu is evenwel bij suikers, anders dan bij aldehyden, *niet* bepaald de toevoeging van natronloog noodig, om eene voor snelle reductie voldoende concentratie aan hydroxylionen te krijgen, maar is daarvoor in dit geval natriumcarbonaat of zelfs bicarbonaat (dat bij koking trouwens koolzuur afsplitst) voldoende.

Dit is het eerst door POSSOZ (1874) aangetoond, die in de FEHLING'sche oplossing de natronloog door eene aequivalente hoeveelheid soda verving.

Door SOLDAINI (1876) en door OST (1890) is dit nagevolgd, die zonder wijnsteen zuur of een ander organisch lichaam oplossingen bereidden van kopersulfaat met kaliumcarbonaat en -bicarbonaat, welke, hoewel voor quantitative bepalingen te weinig bestendig, zeer gevoelige reagentia heeten te zijn op zeer geringe hoeveelheden van reduceerende suikers.

Naast zijne katalytische werking oefent het alkali in het suikerproefvocht nog andere werkingen uit. Bij de oxydatie van de reducerende suikers ontstaan verschillende carbonzuren, die door het alkali gebonden worden en daardoor de reactie van de oplossing niet in een zure kunnen doen omslaan en men kan aannemen, dat op die wijze ook de oxydatie van de suiker door de aanwezigheid van het alkali wordt geprovoceerd.

En ten slotte is van belang, dat geconcentreerd alkali bij koking het glucose-molecule ingrijpend verandert (zie o. a. de melkzuurbereiding van KILIANI door inwerking van natronloog op invertsuiker), zoodanig, dat enkel producten overblijven, die geen reducerende eigenschappen meer bezitten. Men zou dit, enkel lettende op het verdwijnen van het reductievermogen, dus eene *destructie* van de suiker kunnen noemen. Door STANLEY BENEDICT (1909) is aangetoond, dat deze destructie veel sneller bij glucose dan bij lactose plaats vindt en dat daarin o. a. een onderscheidingsmethode tusschen deze beide suikers kan gevonden worden.

Deze werking treedt niet in onder invloed der zwak alkalische reactie van alkalicarbonaat.

FEHLING meende, dat bij koking met het suikerproefvocht de glucose geoxydeerd werd in de vaste verhouding van 1 mol. glucose op 5 mol CuO en hij bereidde zijne oplossing zoodanig, dat 20 cm<sup>3</sup> daarvan overeenkwam met 100 mg. door inversie uit (95 mg.) riet-suiker bereide glucose (eigenlijk invertsuiker, maar het verschil was toen nog niet bekend).

Later is deze vooropstelling van eene bepaalde stoichiometrische verhouding onjuist gebleken.

Reeds MULDER heeft er op gewezen, dat de verhouding 1 : 5 geen constante is, maar varieert met de concentratie en de alkaliteit, hoewel men voor dien tijd onomstootelijk dit „glucose-aequivalent” van FEHLING aannam.

SOXHLET (1880) toonde in een uitvoerig onderzoek aan, dat de reductieverhouding afhangt van de concentratie en dat men derhalve bij de quantitative bepaling steeds dezelfde concentratie moet nemen. Hij gebruikt steeds 50 cm<sup>3</sup> reagens, met de suikeroplossing aangevuld tot 100 cm<sup>3</sup>, en 2 minuten kooktijd. Bij deze wijze van doen blijkt, dat kleinere hoeveelheden suiker betrekkelijk sterker reduceeren dan grootere, zoodat men de afhankelijkheid der gereduceerde hoeveelheid koper van de aangewende hoeveelheid

glucose moet uitdrukken door eene formule die een hoogere machtskromme voorstelt, zooals:

$$\begin{aligned} & (x = \text{glucose} \quad ij = \text{koper}) \\ ij &= -2.5647 + 2.0522 x - 0.0007576 x^2 \text{ (ALLIHN, 1882),} \\ ij &= 0.5614 + 2.3484 x - 0.001209 x^2 \text{ voor glucosen,} \\ ij &= -0.2460 + 0.2747 x - 0.001077 x^2 \text{ voor invertsuiker} \\ & \text{(MUNSON en PERCY WALKER, 1906).} \end{aligned}$$

Op deze veranderlijkheid van het glucose-aequivalent met de concentratie is trouwens ook reeds de nu in onbruik geraakte titreermethode van GUNNING (1875) gericht, die het minimum van de onbekende suikeroplossing bepaalt, dat bij snelle toevoeging algeheele reductie veroorzaakt.

Ten laatste is nog door LUFF (1898) gepoogd, om door wijziging der omstandigheden eene constante reductieverhouding voor verschillende concentraties der suikeroplossing op te sporen en aldus eene stoechiometrische verhouding vast te stellen.

Hij meent, dat hem dit inderdaad bij sommige graden van alkaliteit voor maltose en voor glucose gelukt is, maar zijne resultaten zijn in dit opzicht zeer te betwijfelen.

Hoe zou trouwens van eene bepaalde stoechiometrische verhouding sprake kunnen zijn, waar zoo velerlei oxydatieproducten ontstaan!

Alleen van glucose zijn onder de oxydatieproducten door koperoxyd de hierbeneden vermelde zuren aangetoond door HABERMANN en HÖNIG (1882), ALLEIN en GAND (1894), SOLDAINI en OST en door KJELDAHL (1896). In dit lijstje heb ik de oxydatieproducten gerangschikt naar afdalend aantal C-atomen en er tovens het aantal zuurstofatomen achtergeplaatst, dat voor het ontstaan uit glucose noodig is.

		glycerinezuur	$\frac{1}{2}$ C <sub>12</sub> H <sub>18</sub> O <sub>9</sub>	. . . . .	geen O
6 C.	{	glyconzuur	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>7</sub>	. . . . .	1 O
		suikerzuur	C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O <sub>8</sub>	. . . . .	3 O
		melkzuur	2 C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O <sub>3</sub>	. . . . .	geen O
3 C.	{	tartronzuur	2 C <sub>3</sub> H <sub>4</sub> O <sub>5</sub>	. . . . .	6 O
		mesoxaalzuur	2 C <sub>3</sub> H <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	. . . . .	8 O
		glycolzuur	3 C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>3</sub>	. . . . .	3 O
2 C.	{	oxaalzuur	3 C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	. . . . .	9 O
		mierenzuur	6 CH <sub>3</sub> O <sub>2</sub>	. . . . .	6 O
1 C.	{	koolzuur	6 CH <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	. . . . .	12 O

Het aantal voor de oxydatie van één molecule C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> benoo-

digde zuurstofatomen blijkt hier dus af te wisselen van nul tot 12. Daar al de hier plaats vindende reacties van verschillende snelheid zullen zijn en meerendeels tusschen een verschillend groot aantal moleculen zich afspelen, zullen zij op verschillende wijze van de concentraties der reageerende stoffen afhangen en kan dus het suikeraequivalent van FEHLING van 1 glucose: 5 CuO of 1 glucose:  $2\frac{1}{2}$  atoom O, niet meer dan eene ruwe benadering zijn.

Daarbij komt dan nog, dat verschillende suikers onder invloed van alkali (hydroxylionen) in elkander overgaan en in verschillende andere verbindingen worden overgevoerd.

De vraag doet zich nu voor, of een dergelijke heterogene reactie nog als grondslag voor eene quantitative bepalingmethode kan dienen.

In het algemeen is daarvoor het meest geschikt eene reactie, die zoogenaamd „quantitatief” verloopt, d. w. z. die tusschen de reageerende stoffen in één zin plaats vindt en die een voldoende groote snelheid bezit, zoodat zij zich in zeer beperkten tijd volledig afspeelt.

Men heeft in zulk een geval het voordeel van uit de hoeveelheid van het reactieproduct (bij de gewichtsanalyse) of van het gebruikte reagens (bij de titreeranalyse) onmiddellijk door berekening met een factor tot de hoeveelheid der gezochte stof te kunnen besluiten.

Deze manier is stellig het eenvoudigst in uitvoering en geeft bovendien een gevoel van zekerheid, doordat zij een stoechiometrischen grondslag heeft. Men overdrijft evenwel door te meenen, dat de uitkomsten der quantitative analyse in zoodanig geval bij eene goede uitvoering eene onbegrensd groote nauwkeurigheid kunnen bereiken. Dit is niet het geval.

Bekend is de groote complicatie, die bij de eenvoudige praecipitatie van bariumsulfaat optreedt door adsorptie van opgeloste stoffen en vorming van vaste oplossingen met alkalisulfaten.

Ook kan een niet verwaarloosbare oplosbaarheid van het reactieproduct eene correctie noodzakelijk maken en daardoor — ondanks de eenvoudige reactie — toch eene omslachtige berekening na zich sleepen, zooals bij de furfurolbepaling als phloroglucide naar TOLLENS.

Overwéegt men de gestelde vraag goed, dan moet men tot de slotsom komen, dat het *niet* de hoofdzaak is, of het chemisme, dat als grondslag dienen moet voor eene quantitative bepaling, door eene enkele reactievergelijking is uit te drukken, maar dat *wel* de



hoofdzaak is, dat men de reactie bestudeerd heeft onder alle verschillende omstandigheden, welke zich bij de proef kunnen voordoen en dat het dán ook bij een complex van reacties, zooals die zich bij de reductie van koperoplossingen door suikers voordoet, mogelijk is den weg te vinden tot een nauwkeurige quantitative bepalingmethode.

Alvorens dit punt nader uit te werken, wil ik ook nog de vraag beantwoorden, of aan eene gewichtsanalytische of eene titrimetrische methode de voorkeur moet worden gegeven. Dat men in het algemeen aan de eerste soort van bepalingmethode eene grootere nauwkeurigheid toeschrijft, is m. i. ten onrechte. Er zijn gevallen, waarin de titratie, hoewel de daarbij gebruikte instrumenten minder nauwkeurig zijn dan de chemische balans, het toch door den aard van de stoffen, die men behandelt, in nauwkeurigheid wint van de gewichtsanalyse.

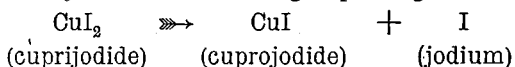
Dit geval doet zich bij de suikerreductiemethode voor.

Om bij de gewichtsanalytische bepaling van de hoeveelheid tot onoplosbaar  $\text{Cu}_2\text{O}$  gereduceerd koperoxyd, nauwkeurige uitkomsten te verkrijgen, moet men zeer vele voorzorgen in acht nemen, die door KJELDAHL (1896) uitvoerig zijn bestudeerd en waarbij vooral tijdens de verzameling door filtratie tegen luchttoxydatie gewaakt moet worden, opdat daardoor niet weer koperoxyde in oplossing gaat.

Bovendien zij opgemerkt, dat men bijv. bij aanwezigheid van ammoniakzouten (althans wanneer men volgens KJELDAHL niet kookt, maar in het waterbad verwarmt) ook nog  $\text{Cu}_2\text{O}$  in oplossing houdt, dat niet wordt meegewogen.

Deze bronnen van fouten zijn bij de titreeranalyse gemakkelijk te vermijden, daar men geen filtratie noodig heeft, door snel werken den invloed van luchttoxydatie tot een minimum kan terugbrengen en door enkel cupri-zout te titreeren ook het eventueel door ammonia opgelost cupro-zout mede in rekening kan brengen.

Dit alles wordt bereikt door het bij de suikerreductie overgebleven cuprizout te bepalen volgens de jodometrische titreermethode van DE HAEN (1854), waarbij in zure oplossing bij aanwezigheid van overmaat alkalijodide de eenvoudige splitsing

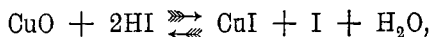


plaats vindt en het afgescheiden jodium getitreerd kan worden met natriumthiosulfaat.

In den loop der jaren is deze eenvoudige methode door vele

schrijvers beoordeeld, soms geroemd, maar soms ook weer verworpen.

Hoofdzak is, dat de reactie een evenwichtsreactie is:



die plaats vindt tusschen cuprizout en joodwaterstofzuur eenerzijds en cuprojodide en jodium anderzijds.

Zij wordt dus in de richting van links naar rechts, bij bepaalde koperconcentratie, bevorderd door veel joodwaterstofzuur (in den vorm van kaliumjodide en zwavelzuur), doch de reactie wordt ook dan pas volledig *tijdens* de titratie, wanneer het gevormde jodium door thiosulfaat wordt gebonden. Bij eene gewone snelheid van titratie is dan het eindpunt van de reactie, met behulp van stijfsel-oplossing, toch volmaakt scherp waar te nemen.

De toepassing dezer jodometrische kopertitratie, op de bepaling van het niet door suiker gereduceerde gedeelte van de FEHLING'sche oplossing, vindt men het eerst bij K. B. LEHMANN (1897). Hij verwijderd evenwel vooraf nog het  $\text{Cu}_2\text{O}$  door filtratie of bezinking en titreert dan een deel van de heldere vloeistof.

RIEGLER (1898) publiceerde dezelfde methode als nieuw.

Hij filtreert eveneens het koperoxyduul af en wast dit zelfs zorgvuldig uit, waardoor dezelfde fouten in het spel komen, als bij de verzameling van het  $\text{Cu}_2\text{O}$  voor de gewichtsanalyse.

MAQUENNE (1898) verbeterde daarna de methode, door niet af te filtreren, en maakte de titratie veel vlugger en gemakkelijker, door na de suikerreductie de vloeistof onmiddellijk met een groote overmaat zwavelzuur en daarna met kaliumjodide te bedeeën en het afgescheiden jodium te titreeren.

Het oranjerode cupro-oxyde wordt dan geheel onschadelijk gemaakt, daar het zonder afscheiding van jodium snel wordt omgezet in het gele cupro-jodide.

Waf ik (1899) aan de methode verbeterd heb, bestaat alleen in de volgorde der toevoegingen. Men dient eerst kaliumjodide toe te voegen en daarna een (niet al te groote) overmaat zwavelzuur en niet omgekeerd, teneinde te vermijden, dat door het zuur een gedeelte van het cupro-oxyde oplost en luchttoxydatie kan ondergaan.

Ik heb door deze kleine wijziging zeer regelmatige uitkomsten verkregen en zodoende tabellen kunnen samenstellen (zie Chem. Jaarboekje 1913—1914 en ook Codex alimentarius, blz. 150), om de hoeveelheid suiker af te lezen uit de bepaalde hoeveelheid gereduceerd koper.

Is men goed ingericht, dan loopt de bepaling zeer gemakkelijk in een kwartier af en bij eene goede uitvoering kan voor eene nauwkeurigheid binnen 1 0/10 relatieve fout worden ingestaan,

Het nauwkeurig voorschrift der uitvoering is als volgt:

In een Erlenmeyer-kolf van Jena-glas, groot 200—300 cM<sup>3</sup>., wordt gepipeteerd 10 cM<sup>3</sup>. der kopersulfaat-oplossing en 10 cM<sup>3</sup>. der Seignette-natronoplossing volgens SOXHLET-MEISSEL-HERZFELD, daarbij wordt hetzij enkel water (bij de blanco-proef) hetzij de suikeroplossing en water gevoegd, in ieder geval tot een gezamenlijk volumen van 50 cM<sup>3</sup>. De vloeistof wordt op de vrije vlam tot kokens verwarmd in 3 minuten en daarna zacht doorgekookt gedurende 2 minuten, waarbij men de kolf op een draadgaas plaatst, dat bedekt is met een asbestplaat met passende opening.

Na het koken wordt in koud water snel afgekoeld, — maar niet lager dan tot ongeveer 25° C. — 3 gram kaliumjodide (opgelost in hoogstens 10 cM<sup>3</sup>. water) bijgevoegd, eveneens ruim 10 cM<sup>3</sup>. zwavelzuur van 25 0/10 en onmiddellijk onder omschudden getitreerd met 1/10 N.-thiosulfaat. Wanneer de kleur licht bruingeel is geworden, wordt tamelijk veel stijfsel als indicator toegevoegd en druppelsgewijs met thio verder getitreerd, totdat de kleur zuiver roomgeel is geworden. Men heeft dan weinig last van het cuprojodide en de vloeistof kan 1/4 uur staan, voordat zij door luchttoxydatie weer blauw wordt.

Gebeurt dit laatste spoedig, dan was de reactie blijkbaar nog niet afgelopen, wat alleen gebeuren kan, wanneer men te weinig kaliumjodide of te weinig zwavelzuur of te veel water gebruikt heeft of wanneer men door al te snel titreeren (vooral bij lage temperatuur) de evenwichtsreactie achterhaald heeft.

Het verschiltitercijfer tusschen proef en blanco-proef geeft dan met behulp der tabel onmiddellijk de hoeveelheid suiker aan, mits deze kwalitatief bepaald is.

Ik moet nu nog aantonen, dat de quantitative bepaling der suikerreductie op eene alkalische koperoxyde-oplossing voldoende nauwkeurig door een goede keuze der omstandigheden kan worden uitgevoerd.

Om den invloed dezer omstandigheden te kunnen nagaan, is er een hinderlijke eigenschap van de Fehling'sche oplossing, die zich vooral bij langdurig koken doet gelden, n.l. de z. g. *autoreductie*.

Dat ook wijnsteenzuur zelf in alkalisch milieu door CuO wordt geoxydeerd, waarbij zich Cu<sub>2</sub>O deponeert, kan men o.a. bemerken bij langdurige bewaring van de gemengde vloeistof en ook

sneller, wanneer men deze in het waterbad verwarmt of kookt.

Reeds door STÄDELER en KRAUSE (1854) werd aanbevolen, om de Fehling'sche kopersulfaat-oplossing en de Seignette-natronoplossing afzonderlijk te bewaren, hetgeen dan ook sedert het verbeterde voorschrift van SOXHLET gebruikelijk is.

Evenwel de autoreductie bij verwarming of koking wordt daardoor niet weggenomen.

Zoo constateerde BRUHNS (1899) gewichtsanalytisch de volgende hoeveelheden koper, als oxyduul afgescheiden bij de navolgende kooktijden, voor 50 cM<sup>3</sup>. Fehling's oplossing :

gedurende 2 minuten . . .	0.8	mG.	Cu
„ 15 „ . . .	12	„	„
„ 30 „ . . .	16	„	„
„ 45 „ . . .	26.4	„	„

terwijl ik titrimetrisch de volgende autoreductie vond voor 20 cM<sup>3</sup> Fehling'sche oplossing, met water verdund tot 50 cM<sup>3</sup>.:

gedurende 2 min. . . .	0.1	cc.	$\frac{1}{10}$ N.	. . . .	1.8	mG.	Cu
„ 5 „ . . .	0.26	„	„	N.	. . . .	4.0	„
„ 15 „ . . .	1.2	„	„	N.	. . . .	19.3	„

Dit verschijnsel maakt de studie der suikerreductie gecompliceerd, want de autoreductie zou tot een verminderd bedrag in rekening gebracht moeten worden, wanneer door de suikerreductie reeds een deel van het koper uit de oplossing is verdwenen.

Om deze omstandigheid geheel buiten invloed te brengen, heb ik onder de talrijke voorschriften voor alkalische suikerproefvochten, eene gezocht, die het verschijnsel der autoreductie in het geheel niet vertoont en toch voldoende stabiel is bij koken. Het is eene oplossing van kopersulfaat, vermengd met natriumcitraat en natriumcarbonaat, welke het eerst door LUFF (1898) en later door STANLEY-BENEDICT (1909) is aanbevolen.

Deze oplossing vertoont hoegenaamd geen autoreductie, ook niet bij zeer langdurig koken en gaf mij bovendien het voordeel van de suikerreductie te kunnen nagaan onder invloed van het zwakker alkalische natriumcarbonaat.

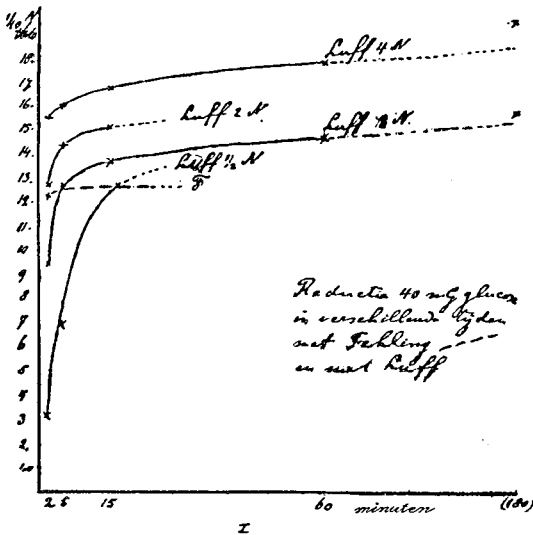
Ik heb de concentraties voor mijn doel eenigszins gewijzigd en steeds gewerkt met

- 0.1 N kopersulfaat,
- 1 N citroenzuur,
- 0.5 tot 4 N overmaat natriumcarbonaat.

Kortheidshalve noem ik deze oplossingen „LUFF  $\frac{1}{2}$  N, N enz. tot 4 N.”

Daarvan werd steeds 25 c.c. gebruikt en met de suikeroplossing aangevuld tot 50 c.m<sup>3</sup>.

Ten eerste heb ik de afhankelijkheid van het reduceerend vermogen in verband met den kookduur en de alkaliteit nagegaan en de resultaten verkregen, die in de volgende grafische voorstelling zijn vereenigd:

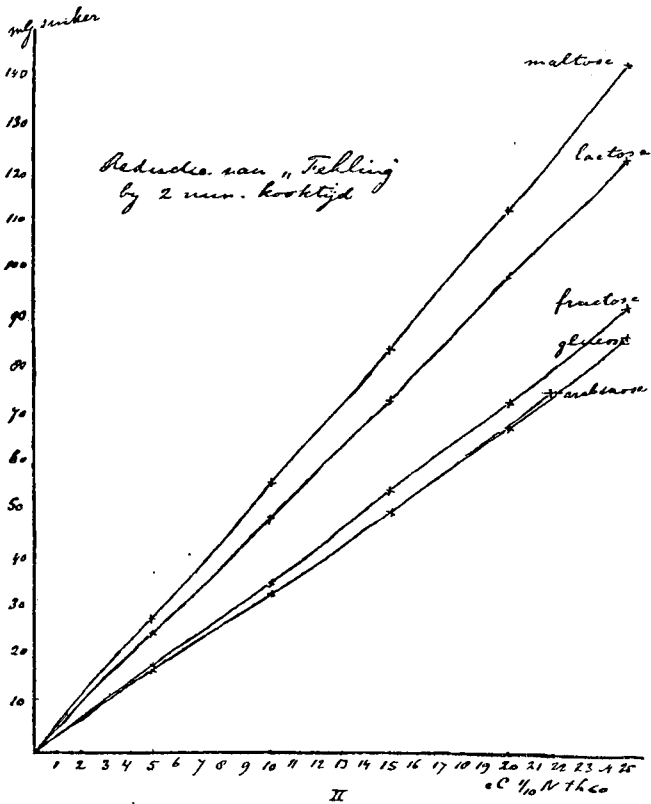


Hieruit blijkt:

- 1<sup>o</sup>. dat de reductie het meest afhankelijk is van den tijd bij zwak alkalische, het minst afhankelijk bij sterk alkalische oplossingen;
- 2<sup>o</sup>. dat ook bij lang voortgezette kookduur de reducties bij verschillende alkaliteit niet hetzelfde eindpunt bereiken, zoodat alle kans op het vinden van een vaste stoechiometrische verhouding, geldend voor verschillende concentraties, daarmede uitgesloten is;
- 3<sup>o</sup>. dat de reductie veel sneller ophoudt bij de van natriumhydroxyde sterk alkalische „Fehling” dan bij de van natriumcarbonaat alkalische vloeistoffen. Bij de eerste treedt de reductie sneller op dank zij den krachtigeren katalysator, maar kan minder ver doorgaan, omdat het sterk alkali ook de vroeger besproken destrueerende werking op de suiker uitoefent.

Ten einde nu verder voor verschillende suikerconcentraties de reductie op „Fehling” en op „Luff” te kunnen nagaan, heb ik mij voor de laatste de alkaliteit van 2 N en den kookduur van 5 minuten gekozen.

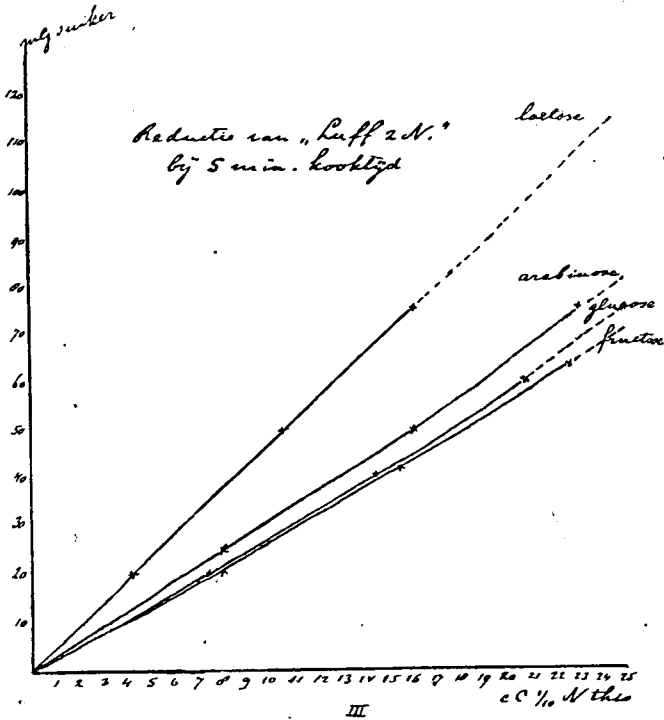
De resultaten met verschillende suikersoorten zijn in de volgende grafische voorstellingen in teekening gebracht.



Daarbij valt op te merken:

- 1<sup>o</sup>. dat de curven alle in mindere of meerdere mate eenzelfde kromming naar boven vertoonen. De verklaring hiervan wordt gevonden:
  - a. doordat de laatste hoeveelheden suiker (bij eene grootere aangewende hoeveelheid) de kleinste koperconcentraties aantreffen en dus in den begrensden tijd minder sterk geoxydeerd worden dan de eerste hoeveelheden, die een grootere koperconcentratie vinden;

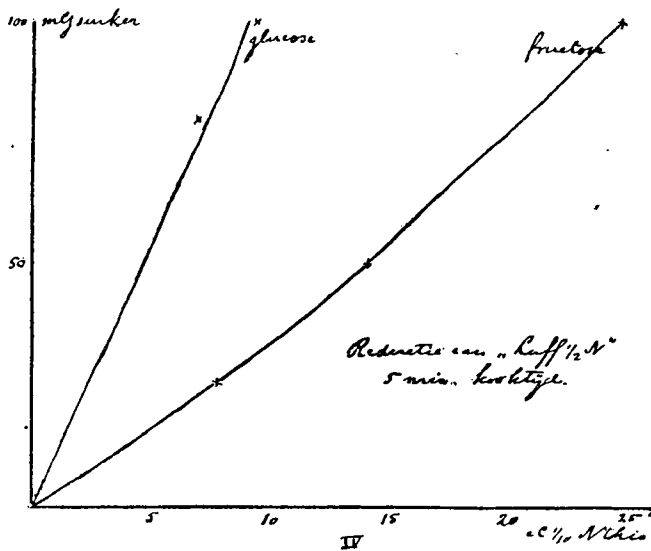
b. doordat de laatste hoeveelheden suiker eene kleinere hoeveelheid alkali — dus eene kleinere concentratie aan den katalysator, welke de reactie bevordert — vinden dan de eerste hoeveelheden;



- 2<sup>o</sup>. dat alle reduceerende suikers op „Luff 2 N — 5 min” een hogere reductie vertoonen en dat dus met eenzelfde aantal c.c.  $\frac{1}{10}$  N. thio eene kleinere hoeveelheid suiker overeenkomt dan bij „Fehling — 2 min”. Dit wordt verklaard door de sterker destrueerende werking van het bijtend alkali in het laatste geval.
- 3<sup>o</sup>. dat fructose, waarvan bekend is dat het sneller reduceerend werkt, maar ook sneller door alkali verharst dan glucose, bij „Fehling — 2 min” in quantitatieven zin minder sterk reduceert. Evenwel blijkt het inderdaad ook sterker reduceerend te werken bij „Luff — 2 N — 5 min”, waar de destrueerende werking van het alkali op den achtergrond treedt.

Men zou van dit verschil in reduceerend vermogen ten opzichte van koperoxyde-oplossingen van verschillende alkaliteit in een bepaald geval gebruik kunnen maken voor de quantitative analyse van mengsels van suikers, zooals dit door KJELDAHL (1896) beproefd is door bepaling van het reductie-vermogen tegenover eene kleinere en tegenover eene grootere overmaat FEHLING's oplossing.

Een voorloopige proef leerde bijv. dat het verschil in reductie-vermogen tusschen glucose en fructose zeer groot wordt bij gebruik van „Luff -  $\frac{1}{2}$  N - 5 min”. Zie onderstaande grafische voorstelling.



Vraagt men nu of niet in het algemeen de oplossing met citroenzuur en soda naar LUFF, de voorkeur verdient boven de van ouds bekende „Fehling” voor bepaling van suikers naar hun reduceerend vermogen, dan meen ik dat dit toch niet het geval is.

10. heeft „Fehling” een oud burgerrecht verkregen in de chemische wereld en zal slechts verdrongen kunnen worden door eene oplossing, die in *alle* opzichten beter is;
20. is de reductie op „Fehling”, zooals we zagen, betrekkelijk spoedig nagenoeg constant met den kookduur en in verband daarmee is de fout niet groot, die men maakt door kleine wijzigingen in dien kookduur. Deze hebben bij „Luff-2 N-5 min.” noodzakelijkerwijze veel meer invloed, zooals ook blijkt uit de volgende proevenreeks:



Reductie van 40 mG. glucose met verschillende wijzen van koken, n.l.:

	„Fehling” 20 c.c. 2 min.	„Luff 2 N” 25 c.c. 5 min.
in 1 min. aanwarmen, dan 2 (resp. 5) min. koken, snel afkoelen in water . . . .	11.9	14.2
in 3 min. aanwarmen, dan 2 (resp. 5) min. koken, snel afkoelen in water . . . .	12.2	14.5
in 5 min. aanwarmen, dan 2 (resp. 5) min. koken, afkoelen in de lucht . . . . .	12.3	14.8

30. is de reductie op „Fehling” weliswaar afhankelijk van de aanwezigheid van sommige anionen, maar dit is met „Luff-2 N-5 min.” in nog sterkere mate het geval.

Invloed van zouten op de reductie van eene zelfde hoeveelheid ( $\pm$  40 mg.) glucose.

	geen zout.	1 mG. aequ.			
		AmCl	MgSO <sub>4</sub>	CaCl <sub>2</sub>	ZnSO <sub>4</sub>
„Fehling” 20 c.c. 5 min. . . . .	12.50	12.50	12.60	11.00	12.35
„Luff-2 N” 25 c.c. 5 min. . . . .	14.53	12.15	13.90	12.62	13.30

Eene afzonderlijke bespreking verdient het *reducerend vermogen van rietsuiker*.

Gewoonlijk wordt aangenomen dat dit *niet* aanwezig is.

Dat dit echter wel het geval is, werd door BRUHNS (1899) aangetoond door de eenvoudige opmerking, dat de zuiverste rietsuiker (10 Gr.) bij koking met FEHLING's oplossing steeds grootere hoeveelheden koperoxydule afscheidt, naarmate men langer kookt. Hij vond:

na 2 minuten:	44 mG. koper (= 6.9 cM <sup>3</sup> . $\frac{1}{10}$ N)
„ 15 „ :	165 „ „ (= 30.5 „ „ )
„ 30 „ :	300 „ „ (= 47.2 „ „ )
„ 45 „ :	394 „ „ (= 62.0 „ „ )

Hieruit volgt, dat onmogelijk deze reductie door nog in de rietsuiker aanwezige sporen invertsuiker kan worden veroorzaakt, want

dan was zij na 2 minuten afgelopen. BRUHNS beschouwt het verschijnsel als een splitsing (gelijk aan de inversie?) van rietsuiker onder invloed van het alkali.

Ik deed nu dezelfde proef met de oplossing „Luff 2 N” en vond voor 10 Gr. rietsuiker:

na 5 minuten . . . . 0.37 cM<sup>3</sup>.  $\frac{1}{10}$  N thio.  
 „ 30 „ . . . . 1.96 „ „ „ „

dus ook eene reductie, nagenoeg evenredig met den kookduur; en ongeveer 20 maal zwakker dan met de oplossing van FEHLING.

Het schijnt mij derhalve niet aannemelijk dat de reductie aan eene voorafgaande splitsing van rietsuiker moet worden toegeschreven. Dit werd bevestigd door een proef, waarbij 10 Gr. van dezelfde rietsuiker vooraf gedurende 30 minuten werd gekookt met gedestilleerd water in Jena-glas. Toen bleek de reductie op „Luff 2 N (5 min.)” = 6.5 cM<sup>3</sup>.  $\frac{1}{10}$  N.

Een andere proef leerde, dat door koking van 10 Gr. rietsuiker opgelost in 25 cM<sup>3</sup>. water met 25 cM<sup>3</sup>. 2 N-natriumcarbonaat slechts eene hoeveelheid invertsuiker ontstaat, die bij 5 minuten daaraanvolgend koken met kopersulfaat en citroenzuur slechts eene reductie gaf, overeenkomende met 0.2 cM<sup>3</sup>. 0.1 N. thio.

Zooals te verwachten was, blijkt dus door enkel koken met water eene sterkere inversie op te treden, dan door koking met de van natriumcarbonaat alkalische vloeistof. De reductie van alkalische koper-oplossingen door rietsuiker moet dus eene eigenschap zijn van het rietsuikermolecule zelve.

---

## EENIGE OPMERKINGEN NAAR AANLEIDING VAN DE GIFTIGE EIGENSCHAPPEN VAN DEN METHYLALKOHOL,

DOOR

J. BÖESEKEN EN H. I. WATERMAN.

---

Nog voor den aanvang van dit jaar, toen door de massa-vergiftiging in het nacht-asyl te Berlijn de noodlottige eigenschappen van den houtgeest meer algemeen bekend werden, hadden onze onderzoekingen over de werking van een groot aantal koolstofderivaten op den groei

van eenige schimmelsoorten <sup>1)</sup> ons o.a. doen zien, dat de methylalcohol een zeer veel minder geschikt voedsel was, wanneer het als eenig koolstofderivaat aanwezig was, dan aethylalkohol. Dit was onverwacht, omdat de verdeelingsfactor olie : water voor methylalkohol vermoedelijk geringer is dan voor aethylalkohol, zoodat de groei door den methylalkohol beter bevorderd zou moeten worden dan door den aethylalkohol, wanneer tenminste de genoemde verdeelingsfactor de eenige of belangrijkste omstandigheid zou zijn, die de toxische resp. narkotische werking van het koolstofderivaat beheerscht.

Wij hebben deze afwijkingen later bij het mierenzuur en bij het zuringzuur ten opzichte van hunne homologen teruggevonden <sup>2)</sup> en ook geconstateerd, dat het formaldehyde zeer veel krachtiger den groei van *penicillium glaucum* tegenhield, dan acetaldehyde onder overigens gelijke omstandigheden.

Bij het mierenzuur hebben wij kunnen bewijzen, dat het niet de vorming der waterstof-ionen is, die het ongeschikt maakt voor koolstofbron, maar dat wij hier moeten denken aan een te hooge oxydatie-trap, waardoor het, evenals de zouten van het zuringzuur, slechts zeer langzaam en onvolkomen kan worden geassimileerd, d.w.z. in produkten overgevoerd, die voor den verderen opbouw van het organisme kunnen dienen. <sup>3)</sup> Hierdoor zal een stof als mierenzuur het organisme spoedig overladen en den groei beletten.

Het zijn dus de specifiek chemische eigenschappen van de aanvangstermen der homologe reeksen, die tot uiting komen.

De vraag, waarom de aanvangstermen zoo slecht kunnen geassimileerd worden, is niet voor een algemeene beantwoording vatbaar. Men kan wel als zeker aannemen, dat, daar de verwerking der voedingsstoffen grootendeels op oxydatie-processen berust, omdat deze onder verlies van vrije energie verlopen, stoffen als mierenzuur en zuringzuur, die zoo dicht bij het koolzuur staan, slechts voor een gering deel tot opbouw van lager geoxydeerde produkten kunnen dienen. <sup>4)</sup> Maar voor de lager geoxydeerde aanvangstermen moet met andere chemische eigenschappen rekening gehouden worden.

<sup>1)</sup> Versl. Kon. Akad. v. Wetensch. 24 Nov. 1911.

<sup>2)</sup> Ibid. 27 Jan. en 30 Maart 1912.

<sup>3)</sup> Bij het vrije zuringzuur zijn het óók de H-ionen, die storend op het organisme werken.

<sup>4)</sup> Het is onze overtuiging, dat de verwerking der koolstofderivaten bij zeer ver uiteenlopende organismen door een zelfde soort produkten van het glycogeen-type heengaat. De hooggeoxydeerde zullen daardoor een zeer gering assimilatie-quotient (Versl. Kon. Akad. v. Wetensch. 29 Juni 1912) bezitten.

Men zoude bijv. verwachten, dat formaldehyde door zijn eenvoudig verband met de suikers, waarin het onder katalytischen invloed overgaat, een uitnemende koolstofbron zoude zijn.

Het is integendeel, zooals bekend, een bijzonder heftig vergift, hetgeen niet anders te verklaren is, dan door aan te nemen dat het een sterken chemischen invloed heeft op de stoffen, die in het organisme een overwegende rol spelen.

Wij denken hier bijv. aan de gemakkelijker, waarmede formaldehyde zich met de NH-groep, die bij de eiwitstoffen zoo uiterst gewichtig is, tot een groep N-CH<sub>2</sub>OH vereenigt.

De zeer schadelijke werking van den houtgeest, vooral vergeleken bij die van den aethylalkohol, hangt nu naar onze overtuiging ten nauwste samen met de toxische werking van formaldehyde.

Terwijl de aethylalkohol door oxydatie overgevoerd wordt in nuttige of vrij onschuldige stoffen als azijnzuur, glycolzuur en glyoxylzuur (het minder onschadelijke acetaldehyde gaat door condensatie veel sneller in koolstofrijke produkten over dan formaldehyde), wordt de methylalkohol bij zijn verwerking vermoedelijk grootendeels in het noodlottige formaldehyde omgezet. Alleen dat gedeelte, dat onmiddellijk tot mierenzuur wordt verbrand, zal misschien het lichaam kunnen verlaten.

Aldus moge het onverwachte feit, dat de zuivere methylalkohol tot de zeer vergiftige stoffen moet gerekend worden, een eenvoudige verklaring vinden. <sup>1)</sup>

12 Augustus 1912 (Mededeeling uit het instituut voor organische scheikunde aan de Technische Hoogeschool te Delft).

---

**Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam.**  
**Verslag van de Vergadering van Zaterdag 29 Juni 1912.**

---

A. P. N. FRANCHIMONT en J. V. DUBSKY, „*Bijdrage tot de kennis der directe nitreering van aliphatische iminoverbindingen.*”

Het nitroderivaat van *iminodiazijnzuurimide*: 
$$\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{NH} - \text{CH}_2 \\ | \qquad \qquad | \\ \text{CO} - \text{NH} - \text{CO} \end{array}$$

vertoont eigenschappen, afwijkende van die der nitraminen en nitra-

---

<sup>1)</sup> Wij publiceeren deze experimenteel gesteunde meening naar aanleiding van STARK's mededeeling in Zeitschr. f. angew. Chemie 25, p. 1442 (1912), die een overeenkomstige verklaring bevat.

miden, zoodat de vraag rees, of de nitrogroep wellicht aan de koolstof in stede van aan de stikstof geplaatst was. Om dit nader uit te maken, wordt de nitreerbaarheid onderzocht eenerzijds van derivaten, waarin de imidowaterstof vervangen is door acetyl en methyl, anderzijds van acyclische verbindingen, waaruit het imide ontstaat, als het iminodiacetonitril, het iminodiazijnzuur, zijn ester en amide. De verkregen resultaten maken het vrij waarschijnlijk, dat de  $\text{NO}_2$ -groep in het nitroderivaat van het iminodiazijnzuurimide geplaatst is aan de stikstof, die zich tusschen de  $\text{CH}_2$ -groepen bevindt.

A. SMITS, „*Over kritische eindpunten in ternaire stelsels.*” II.

Systematisch worden de verschijnselen besproken, die zich zullen voordoen in ternaire stelsels, wanneer in een of meer der drie binaire systemen kritische eindpunten optreden. Met behulp van een ternaire  $v-x$ -figuur wordt speciaal behandeld het geval, dat de kritische eindpuntskromme in contact komt met een eutectische lijn (zoodat het kritisch verschijnsel optreedt bij tegenwoordigheid van twee vaste fasen). Ook wordt de ligging der kritische eindpuntskromme nagegaan voor het geval, dat twee componenten volkomen mengbaarheid in den vasten toestand vertoonen, en tenslotte voor het geval, dat een optredende binaire verbinding kritische eindpunten geeft met de derde component.

J. BÖESEKEN, „*Over een methode ter nadere bepaling van den stand der hydroxylgroepen in de polyoxyverbindingen*” (4<sup>de</sup> mededeeling over de configuratie der ringsystemen).

De invloed van polyoxyverbindingen en boorzuur op elkander is reeds lang bekend. (Titratie van boorzuur in een glycerine-milieu, de door boorzuur uitgeoefende rotatievermeerdering van manniet, enz.) Schr. onderzocht nu in de eerste plaats de polyoxyderivaten van het benzol en het blijkt, dat alleen de *ortho*-verbindingen een zeer grooten positieven invloed hebben op de geleidbaarheid van het boorzuur, de meta- en para-derivaten daarentegen een onbeteekenenden negatieven invloed. De oorzaak van die verhooging van het geleidingsvermogen moet gezocht worden in de gunstige ligging van de hydroxylgroepen ten opzichte van het boorzuurmolecuul. Deze gunstige ligging is dan aanwezig eenerzijds bij de aromatische orthoverbindingen, anderzijds bij aliphatische verbindingen als manniet, glycerine enz. Is dit gezichtspunt verkregen, dan laten zich omgekeerd uit den graad der beïnvloeding besluiten nemen omtrent den stand der hydroxylgroepen

in polyoxyverbindingen. Vergelijkt men bijv. de vermeerdering der spec. geleidbaarheid van het boorzuur, door pyrogallol en glycerine veroorzaakt, dan blijkt, dat in de eerste stof de hydroxylgroepen veel gunstiger liggen:

1 n. pyrogallol op $\frac{1}{2}$ n. boorzuur	geeft een vermeerdering van $911.3 \times 10^{-6}$	
1 n. glycerine	" " " "	$12.9 \times 10^{-6}$

De bijna volkomen onverschilligheid van rietsuiker voor boorzuur, welke uit FISCHER's structuurformule met hulp van reeds verkregen gegevens volgt, blijkt in werkelijkheid te bestaan. Uit de tegenwoordig aangenomen configuraties der  $\alpha$ - en  $\beta$ -glucose volgt, dat deze zich verschillend moeten gedragen ten opzichte van boorzuur. Experimenteel blijkt weer, dat de  $\alpha$ -vorm een belangrijken positieven invloed heeft op de geleidbaarheid, langzaam afnemend tot een bepaalde grens (evenwicht  $\alpha \rightleftharpoons \beta$ ), en dat de  $\beta$ -vorm een veel geringeren invloed heeft, langzaam toenemend tot dezelfde grens. De remmende werking van boorzuur op den groei van schimmels (Vgl. Versl. Dec. 1911, Maart 1912), tot nog toe niet verklaard, vindt nu ook een eenvoudige verklaring door de vorming van verbindingen van het boorzuur met de in het organisme aanwezige polyalkoholen.

J. BÖESEKEN en H. J. WATERMAN, „Eene biochemische bereidingswijze van links-Wijnsteen-zuur.

*Aspergillus niger* groeide zoo goed als niet op l-wijnsteen-zuur en antiwijnsteen-zuur, daarentegen goed op d-zuur. Bij den groei op druiven-zuur werd na eenigen tijd een maximum linksdraaiing verkregen. Daarna nam de draaiing af, ten teeken, dat ook het l-zuur verbruikt wordt. Het l-zuur kon in een opbrengst van 56% uit druiven-zuur gewonnen worden. De bij Schrijvers' vroegere proeven gebezigde cultuur van *Penicillium glaucum* toonde ten opzichte van anti-, d- en l-zuur een zeer weinig geprononceerd selectievermogen. Alleen in de eerste dagen was de groei op het l-zuur iets minder dan op de beide andere. De hiervan afwijkende resultaten van PASTEUR -- deze toch stelde juist met dezen schimmel het specifiek karakter der beide antipoden vast -- moeten daardoor verklaard worden, dat het thans gebezigde organisme een andere vorm is geweest dan het door PASTEUR gebruikte.

J. R. KATZ, *De wetten der oppervlakte-adsorptie en de potentiaal-functie der moleculaire krachten. (Inleiding).*

Als voorbeeld van z.g. ongecompliceerde oppervlakte-adsorptie (geen

vorming van vaste oplossing. en dergelijke) werd bestudeerd de adsorptie van water door uiterst fijn verdeeld synthetisch kwarts en anorthiet. Uitgegaan werd van deze poeders, bedekt met een laagje vloeibaar water (in evenwicht met éénprocentige zwavelzuur-opl.), en vervolgens werd hun watergehalte bepaald, nadat ze zich met  $\text{H}_2\text{SO}_4$ - $\text{H}_2\text{O}$ -mengsels van bepaalde waterdampspanning in evenwicht gesteld hadden. Blijkens de proeven wordt het verband tusschen waterdampspanning en geadsorbeerde hoeveelheid vloeistof weergegeven door een S-vormige kromme.

Deze vorm is theoretisch te verwachten volgens de door RAYLEIGH en v. D. WAALS gegeven potentiaal functie der moleculaire krachten.

Uit de waarnemingen kan nu bij benadering berekend worden, hoe de potentiaal der attractie afhangt van den afstand tot den vasten wand. Het blijkt, dat ze zeer steil afneemt met toenemenden afstand en dat een vrij scherpe „radius der attractiesfeer” optreedt, die voor water-kwarts ongeveer  $1.3 \times 10^{-6}$  cM., voor water-anorthiet  $6.2 \times 10^{-6}$  cM. bedraagt.

J. J. P.

#### Personalialia, vacatures, industriële mededeelingen, enz.

Dr. J. TH. MOUTON. In het „Pharm. Weekbl.” schrijft J. H.: Op 72-jarigen leeftijd is te 's-Gravenhage overleden Dr. J. TH. MOUTON, apotheker, oud-wethouder van onderwijs te 's-Gravenhage, een man die door zijne vele werkzaamheden op maatschappelijk gebied in de residentie een bekende persoonlijkheid was geworden.

Aanvankelijk na zijne studiën en promotie als Dr. in de Wis- en Natuurkunde en in de Pharmacie, vestigde hij zich in zijne geboorteplaats als apotheker, waar hij in de bekende apotheek in de Spuistraat onder de firma J. MOUTON en ZONEN vele jaren de artsijbereidkunst uitoefende. Daarnaevens richtte hij een fabriek op van chemische producten in de Nieuwe Havenstraat aldaar, welke onderneming door brand werd verwoest en daarna niet werd voortgezet. In deze dagen was in apotheek en chemische fabriek een 4-tal gediplomeerde apothekers werkzaam. 1)

Dr. MOUTON was ook een ijverig lid van onze Maatschappij. In dien tijd, omstreeks 1875 was hij voorzitter van het Departement 's-Gravenhage en lid van het Hoofdbestuur. Later wijdde hij zich meer aan de belangen der gemeente 's-Gravenhage en vooral het openbaar onderwijs in deze gemeente had zijne bijzondere belangstelling. Bijna 40 jaren lang mocht hij het onafgebroken vertrouwen der burgerij genieten, welke hem tot lid van den gemeenteraad koos en na in 1875 als raadslid te zijn benoemd, werd hij in 1887 als Wethouder belast met de zaken van het onderwijs. Vele hervormingen op dit gebied zijn door zijn initiatief tot stand gekomen en algemeen vond zijn werk waardeering bij de onderwijzers en hoofden van scholen, die onder hem werkzaam waren. Ook andere takken van het gemeentebestuur werden hem meermalen opgedragen, zoodat hij ook als wethouder van openbare werken optrad en bij burgemeester-vacature het ambt van hoofd der gemeente waarnam. In tal van vereenigingen en ge-

1) Bekend is, dat van 1874-1878 BAKHUIS ROOZEBOOM in MOUTON's chemische fabriek werkzaam is geweest („Mannen van Beteekenis” 1 Mei 1907, 158; zie ook de later opgenomen errata).

nootschappen werkte Dr. Mouton mede voor de ontwikkeling van het volk. Op industrieel gebied verleende hij zijn werkkraft aan tal van ondernemingen. De maatschappij „Hollandia” te Vlaardingen, de 's Gravenhaagsche Melkinrichting „De Sierkan”, de fabriek „Westenburch” zijn grotendeels door zijn initiatief tot stand gekomen. Zijn verdiensten voor maatschappij en gemeente werden erkend door zijne benoeming tot Ridder in de Orde van den Nederlandschen Leeuw en in 1911 werd hij door den President der Fransche Republiek tot Ridder in het Legioen van Eer benoemd.

Dr. Mouton overleed aan de gevolgen eener operatie, welke hij moest ondergaan. Bij zijn begrafenis te Oud-Eikenduinen gaven velen blijk van hunne belangstelling en van het algemeen gevoelde verlies dat de gemeente 's-Gravenhage met den dood van dezen algemeen ontwikkelden en werkzamen man ondervond.

Aan de Universiteit te Zürich is bevorderd tot Dr. phil. op een proefschrift „Ueber Bromopyridin und Pyridin-amin-diäthyleendiamin-Kobaltisalze” de Heer J. CH. A. VINK, apotheker, geboren te Batavia.

Aan de 2de H. B. S. met 5 j. c. is herbenoemd tot tijdelijk leeraar in de scheikunde Dr. H. L. DE LEEUW.

Aan de Handelsschool voor Amersfoort en omstreken is benoemd tot leeraar in de wiskunde en natuurwetenschappen de Heer H. D. STEENBERGEN, scheikundig ingenieur, leeraar aan de Rijks-landbouwschool te Wageningen. De school wordt half September geopend.

Aan de H. B. S. te Schiedam is herbenoemd als tijdelijk leeraar in de scheikunde de Heer N. J. A. ROLDANUS, scheikundig ingenieur.

De Heer F. L. C. WEHUIZEN, apotheker, is, vanaf 17 Juni 1912, belast met het geven van een grooter aantal lessen in de scheikunde aan het „Gymnasium Willem III” te Batavia.

Ter benoeming van een tijdelijken leeraar in de scheikunde aan de H. B. S. met 5-jarigen cursus aan het Blijenburg te 's-Gravenhage, hebben B. en W. aan den gemeenteraad aanbevolen, voor den duur van den cursus 1912/1913, Dr. G. H. LEOPOLD, assistent aan het anorganisch-chemisch laboratorium der Rijks-universiteit te Leiden.

Textielschool Enschede. Werktuigkundige Ingenieurs of Scheikundigen, die wenschen te dingen naar de betrekking van Directeur der Textielschool te Enschede, worden uitgenoodigd zich daarvoor vóór 9 Sept. a.s. aan te melden bij Burgemeester en Wethouders. Aan de betrekking is een jaarwedde verbonden van f 4000.—, welke met twee vijfjaarlijksche verhoogingen van f 250.— kan klimmen tot f 4500.—. Na voorafgaande aanvraag is de wethouder van het Middelbaar Onderwijs, de Heer H. B. BLIJDENSTEIN, bereid mondeling inlichtingen te verstrekken.

Textielschool Enschede. Burgemeester en Wethouders van Enschede roepen sollicitanten op naar de betrekking van Leeraar in de Chemische vakken aan de Textiel-afdeeling van de Nederlandsche School voor Nijverheid en Handel, aldaar. Het aantal door den te benoemen titularis te geven lesuren zal variëren van 18 tot 23. De tegenwoordige titularis geeft 23 lesuren per week, de jaarwedde bedraagt voor 23 lesuren: bij minder dan 4 dienstjaren f 2120.—, bij meer dan 4, doch minder dan 8 dienstjaren f 2335.—, bij meer dan 8, doch minder dan 13 dienstjaren f 2550.—, bij meer dan 13, doch minder dan 18 dienstjaren f 2765.—, bij meer dan 18 dienstjaren f 2980.—. Sollicitatiestukken worden vóór 1 Sept.



a.s. bij den Burgemeester ingewacht. Inlichtingen geeft de waarnemend Directeur Dr. W. G. MANN, mondeling na voorafgaande aanvraag.

De Directeur-Generaal van den Landbouw brengt ter kennis van belanghebbenden, dat bij den dienst der Rijkslandbouwproefstations te vervullen is de betrekking van assistent, aanvankelijk met standplaats te Wageningen, op eene aanvangsjaarwedde van f 1400.—.

Slechts zij, die met gunstigen uitslag de studie voor doctor in de scheikunde, die voor doctor in de artsenijbereidkunde, of die voor scheikundig ingenieur, apotheker of landbouwkundige hebben volbracht, kunnen voor deze betrekking in aanmerking komen.

Sollicitanten gelieven zich vóór 1 September a.s. bij gezegeld, tot voornoemden Directeur-Generaal gericht, adres onder overlegging hunner stukken en opgave van hunnen leeftijd te wenden tot den Directeur van het Rijkslandbouwproefstation te Wageningen, bij wien nadere inlichtingen zijn te bekomen.

Te Katwijk aan Zee is met 1 Juli j.l. het Visscherij-Proefstation geopend, een stichting van de vereeniging „Het Nederlandsche Visscherij-Proefstation”. Op deze stichting komen wij in de volgende aflevering terug.

Het Pharm. Weekbl. van 3 en van 10 Aug. bevat een belangrijk opstel van Dr. E. H. BÜCHNER over „het onderzoek van radio-actieve preparaten”.

Van 18 Juni—18 Aug. 1913 zal te Tilburg een „Internationale Tentoonstelling voor Nijverheid, Handel en Kunst” gehouden worden. Onder groep I treft men o.a. aan „Chemicaliën en kunstmeststoffen”. Inlichtingen verstrekt het Bestuur (adres: „Tentoonstelling 1913, Tilburg”).

Een coca-extractiefabriek in Indië? Door de heeren J. F. SOL en VAN WELY is tot de coca-planters op Java een rondschriven gericht, waarin ze o. a. zeggen, dat het thans een voldongen feit is, dat de cocacultuur op Java eenzelfde toekomst tegemoet gaat, als waarin de kinacultuur tot voor kort verkeerd heeft; of dit te wijten is aan de overproductie dan wel aan een drukking der marktprijzen door een ring van cocainefabrikanten in Europa, moet men voor het moment beschouwen als een nog onopgelost vraagstuk, doch zeker is het, dat door producenten zelve een actie tegen dezen toestand moet ondernomen worden.

Evenals er sedert kort onder de kinaplanters een sterke beweging gaande is om markttoestanden te doen regelen door producenten zelf, is ook bij de cocacultuur de eenige methode om hiertoe te kunnen geraken, het vormen van een fusie van cocaproductenten op Java. De eventueele oprichting van eene eigene extractie-fabriek, waarin het te vervaardigen ruwe, dan wel meer gezuiverde alcaloid, onder contrôle der producenten tegen door hen gelimiteerde prijzen aan de markt kan worden gebracht, geeft aan die producenten reeds eene kracht in handen, waarmede fabrikanten in Europa rekening zullen hebben te houden.

Java bezit pl.m. 2100 bouws coca-aanplantingen, waarvan naar zij vernamen circa 600 bouws onder contractueele verplichting staan tot den „leader” van de alcaloidfabrikanten in Duitsland, hare geheele bladproductie gedurende de drie eerstvolgende jaren aan dien fabrikant te leveren.

Het is waarschijnlijk, dat van de zijde van het gouvernement alle mogelijke medewerking tot het oprichten der extractiefabriek kan worden verwacht.

(Pharm. Weekbl.)

De Staatscourant van 10 Augustus j.l. No. 186 bevat eene oproeping van gegadigden voor de opsporing en de ontginning van aardolie e. a. krachtens overeenkomst, op den voet van art. 5a der Indische Mijnwet, in de terreinen genaamd Djambi I groot 336000 en Djambi II groot 220000 H.A., der residentie Djambi.

Aan deze oproeping en de daaraan toegevoegde officieele voorwaarden wordt het volgende ontleend.

Als gegadigden voor de inschrijving komen uitsluitend in aanmerking naamlooze vennootschappen, welke aan de in het eerste lid van art. 4, der Indische Mijnwet gestelde eischen voldoen.

De inschrijving geschiedt door middel van een inschrijvingsbiljet op zegel, dat geheel gelijk moet zijn aan een bijgevoegd modelinschrijvingsbiljet. De indiening der biljetten moet geschieden ten kantore van den directeur der gouvernementbedrijven te Weltevreden, vóór of op 31 Januari 1913 des namiddags ten twee ure. Het biljet van inschrijving moet vergezeld gaan van de statuten der inschrijvende naamlooze vennootschap, van een authentieke acte, waar uit blijkt, dat de onderteekenaar(s) van het inschrijvingsbiljet bevoegd is (zijn) de inschrijvende vennootschap ter zake op geldige wijze te verbinden, zoomede van een bewijs, dat de inschrijvende vennootschap eene waarborgsom ten bedrage van f 25000.— in 's lands kas heeft gestort.

Het is aan gegadigden vrij gelaten hunne inschrijvingen vergezeld te doen gaan van een afzonderlijke alternatieve aanbieding, waarbij de door het gouvernement te bedingen uitkeering op anderen grondslag wordt vastgesteld dan in de officieele voorwaarden. Deze aanbieding moet van gelijke bindende kracht zijn als de inschrijving op de officieele voorwaarden.

De inschrijvingen blijven van kracht, totdat den inschrijver van regeeringswege schriftelijk zal zijn medegedeeld, dat van zijne aanbieding geen gebruik zal worden gemaakt, doch ten langste tot en met 31 Januari 1915.

Mocht zich de inschrijver tusschentijds terugtrekken, zoo vervalt de gestorte waarborgsom aan den Staat. De inschrijvende vennootschap kiest domicilie ten kantore van den chef van het mijnwezen te Batavia.

Het gouvernement behoudt zich volledige vrijheid voor in de keuze van een gegadigde uit de verschillende inschrijvende vennootschappen en rekent zich niet aan de hoogste of eenige inschrijfstert gebonden, noch gehouden tot het doen van mededeelingen nopens de beweegredenen voor zijn keus.

Aanvaardt de Gouverneur-Generaal de aanbieding, zoo zendt deze de aanbieding door naar den Minister van Koloniën. Binnen 30 dagen na de schriftelijke mededeeling daarvan aan de inschrijvende vennootschap stort deze eene nadere storting van f 25.000 in 's lands kas te Batavia. Binnen 30 dagen, nadat aan de inschrijvende vennootschap vanwege den Minister van Koloniën zal zijn medegedeeld, dat ter zake een wetsontwerp aan de Staten-Generaal zal worden aangeboden, doet de inschrijvende vennootschap andermaal een nadere storting van f 50.000, waardoor het waarborgkapitaal op f 100.000 gebracht is. Over de gedane stortingen wordt geen rente vergoed.

De concessie wordt verleend voor den tijd van 25 jaar en mag niet dan met toestemming van het gouvernement geheel of gedeeltelijk aan derde worden opgedragen. Bij het verlenen der concessie betaalt de Maatschappij f 250.000 aan het gouvernement in eens, en voorts een vast recht per hectare oppervlakte van het contract-terrein ten bedrage van 2½ cent per H.A. voor de eerste 5 jaren, 20 cent per H.A. voor de 5 volgende jaren en 50 cent per H.A. voor den verderen duur der overeenkomst. Van de werkelijke handelswaarde der gewonnen producten (waaronder ook begrepen gasvormige), verminderd met een bedrag voor de kosten van de opsporing, ontginning, vervoer van het ruwe product naar de plaats van bereiding en van het raffineeren, geniet het gouvernement 10%. De destillatiekosten ter verkrijging van benzine, lichtolie en residu, alsook de raffinage van deze artikelen worden gesteld op een vaste som van f 2.50 per 1000 Kg. De kosten van vervoer door middel van pijpleidingen worden vastgesteld al naar gelang der jaarproductie van 0 tot 200.000 ton à 1000 Kg. op f 300.— tot f 880.— per jaar en per kilometer, door middel van tankschepen op f 0.001 per 1000 Kg. per kilometer en op f 0.005 per 1000 Kg. per kilometer, indien de olie op andere wijze moet worden vervoerd naar de plaats, waar de handelswaarde wordt vastgesteld.

De hoeveelheden aardolie welke zullen dienen als grondslag voor de berekening der bovengenoemde uitkeering van 10% aan het gouvernement, worden gemeten aan de hoofd-verzameltanks van elk als een afzonderlijk ontginningsterrein te beschouwen groep putten. Van de door metingver-

kregen hoeveelheden wordt voor raffinageverliezen 2% en voor pijpleiding verliezen 1% voor elke 50 K.M. vervoerafstand in mindering gebracht.

De analyse van ruwe aardolie, ter bepaling van de daaruit verkrijgbare hoeveelheden benzine, lichtolie en residu geschiedt volgens de methode van ENGLER „zoals die is omschreven in het werk „Petroleum” van Sir BOVERTON REDWOOD, 2e uitgave bladz. 534”, waarbij de benzine- en lichtoliefracties worden afgesloten bij resp. 120° C. en 285° C. Het is inmiddels te hopen, dat zich het gouvernement kan vereenigen met de gewijzigde methode van onderzoek volgens ENGLER, waartoe het internationaal Petroleum-Congres in Januari j.l. besloot. (Zie dit Weekblad blz. 227)

De contracteerende Maatschappij zal verplicht zijn ten allen tijde aan den chef van het mijnwezen of aan de door hem aan te wijzen ambtenaren de noodig geoordeelde inlichtingen, als ook inzage van de boekenrapporten en verdere bescheiden der Maatschappij te verstrekken. Alle betalingen geschieden door storting in 's lands kas te Batavia.

De Maatschappij zal verplicht zijn zich gedurende de laatste 3 jaren der concessie te gedragen naar de voorschriften, welke haar door het gouvernement mochten worden gegeven, terwijl alle geschillen ter zake van de uitvoering der overeenkomst onderworpen zullen worden aan de uitspraak van 3 scheidsmannen, waarvan een door het gouvernement, een door de contracteerende Maatschappij en een door het Hoogere rechtshof van Ned.-Indië wordt benoemd.

Als vertegenwoordiger der Nederlandsche Regeering in het centraal-comité der Fédération internationale pharmaceutique is benoemd Prof. Dr. L. VAN ITALLIE te Leiden. Den 25 September van dit jaar zal te 's-Gravenhage het centraal-comité van dezen bond worden geïnstalleerd en het bestuur daarvan worden gekozen. Het voorloopig comité, dat door het Congres te Brussel was benoemd om de organisatie van dezen bond voor te bereiden, zal dan aftreden.

De Heer VAN LEDDEN HULSEBOSCH, die als vertegenwoordiger der Nederlandsche regeering in het voorloopig comité zitting had en tot voorzitter daarvan was aangewezen, had den wensch te kennen gegeven, niet als zoodanig in het centraal-comité te worden aangewezen.

De St.-Ct. bevat de statuten der naamlooze vennootschap:

Rubber Cultuur Maatschappij Djember (Société des Plantations de Caoutchouc de Djember), te 's-Gravenhage. Doel: de cultuur van koloniale producten op in Ned.-Indië gelegen terreinen (met uitzondering der residenties Soerakarta en Djokjakarta), de teelt op deze terreinen van caoutchouc en andere producten, de bereiding, het vervoer en de verkoop dezer producten enz. Kapitaal: f 1.000.000.

#### Nederlandsche Bibliografie 1912. <sup>1)</sup>

- J. TH. BORNWATER, L'action du chlorure d'oxalyle avec des amines et des amides. Rec. trav. chim. **31**, 105.  
 H. J. BACKER, Reductions électrochimiques. II: Reduction des composés nitramino secondaires en hydrazines. Ibid. **31**, 142.  
 J. BÖESEKEN et D. P. ROSS VAN LENNEP, Action des amines primaires sur les dinitrosacyles (glyoximeperoxydes ou diacylfuroxanes) III. Ibid. **31**, 196.  
 J. BÖESEKEN et M. C. BASTET, Sur la configuration des dinitrosacyles (diacyl-glyoximeperoxydes). Ibid. **31**, 206.  
 J. TH. BORNWATER (†) et A. F. HOLLEMAN, Recherches sur la chloruration de l'acide benzoïque. Ibid. **31**, 221.

<sup>1)</sup> Behalve Chem. Weekblad en Verslagen Kon. Akad. van Wetensch. Zie ook Chem. Weekbl. **9**, 65, 265, 323, 444, 577. Toezending van afdrukjes of titels van verhandelingsen, boeken en brochures voor deze rubriek wordt vriendelijk verzocht.

- A. W. K. DE JONG, Les alcaloïdes du coca de Java (*Erythroxyton novogranatense*). *Ibid.* 31, 249.
- J. BÖESEKEN und H. I. WATERMAN, Ueber die Wirkung der Borsäure und einiger andren Verbindungen auf die Entwicklung von *Penicillium glaucum* und *Aspergillus niger*. *Folia Microbiologica* I, Heft 3.
- A. W. K. DE JONG, L'influence de la présence du benzoate de calcium sur la solubilité de cinnamate de calcium. *Ibid.* 31, 256.
- A. W. K. DE JONG, L'action de la lumière du soleil sur l'acide allocinnamique. *Ibid.* 31, 258.
- K. GORTER, Sur la glucoside des graines de l'*Hevea brasiliensis* Müll. Arg. *Ibid.* 31, 264.
- C. LOURENS en H. F. M. VAN NES, Het verband tusschen de door contrôle verkregen cijfers onderling en het nut hunner verwerking. *Meded. v. h. Proefstation voor de Java-Suikerindustrie* No. 19.
- J. J. HAZEWINKEL en C. LOURENS, De uitvoering der polarisatie vóór inversie bij Clerget-bepalingen in melasse. *Meded. v. h. Proefstation voor de Java-Suikerindustrie* No. 21.
- H. E. BOEKE, Mineral- und Gesteinsbildung aus dem Schmelzfluss (Magma) und durch Pneumatolyse. Sonderabdruck aus dem Handwörterbuch der Naturwissenschaften Bd. VI.
- H. E. BOEKE, Die Schmelzerscheinungen und die umkehrbare Umwandlung des Calciumcarbonats. *Neues Jahrb. f. Mineral., Geol. u. Paläont.* 1912 (I), 91.

---

#### Ontvangen boeken, brochures, enz.

- Aanteekeningen N.V. v.h. J. C. TH. MARIUS, Utrecht, III, No. 8.  
Gemeente Rotterdam. Keuringsdienst van Voedingsmiddelen: Verslag over 1911.
- Gemeentelijke Keuringsdienst te Dordrecht. Rapport aan Burgemeester en Wethouders over 1912, 2<sup>e</sup> kwartaal.
- Verslag van de werkzaamheden van den Keuringsdienst van eet- en drinkwaren te Groningen over het jaar 1911.
- Circulars from WM. GAERTNER & Co., 5345—5349 Lake Avenue, Chicago: Scientific Instruments.

---

#### Errata.

- Blz. 619, regel 14, staat: Kastenbevoorrechtting, lees: Kastebevoorrechtting.  
620, op regel 5 te laten volgen:  
"Het door Dr. VAN DORP opgesteld verzoek aan het Bestuur, waarmede Dr. SALOMONSON verklaart zich te kunnen vereenigen (en waardoor diens motie vervalt) en dat ook de instemming van het Bestuur blijkt weg te dragen, wordt daarna bij acclamatie aangenomen.
- Op blz. 658 denke men zich de derde alinea niet boven, doch *onder* de tabel gedrukt;
- Op blz. 660 plaatse men de eerste alinea eveneens *onder* de zich daar bevindende tabel en leze men dienovereenkomstig in den 5<sup>den</sup> regel v. o. in plaats van „aan het slot van het overzicht“: „vóór het overzicht“.

---

#### Correspondentie.

Het adres van den Redacteur is weder Leiden.

---



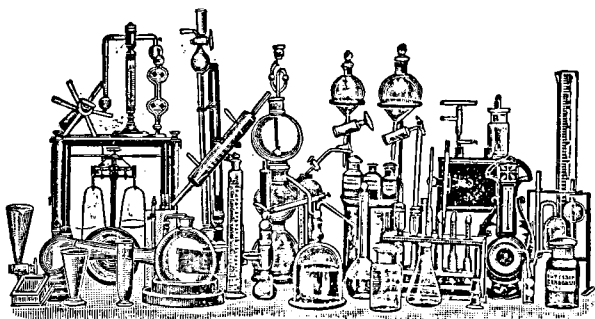
Gebruikt steeds voor Uwe **scheikundige proeven**  
**het Rheinische Laboratoriumglas**, beter en goedkooper dan  
 het bekende JENAGLAS  
 der Rheinische Glashütten Act. Gesellsch. te Köln, Ehrenfeld.

Monsters ten dienste!

Vraagt prijs!

Alléénverkoop voor NEDERLAND en KOLONIËN: **M. SANDWIJK.**

Fabriek van Natuurkundige Instrumenten - Jonker Fransstraat 122, ROTTERDAM.  
 EN GROS. EN DETAIL.



Thermometers, areometers, glazen buizen, verdeelde glazen toestellen, demonstratie-toestellen voor universiteiten, onderzoekings-toestellen en laboratorium-benodigdheden voor wetenschappelijke en industriële laboratoria, dienende voor het onderzoek van suiker, melk, bier, wijn, oliën en vetten, voederstoffen, meststoffen, cement, ijzer, goud, buskruit, explosiestoffen, zuren en chemische producten v. elken aard.

Toestellen op het gebied der chemie, bacteriologie en physica.

**ADALBERT LANGGUTH, ILMENAU IN THUR. Duitschland.**  
 FABRIEK VAN LABORATORIUM-BENODIGDHEDEN.

# Jena'sch Glas



**Kolven Bekerglazen**  
**Retorten Reageerbuisen**

**BUIZEN van**  
**Verbonden glas - Durax glas**

Zeer goed bestand tegen groote en plotse-  
 linge temperatuursverandering en tegen de  
 inwerking van chemicaliën.

**Glaswerk Schott & Gen., Jena.**

In Nederland verkrijgbaar:

In AMSTERDAM bij N. V. Glas- en Exporthandel v/h. J. B. DELIUS & Co.

- > > > Instrumenthandel v/h G. B. SALM, Keizersgracht 644.
- > DELFT > P. J. KIPP & ZONEN, J. W. GILTAY, opvolger, Voorstraat 73.
- > UTRECHT > N.V. Fabriek en Magazijn van Wetenschappelijke Instrumenten, v/h. J. C. Th. MARIUS.

**Koninklijke**

**Pharmaceutische Handelsvereniging**

Fabriek van Chemische en Pharmaceutische Producten.

— AMSTERDAM

Zooeven verschenen:

# Onze geïllustreerde Prijscourant van Refractometers.

Op aanvraag wordt gaarne een exemplaar toegezonden

N.V. v/h. J. C. Th. MARIUS, te Utrecht.

Gevraagd voor proefnemingen, in verband met fabricage, een

## Scheikundig Ingenieur,

modern wetenschappelijk gevormd, doch van practischen aanleg.

Brieven met inlichtingen omtrent leeftijd, levensloop en referentiën aan de N. PHILIPS' Metaalgloeilampenfabriek, Eindhoven.

### Beginner

wenscht over te nemen chemische balans (op 1 miligram nauwkeurig) met gewichtendoos, statieven met klemmen, buretten-standaards, een exsiccator en een gasdroogstoof.

Aanbiedingen met omschrijving onder letter P. aan het Bureau van dit Blad, te Amsterdam.

Eene eersterangsche Engelsche fabriek firma, met uitgebreide relaties, is bereid

### Agenturen

voor Loodwit, Baryt, Verfstoffen enz. zich te nemen. Aanbiedingen streng vertrouwelijk aan Box 168, T. B. BROWN Advertising Offices, 163 Queen Victoria street, London (England).



Fig. 79.  
Berlinsche vorm.

Haldenwanger-Porcelainen  
**KROESJES**  
 voor analytisch gebruik,  
 uitnemend, weerstand  
 biedend tegen sterke  
 temperatuurswisselingen.



Fig. M. F.  
Meissensche vorm.

Men wordt verzocht op het fabrieksmerk, een blauwe pijl

↓

onder het glazuur, te letten.

**Porcelainfabriek SPANDAU.**

Durdurchsichtiges und opakes Quarzglas!

**Quarzschmelze u. Quarzbläserei**  
**D<sup>r</sup> Voelker & Comp** Ges. mit beschr. Haftung  
**Beuel-Bonn a. Rhein**

Geräte u. Rohre a. Quarz u. Berdkristall  
 Schalen, Flaschen, Tiegel, Platten  
 Leitungen f. Wärmeisfen u. Säurefabriken

Quarzrohre f. Quecksilberdampf-Lampen