

CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING EN VAN
DE VEREENIGING VAN DE NEDERLANDSCHE CHEMISCHE INDUSTRIE

Hoofdredacteur: Dr. W. P. JORISSEN, Leiden, Zoeterwoudsche Singel 18,
(part. adres: Hooge Rijndijk 15, telefoon 1449, postrekening 3569).

Redactie-Commissie: Dr. G. de Bruin, Prof. Dr. H. G. Bungenberg de Jong, Dr. R. T. A. Mees,
Dr. J. W. Terwen en Ir. F. G. Waller.

N.V. D. B. CENTEN's Uitgevers-Maatschappij, Amsterdam C., O.Z. Voorburgwal 115, telefoon 48695,
postrekening 39514.

INHOUD: Mededeelingen van het Algemeen Bestuur der Nederlandsche Chemische Vereeniging. — Aangeboden betrekkingen, werk, enz. — Chemische Arbeidsbeurs. — Ir. A. Rooseboom, Veranderingen in de wereldvoorziening van consumptiesuiker tengevolge van de toepassing van plantaardige ontkleuringskolen. — Dr. Ir. C. J. de Wolff, Het volumen van het neerslag bij de klaring van suikeroplossingen. II. — Prof. Dr. Ir. H. I. Waterman en Ir. A. A. H. E. Dazert, Verbeteringen der constructie van verdampingsapparaten. — Chemische kringen. — Personalialia, enz. — Correspondentie, enz. — Vraag en aanbod. — Erratum.

MEDEDEELINGEN VAN HET ALGEMEEN BESTUUR DER NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING.

Nieuw lid.

Het in het Chemisch Weekblad van 8 September 1934 gencemde
candidaat-lid is thans aangenomen als buitengewoon lid.

Candidaat-leden per 1 Jan. 1935:

- 23: Claus (Ir. H.), Utrecht, Kromhoutkazerne, 2e Comp., 11e Bat.;
voorgesteld door Dr. Ir. H. A. van Westen te Delft en
Ir. W. J. Hessels te Wassenaar.
- 24: Leyds (Mej. A.), chem. cand., den Haag, Paul Gabriël-
straat 166; voorgesteld door Dr. W. B. van Horssen te
Leiden en Dr. J. van Heiningen te Koudekerk a. d. Rijn.
- 25: Scholtens (Drs. C.), Groningen, Graaf Adolfstraat 64a; voor-
gesteld door Prof. Dr. H. J. Backer en Dr. C. C. Bolt,
beiden te Groningen.
- 26: Soeters (C. J.), cand. scheik. ing., den Haag, van Diepen-
burchstraat 28; voorgesteld door Prof. Dr. Ir. A. J. Kluyver
en Dr. Ir. T. Y. Kingma Boltjes, beiden te Delft.
- 27: Voorst Vader (A. C. van), chem. cand., Leiden, Steen-
schuur 11; voorgesteld door Dr. W. B. van Horssen te
Leiden en Dr. J. van Heiningen te Koudekerk a. d. Rijn.
- 28: Wiebols (Ir. W. H. G.), Purmerend, Dubbelebuurt 13; voor-
gesteld door Dr. Ir. J. van Loon en Ir. M. C. F. Beukers,
beiden den Haag.

Veranderingen aan te brengen in de ledenlijst.

- Blz. 24: Arkel (Prof. Dr. A. E. van), Leiden, Zoeterwoudsche
Singel 60, hoogleeraar anorganische scheikunde.
- " 33: Daamen (Ir. N. P. J.), Breda, Cavaleriestraat 13.
- " 44: Hertog Jr. (Dr. H. J. den), Deventer, Zwolsche Straat 28.
- " 47: Horst (Ir. J. ter), Zwolle, Hertenstraat 22 (tijdelijk).
- " 49: Jansen (Dr. M. P. J. M.), Deventer, Brinkpoortstraat 12.
- " 50: Kaper (Ir. L.), Leek (Gron.), Tolbertscheweg 54 B.
- " " Kastelein (Dr. J.), IJmuiden-Oost, Leeuweriklaan 28
(tijdelijk).
- " 56: Lieshout (Dr. A. K. W. A. van), 's-Hertogenbosch,
v. d. Does de Willeboissingel 34, ass. v. 't Hoff lab.
te Utrecht.
- " 63: Olivier (Prof. Dr. Ir. S. C. J.), Wageningen, Hoog-
straat 41a.
- " 64: Os (F. H. L. van), apotheker, Harderwijk, Markt 9.

Adresveranderingen, enz. van (candidaat-)leden, wier namen
nog niet in de ledenlijst zijn opgenomen.

- Blz. 66: Posthumus (Ir. S. A.), den Haag, de Perponcherstraat 129.
Dr. G. J. VAN MEURS, *Secretaris-penningm.*,
Burgem. de Raadsingel 23f, Dordrecht,
giro 7680, telef. (huis) 3867, (lab.) 5231.

Chemische Arbeidsbeurs.

Met toestemming van het Algemeen Bestuur zal de tot nu toe
door Dr. Jorissen geleide Chemische Arbeidsbeurs op 1 Dec. a.s.
worden overgenomen door het Bureau der Commissie „Tewerk-
stelling en Crisisfonds” te Amsterdam. Dr. Jorissen is als lid in
dit bureau opgenomen.

Tegelijk wordt de mogelijkheid geopend tot geheime behan-
deling van aanbiedingen van arbeid en aanvragen om arbeid,
op deze wijze, dat betrokkenen zich een vertrouwensman, lid
der Ned. Chem. Vereeniging, kunnen zoeken, die voor hen met
de Commissie correspondeert.

Personen en instellingen, die hunne inschrijving bij de arbeids-
beurs vóór de overdracht willen intrekken, hebben zich daartoe
vóór 1 December a.s. te wenden tot Dr. W. P. Jorissen, Hooge
Rijndijk 15, Leiden.

Het bureau der Commissie T. & C.,

J. SMIT.
C. A. LOBRY DE BRUYN.
T. VAN DER LINDEN.
W. P. JORISSEN.
W. H. MAUSER Jr.
JAN STRAUB.

Aangeboden betrekkingen, werk, subsidies, enz.

Zie ook blz. 638.

Steller dezès zoekt iemand als medewerker voor al wat noodig
is voor het stichten van een bedrijf (het eerste op dit gebied in
ons land), en dit eventueel te bouwen en te leiden. Het zal
grondstof verwerken uit Java, Sumatra, Malakka. Steller zal
steunen met rendementsrekening, monsters van grondstof, pro-
duct en bijproduct; gegevens over de benodigde machines;
resultaten van hier te lande reeds genomen proeven. Inlich-
tingen, waar, hoe bedrijf gedacht wordt, gaarne aan reflectanten.
Brieven met volledige duidelijke inlichtingen over genoten studie
en praktijk, onder motto „*nieuwe industrie*” en met *ingesloten*
porto voor doorzending, aan het Redactie-bureau, Zoeterwoudsche
Singel 18, Leiden.

Aan het Kennemer Lyceum te Overveen wordt gevraagd een
leeraar voor natuur- en scheikunde (aantal uren $\pm$ 10). Aan-
meldingen (alleen schriftelijk) bij den rector Dr. A. de Vletter,
Bloemendaal.

Gevraagde betrekkingen.

Zie blz. 638 (No. 148 moet vervallen).

380.122 : 664.1 : 661.183.2

DE VERANDERINGEN IN DE WERELD- VOORZIENING VAN CONSUMPTIESUIKER TENGEVOLGE VAN DE TOEPASSING VAN PLANTAARDIGE ONTKLEURINGSKOLEN

door
A. RÓOSEBOOM.

De technologie van de laatste kwarteeuw heeft het mogelijk gemaakt, uit plantaardige grondstoffen actieve koolsoorten te vervaardigen, welke o.a. een groot adsorptievermogen bezitten voor de kleurende bestanddelen, voorkomende in ruwsuiker. De betekenis van deze actieve koolsoorten voor de wereldvoorziening van witte consumptiesuiker en de verandering, welke deze voorziening tengevolge van de technische toepassing der plantaardige koolsoorten, speciaal in de rietsuikerindustrie, heeft ondergaan, zullen hier in beknopt overzicht worden behandeld ¹⁾.

Teneinde het bestel der wereld-suikervoorziening beter te kunnen begrijpen, is het gewenscht terug te gaan tot den vóór-Napoleontischen tijd. Zooals bekend, heeft de beetwortelsuikerindustrie haar ontstaan te danken aan de blokkade, welke het continent onder de Fransche overheersching heeft doorgemaakt, waardoor import van rietsuiker uit de koloniën onvoldoende kon plaats vinden. Voordien werd vrijwel uitsluitend suiker uit riet gewonnen. Het suikerriet werd vooral in de Oost- en West-Indiën geteeld. Op de suikerplantages werd het riet door primitieve molens, voortbewogen door ossen, vermalen en volgens een zeer eenvoudig procedé, door indamping in open pannen boven een vuur ingekookt tot een dikke stroop, waarin de suiker na afkoelen uitkristalliseerde. Soms had vooraf nog eenige klaring met kalk plaats, doch dit nam niet weg, dat in den regel toch een zeer donker, sterk stroophoudend product werd gewonnen, dat in dezen vorm, dikwijls in vaten, ter raffinage naar Europa werd verzonden. Wel kwam het soms voor, dat men de aldus gewonnen suiker op de plantage zelve aan een zekere zuivering onderwierp en daardoor een consumabele suiker van lichte kleur verkreeg; doch dit geschiedde niet als regel en diende vooral ter voorziening van de consumptie in de dichtbij gelegen gebieden.

Het ruwe, ongeraffineerde product kwam in Europa ter markt. Nog in de eerste helft der 19de eeuw was Amsterdam een zeer belangrijke markt voor koloniale suikers. De rietsuiker had toen nog het overgrootste aandeel in de suikervoorziening. Hoe donker en onzuiver de ruwe suiker destijds soms moet zijn geweest, kan men nagaan door de suikermunsters van den zgn. Hollandschen Standaard te beschouwen. Deze standaard, welke vanaf 1839 door eenige makelaars in Amsterdam onder toezicht der Nederlandsche Handelsmaatschappij werd samengesteld, omvat thans de nummers 8 tot en met 25, van donker tot vrijwel wit oplopend. Vroeger bestonden de kleurnummers 1 tot en met 20, de nummers 1 tot en

met 7 waren echter zoo donker, dat deze later konden vervallen, aangezien er geen suikers van dergelijke donkere kleur meer werden verhandeld; daarentegen dienden er 5 lichtere nummers aan te worden toegevoegd.

Het is ook zeer begrijpelijk, dat de op primitieve wijze gewonnen rietsuikers, welke bovendien dikwijls vrij vochtig zullen zijn geweest en op de langdurige zeereis van de tropen naar Europa aan vocht en warmte (dus aan ontleding) blootgesteld waren, bij aankomst op de Europeesche markt veelal een zeer donkere kleur moesten vertoonen. Het raffinagebedrijf, dat in de 18e en in de eerste helft der 19e eeuw nog over zeer beperkte technische hulpmiddelen beschikte (er bestonden o. a. nog geen vacuumpannen!), slaagde er niettemin in door zuivering met kalkmelk, dikwijls gecombineerd met bloed of ook met eiwit, deze zeer onzuivere ruwsuikers tot werkelijk voldoende witte suikerbrooden om te zetten. Dat hierbij (ook bij ontstentenis van chemische en physische controle-middelen, zooals de pH-meting) zeer voorzichtig gewerkt moest worden en dat het raffineeren dus een kunst was, welke slechts door enkele meesters in de perfectie werd verstaan, is begrijpelijk. Vermoedelijk is dit ook de oorzaak, dat het raffinagebedrijf zoo lang daarna en zelfs nu nog hier en daar (b.v. in Holland) in een zekere sfeer van geheimhouding is gehuld, welke geheimzinnigheid thans tamelijk irrationeel is geworden, aangezien in de landen, waar de suikerraffinage eerst in lateren tijd werd geëntameerd, zooals in de Vereenigde Staten, dit bedrijf zeer openlijk wordt getoond en besproken (ook in Tsjecho-Slowakije is dit het geval).

De ruwsuiker moet in vroegere tijden dikwijls groote hoeveelheden invertsuiker hebben bevat, welke ontstond door microbiologische aantasting en verzuuring tijdens de reis, en ook reeds dikwijls in het versch gewonnen rietsap aanwezig was, wanneer de rietplant door on- of overrijpheid een hoog invertgehalte bevatte. Dergelijke suikers, welke vochtig en kleverig waren, werden „zacht” genoemd; „zachte” suikers waren ongewenscht, omdat men wist, dat zij zelfs na raffinage moeilijk kristalliseerbare stropen opleverden. Het rendement aan raffinate van dergelijke ruwsuikers moet ongetwijfeld zeer laag zijn geweest. Dat microbiologische aantasting in de eerste helft der 19de eeuw reeds een bekend verschijnsel was, moge blijken uit de mededeeling van de heerén van Dijk en van Beek in 1929 en 1930 (verschenen in de Nieuwe Verhandelingen van het Koninklijk Nederlandsch Instituut), die het donker worden van witte suikerbrooden aan schimmelinfectie weten.

Wat nu de rietsuiker betreft — deze zal in de eerste plaats worden behandeld, aangezien zij in het wereldbestel nog steeds boven bietsuiker de belangrijkste plaats inneemt (ongeveer 2/3 der wereldsuikervoorziening is rietsuiker) — is het tot nu toe als regel evenzoo gebleven, dat de tropische streken, ruwe suiker voortbrengen, welke in Europa en Noord-Amerika wordt geraffineerd.

Het ruwe product wordt vooral verhandeld op de groote suikermarkten te Londen en New-York.

Er is echter, vooral in de laatste 10 jaar, eenige verandering opgetreden; naast den zoo juist aangegeven gang van zaken ziet men thans ook, dat de

¹⁾ Dit artikel is bewerkt naar een lezing, gehouden door den schrijver voor het Technologisch Gezelschap te Delft in April van dit jaar, en is dus niet zoozeer bestemd voor een beperkten kring van suikertechnici als wel voor een meer algemeen kring van lezers, die in dit onderwerp belang mogen stellen.

witte suiker direct in de suikerriet voortbrengende landen wordt vervaardigd en dat een groot deel daarvan als consumptiesuiker naar Noord-Amerika en ook wel naar Europa wordt geëxporteerd.

Oppervlakkig beschouwd ligt het dan ook wel voor de hand, dat de witte suiker direct uit het riet- of bietsap wordt gewonnen en niet langs meer omslachtigen weg in tweede instantie uit ruwsuiker wordt bereid.

Welke zijn nu de motieven, dat de grootste hoeveelheden rietsuiker nog steeds in Europa en in de Vereenigde Staten worden geraffineerd?

Als eerste motief zijn dan de *invoerrechten* te noemen. Gewoonlijk bestaan er in die landen, welke van oudsher reeds een raffinage-industrie bezitten, maar daarnaast ook in enkele andere landen waar men de industriele ontwikkeling wilde steunen (o. a. Japan), hogere invoerrechten voor witte, direct consumabele suiker dan voor ruwe suiker. Dit is dus op te vatten als een vorm van steun of protectie door den staat ten bate van de raffinaderijen. Het is zeer de vraag, in hoeverre een dergelijke steun thans nog economisch gerechtvaardigd is. Inderdaad is in sommige landen in het raffinagebedrijf vrij veel kapitaal geïnvesteerd, doch dit mag geen aanleiding zijn tot een permanent blijvende protectie, waarvan de dikwijls hoge kosten geheel ten laste van de gemeenschap komen.

Werkgelegenheid verschaft het moderne raffinagebedrijf slechts in geringe mate in verhouding tot den omzet, dus ook in dit opzicht is een kostbare protectie van deze industrie niet gerechtvaardigd. Men moet dit verschijnsel dus beschouwen als een gebrek aan aanpassing aan veranderende economische factoren en wij mogen aannemen, dat bij een eventuele rijping van het staathuishoudkundig inzicht bij de betrokken regeeringen de verschillen in invoerrechten tusschen ruwe en witte suiker zullen verminderen, respectievelijk verdwijnen. Thans vormen deze verschillen echter nog een der belangrijkste factoren voor de instandhouding van het stelsel van raffinage in de Europeesche staten.

Teneinde eenig inzicht te geven in de afmeting, welke deze bescherming aanneemt, zijn hier voor enkele landen de verschillen tusschen invoerrecht van ruwe en witte suiker omgerekend op guldens per 100 kg (bij de huidige koersen); zoo vindt men globaal voor: Nederland f 2.40, Engeland f 3.50, Japan f 2.—, China f 4.80, terwijl in Frankrijk het verschil voor bepaalde soorten suikers zelfs meer dan f 10.— kan bedragen.

In de Vereenigde Staten bedraagt dit verschil echter slechts 0.15 \$ per 100 pond, uitsluitend uit hoofde van het verschil in gehalte tusschen ruwe en witte suiker, zoodat de raffinage-industrie daar geen bescherming geniet, integendeel, het verschil tusschen 100 en 96° polariseerende suiker is minder dan de meerdere ruwsuiker, noodig voor de raffinage. Bij de laatste wettelijke regeling der quoten, toegewezen aan de suikerproducenten in de Ver. Staten, en voor den import uit Porto Rico, Hawaii, de Philippijnen en Cuba, werd echter tevens een soort contingentieering getroffen voor den invoer van geraffineerde suiker uit bovengenoemde landen. Deze werd gebaseerd op de hoeveelheden raffinade, in de jaren 1931—1933 ingevoerd. In totaal zal deze toegestane hoeveelheid 672.000 short tons bedragen, waarvan

door Cuba 428.000, door de Philippijnen 80.000, door Hawaii 31.000, en door Porto Rico 133.000 tons mag worden geleverd. Door deze contingentieering zal dus ook de raffinage-industrie in de Ver. Staten een zeer geprononceerde bescherming verkrijgen.

Een tweede oorzaak, dat niet in het land van voortbrenging, doch in het land van consumptie of daar dicht bij wordt geraffineerd, is te vinden in het feit, dat *ruwe suiker bij transport of langdurigen opslag minder in waarde achteruit zal gaan dan witte consumptiesuiker*. Aan deze laatste worden in de landen met Westersche beschaving zeer hooge eischen gesteld wat de witheid, smetteloosheid en droogte van het product betreft.

Het is niet zoo gemakkelijk geraffineerde witte suiker tijdens transport en opslag volkomen te vrijwaren voor ongewenschte invloeden, waardoor de suiker vuil of vochtig zou kunnen worden en daarmee zeer in waarde zou kunnen dalen.

Bij transport en opslag van ruwsuiker behoeft men veel minder voorzichtig te zijn; eenige verontreiniging of geringe toeneming van het vochtgehalte hebben nauwelijks eenigen invloed op de waarde der ruwsuiker; deze moet immers toch nog geraffineerd worden.

Daar de suiker op de groote wereldmarkten als stapelartikel wordt verhandeld, is het dus rationeel, dat daarvoor de suiker in ruwen vorm wordt verscheept. Inderdaad zou het wel mogelijk zijn geraffineerde suiker b.v. van Java naar Europa te verscheppen, zonder dat daarbij de kwaliteit ook maar eenigszins zou worden benadeeld, doch dan dient men daarbij speciale maatregelen te treffen inzake de emballage en de stuwing in de scheepsruimen, wat natuurlijk vrij veel extra kosten met zich medebrengt.

Er bestaat nog een derde belangrijke reden, waarom de raffinaderijen gewoonlijk in de nabijheid der raffinadeconsumptiegebieden zijn gelegen, en wel omdat *het den raffinadeur daardoor veel gemakkelijker is in nauw contact met den consument of industrieelen afnemer te blijven*.

Het aantal vormen, waarin geraffineerde suiker op de markt wordt gebracht, is namelijk legio en varieert voortdurend naar de zeer uiteenlopende eischen door de consumenten en de suiker-verwerkende industrieën gesteld. Tevens wordt de suiker daarbij naar behoefte in detail afgepakt. Doordat de raffinaderij meestal regelmatig het heele jaar door werkt en in het gebied van consumptie is gelegen, kan de raffinadeur een groot aantal assortimenten regelmatig in diverse verpakkingen afleveren, zonder daarbij groote stocks te hoeven aanhouden. Geheel anders is het voor het witsuikerbedrijf, dat voor export over verren afstand werkt, en soms aan een campagnebedrijf is gebonden (n.l. indien de fabricage van witsuiker of raffinade direct aan het suikerwinningsbedrijf is gekoppeld). Voor zulk een bedrijf is het ondoenlijk om een groot aantal assortimenten te leveren, waarvoor het aanhouden van zeer groote stocks noodig zou zijn, met de daarbij optredende kans op bederf; tevens is het bezwaarlijk om in kleine kartons (b.v. van 1 pond of 1 kilo inhoud) te verpakken, daar hierdoor de vrachtkosten aanzienlijk zouden stijgen. Men ziet dan ook, dat de witsuikerfabrieken, resp. raffinaderijen in de tropische landen er naar streven een enkel of althans zeer enkele

assortimenten te produceeren, waarbij de 100 lbs- of 50 kg-verpakking de meest gebruikelijke is. Zoo worden door de raffinagebedrijven in de Philippijnen, Hawaii, Cuba en Porto Rico vrijwel uitsluitend het algemeen gebruikte consumptieproduct de „Fine Standard”, ook wel genoemd „South Sea Assortment” afgeleverd, verpakt in 100 lbs juten zakken met katoenen binnenzak.

Tenslotte dient nog opgemerkt te worden, dat, daar de verhandeling en financiering van de ruw-suiker in hoofdzaak op de wereldmarkten van New-York en Londen plaats vindt, het voor den raffina-deur een zeker voordeel beteekent, zich in de naaste omgeving van zoo'n markt te bevinden en daarmee regelmatig een nauw contact te kunnen onderhouden.

Tegenover deze factoren, die het oude systeem handhaven, staat het groote voordeel, dat de witsuikerfabricage of raffinage direct in aansluiting met de suikerwinning belangrijk goedkooper is dan de raffinage in afzonderlijk bedrijf. Wat de productie van raffinade betreft, is dit mogelijk gemaakt door de technische ontwikkeling der actieve plantaardige ont-kleuringskolen in de laatste 20 jaar, zooals hieronder nader besproken zal worden.

Uiteraard zijn de kosten van de directe witsuikerproductie afhankelijk van de kwaliteit van het product. De witte suikers onderscheiden zich in de eerste plaats door verschillenden graad van witheid (dus van kleurstofgehalte en reflectievermogen) en ook van chemische zuiverheid.

Naar gelang van de fabricatiemethode kan men 3 hoofdgroepen van witsuikers onderscheiden, n.l.

1. de *werkelijke raffinaden*; 2. de *semi-raffinaden*; 3. de *fabrieks-witsuikers*, ook wel aangeduid met de benaming: *plantation whites*.

Onder *werkelijke raffinade* wordt verstaan de suiker, die wordt verkregen door oplossen en filtreeren van ruwe suiker, gevolgd door behandeling met actieve kool en een herkristallisatie.

Dit procédé levert dus in het algemeen den witsten en zuiversten vorm van witte suiker.

Fabrieks-witsuikers worden direct uit rietsap of uit bietsap gewonnen, door dit sap aan een zeker mechanisch en chemisch zuiveringsprocédé te onderwerpen, waarbij steeds een behandeling met kalk wordt toegepast, doch zonder verdere wederopsmelting of behandeling met actieve kool. Uiteraard is de zuiverheid en witheid van deze suikers in het algemeen minder dan bij raffinaden.

Semiraffinaden staan daar tusschen in en worden gewonnen door een combinatie van het gebruikelijke sapzuiveringsproces en een geheele of gedeeltelijke behandeling met actieve kool of wel een geheele of gedeeltelijke omkristallisatie. Veel vindt men deze methode van werken toegepast door de bietsuiker-fabrieken, welke direct op witsuiker werken. Daar worden dan gewoonlijk de kooksels van lagere zuiverheid weer opgesmolten, zoodat het eindproduct uitsluitend wordt gewonnen uit stropen van betrekkelijk hooge zuiverheid, welke echter niet dien graad van reinheid en kleurloosheid bezitten als de werkelijke raffinade-klaarsels.

In deze drie genoemde groepen zijn vele modificaties en combinaties van het proces mogelijk, zoodat het niet doenlijk is, scherpe grenzen aan te geven en

het b.v. zeer goed kan voorkomen, dat een fabriekswitsuiker, welke onder gunstige omstandigheden en met zorg is gefabriceerd, zuiverder en witter is dan een semi-raffinade, of zelfs dan een raffinade, afkomstig uit een minder goed geëquipeerde of geleide raffinaderij.

Ook is het b.v. bij de fabricage van witte suiker in de fabrieken op Java tegenwoordig algemeen gebruikelijk de vierde kooksels van geringen zuiverheidsgraad en zelfs ook meestal de derde kooksels weer op te lossen en opnieuw te verkoken, waardoor feitelijk een zuiveringsvorm, als hiervoor bij de semi-raffinage aangegeven, wordt toegepast.

De zuiveringsmiddelen, welke ons ten dienste staan om witte suiker te verkrijgen, zijn in het algemeen de volgende:

1. een zoo goed mogelijke zuivering van het sap, uit riet of biet gewonnen, waarbij steeds kalk wordt toegepast, meestal in combinatie met SO_2 of CO_2 , of ook wel phosphorzuur;
2. een reiniging van het suikerkristal door afwassen of stoomen;
3. een omkristallisatie van de suiker;
4. een zuivering van de stropen, hetzij direct, hetzij na wederoplossen, door mechanische filtratie;
5. een reiniging van deze stropen door behandeling met actieve kool.

Een combinatie van beide eerstgenoemde werkwijzen, dus de bereiding van witte suiker alleen door sapzuivering en door reiniging van het kristal, wordt zeer veel toegepast in vele tropische rietsuikerlanden, b.v. in Java, Britsch-Indië, Mauritius, Mozambique en Natal, ook in verscheidene Zuid-Amerikaansche landen, b.v. Argentinië, Brazilië en Peru; dus zooals men ziet juist in die landen, welke ver verwijderd liggen van Europa en Noord-Amerika en welke kunnen volstaan met een iets minder fraai, doch zeer goed consumabel witsuikerproduct ter verzorging van de binnenlandsche markt of van markten in naburige landen, waar de levensstandaard niet zeer hoog is en waar geen hooge eischen aan de witheid van het product worden gesteld.

Voor zoover men kan nagaan, werd de eerste fabriekswitsuiker, volgens een dergelijke werkwijze bereid, verkregen in 1868, en wel in Java op de suikeronderneming Tjepiring. De directe verwerking tot witte suiker is daarna steeds geleidelijk toegenomen, zoodat in den laatsten tijd (in normale jaren) ongeveer $\frac{2}{3}$ van de Java-oogst direct op witsuiker werd verwerkt.

Het is overbodig hier uitvoerig de verschillende methoden van witsuikerfabricage te bespreken.

Volgens de ervaring op Java in de laatste 10 jaren is het duidelijk gebleken, dat in het algemeen met de dubbele carbonatatie-sapzuivering de fraaiste witte suiker is te bereiden, wat niet wegneemt, dat ook op sommige sulfitatiefabrieken zeer goede resultaten worden bereikt. In den lateren tijd worden de nieuwe fabrieken dan ook steeds volgens de dubbele carbonatatie-werkwijze geëquipeerd, terwijl ook verscheidene sulfitatiefabrieken voor deze werkwijze werden omgebouwd. De carbonatatiemethode vereischt echter een nauwkeuriger toezicht op het bedrijf. Ook in Britsch-Indië komen beide werkwijzen voor, hoewel aldaar het grootste deel der fabrieken nog de sulfi-

tatiemethode toepast. In Mauritius en Natal is de sulfitatiemethode algemeen, waarbij als bijzonderheid mag worden opgemerkt, dat in deze landen eerst wordt gesulfiteerd (1000 à 1200 mg SO_2 per liter) en vervolgens wordt gekalkt (tot pH = 6.9 à 7.1). Dit vindt zijn oorzaak in het hoge gehalte aan reducerende suikers, dat het rietsap in die streken kenmerkt, waardoor het overschrijden van pH = 7 aanleiding kan geven tot ongewenste ontleding en donkerkleuring. Ook wordt veelal nog een kleine hoeveelheid fosforzuur (als superphosfaat of sumaphos) toegevoegd.

Bij de fabricage van witte suiker wordt steeds gebruik gemaakt van zgn. dubbel centrifugeeren; dat wil zeggen, dat als laatste zuivering de geringe stroopresten, welke na het centrifugeeren nog om de suikerkristallen achterblijven, in de centrifuges door behandeling met stoom (verzadigd of oververhit) worden verwijderd. Tevens is dit stoomen een middel om de suiker te verwarmen, waardoor de droging gemakkelijker geschiedt.

Ook in verschillende bietsuikerfabrieken, o. a. in Duitsland en Rusland, wordt vaak direct uit het sap witte suiker bereid door dubbele carbonatatie en dubbel centrifugeeren. Dit kan zeer goed, indien men over een sap van voldoende kwaliteit beschikt. Ook wordt op deze wijze wel eerst ruwsuiker bereid, welke zich echter kenmerkt door een zeer zuiver kernkristal en welke alleen door afwassen en stoomen in de centrifuge op witte suiker is te verwerken. Ofschoon deze laatste bewerking dikwijls in de raffinaderij geschiedt, is een dergelijke suiker toch geen raffinate te noemen, doch eerder, ofschoon van zeer goede kwaliteit, als een witte fabriekssuiker te beschouwen.

In de rietsuikerlanden, welke witte suiker produceren voor markten met hogere eischen, is de genoemde sapzuivering alleen niet voldoende en grijpt men naar andere middelen (omkristallisatie, stroopfiltratie en behandeling met actieve kool) om tot een product van grootere waarde te komen.

Het is nu juist de toepassing der *plantaardige absorptiekolen* geweest, welke de mogelijkheid heeft vergroot om op zeer economische wijze, hetzij door een semiraffinage, hetzij in een werkelijk raffinagebedrijf, de productie van een zeer superieure wit-suiker te verwezenlijken in tropische rietsuikerfabrieken.

Teneinde dit duidelijk te maken is het noodig een beknopte beschrijving te geven zoowel van het raffinageproces met dierlijke kool (beenzwart), als van dat met plantaardige ontkleuringskolen.

In een raffinaderij, welke ruwsuiker met *beenzwart* zuivert, wordt deze grondstof gewoonlijk eerst onderworpen aan een z.g. *affinage*, d.w.z., dat de ruwsuiker een zekere afwassing ondergaat, waarbij de stroopfilm, die om ieder kristal aanwezig is en de meeste onzuiverheden bevat, grotendeels van het suikerkristal wordt verwijderd, zoodat de zuiverheid van de suiker door deze bewerking reeds aanzienlijk stijgt (het reinheidsquotient stijgt van 96 à 97 tot ongeveer 99). De suiker wordt vervolgens opgelost tot een stroop van ongeveer 67 Brix met een temperatuur van $\pm 70^\circ \text{C}$. Deze viskeuze vloeistof bevat nog vrij veel fijn verdeelde, zwevende verontreinigingen, en moet eerst een vóór-reiniging ondergaan, al-

vorens naar de beenzwartfilters gevoerd te kunnen worden.

Deze voorzuivering, welke vroeger meestal op een defecatie-werkwijze berustte (oorspronkelijk met bloed, later met kalk), wordt tegenwoordig op verschillende wijzen uitgevoerd, waarbij de filtratie echter het belangrijkste punt uitmaakt. Soms wordt deze voorzuivering door een carbonatie-procédé (toevoeging van kalk en CO_2 doorleiden), gevolgd door een filtratie, zooals b.v. veel in Engelse raffinaderijen wordt toegepast; maar ook veel (vooral in Amerika) beperkt men zich tot een zuiver mechanische filtratie, waarbij als filtratiehulpstof meestal kiezelguhr (b.v. Filtercel, Supercel of Hyflo-cel) maar ook wel cellulosesepulp wordt gebruikt. Het kiezelguhr (0.3 à 1 % op suiker) wordt na de filtratie weder geregenereerd door uitwassen en uitgloeien met overmaat lucht om de organische bestanddeelen te verbranden. Ook de cellulosepulp is te regenereren, hetgeen geschiedt door een speciaal systeem van uitwassen. Bij het filtreren wordt steeds een „precoat” aangebracht, d.w.z. aan de eerste stroop, welke door het filter zal circuleren, wordt een grootere hoeveelheid filtratiemiddel toegevoegd. Als de precoat eenmaal aanwezig is, kan de hoeveelheid filtratiemiddel aanzienlijk worden gereduceerd. De vorming van de precoat vereischt bij het gebruik van cellulosepulp veel meer zorg dan bij toepassing van kiezelguhr als filtratiemiddel.

De volkomen heldere stropen worden nu ter ontkleuring door de beenzwartfilters gevoerd.

Ofschoon voor het eerst in 1794 in een Engelse raffinaderij gebruik werd gemaakt van de ontkleurende eigenschappen van houtskool, dus van plantaardige kool, werd niet heel lang daarna, in 1812, door Figuier ontdekt, dat het beenzwart veel sterker ontkleurende eigenschappen bezat. Sindsdien werd beenderkool algemeen in de suikerraffinaderijen toegepast, doch in de laatste 25 jaar zijn ook de geactiveerde plantaardige koolsoorten een belangrijke rol gaan vervullen.

Versche beenderkool bevat gewoonlijk ongeveer 10 % koolstof en bijna 80 % calciumphosfaat; deze verbinding speelt dus als drager van de koolstof een belangrijke rol bij de ontkleuringsactiviteit van het beenzwart. De kool wordt gewoonlijk in den handel gebracht als een fijn fruis, tusschen 0.5 en 5 mm van afmeting. Fijner gruis is ongunstig voor de filtratie, daarom moet verbrijzeling van het beenzwart zooveel mogelijk voorkomen worden en is een zekere hardheid van de kool een vereischte.

Het beenzwart wordt gestort in groote, wijde, ijzeren cylinders, welke soms tot 50 ton kool kunnen bevatten en waar doorheen langzaam de tot 75 à 85° verwarmde, ruwe suikerstroop wordt gevoerd. Daarbij wordt ook het tegenstroom-principe toegepast; door de langst in gebruik zijnde cylinders worden de sterkst gekleurde stropen geleid. Bij dit procédé blijft dus de te ontkleuren stroop lang met het beenzwart in contact, m.a.w. er zal een groote hoeveelheid stroop in circulatie moeten zijn. Is de adsorptieve werking der kool te gering geworden, dan wordt het filter uitgewassen (afgezoet) en geledigd, het beenzwart wordt gedroogd en geregenereerd in pijpovens bij een temperatuur tusschen 500 en 800° , al naar gelang van den aard en de vervuiling. Bij het regenereren dient het beenzwart gecontroleerd te

worden op het verlies aan koolstof, wat kan voorkomen door luchtlekken in de ovens, en op het gehalte aan CaCO_3 , waardoor de pH van de suikerstroop wordt beïnvloed. Een lichte alkalische werking is gunstig, aangezien hierdoor het suikerverlies door inversie verminderd zal worden. Ofschoon door het regenereren de kwaliteit van de kool op den duur achteruit gaat, doordat het beenzwart minder poreus en dus minder actief wordt, en doordat verbrijzeling en daarmee de vorming van onbruikbaar poeder plaats heeft, kan men toch de regeneratie vele malen herhalen, voordat de kool geheel onbruikbaar wordt. Gewoonlijk wordt in een jaar tijds niet meer dan 25 à 35 % van het beenzwart door nieuw vervangen. Tegenwoordig gebruiken de raffinaderijen ongeveer 50 à 90 % geregenereerde kool op het gewicht ruwe suiker.

Uiteraard vereischen de filterbatterij voor het beenzwart en de inrichtingen om de kool te drogen, te regenereren en te koelen, een zeer uitgebreide en kostbare installatie, welke slechts rendabel is bij een niet te geringe capaciteit van het bedrijf en indien dit permanent (dus niet als campagnebedrijf) in functie kan zijn.

Tegenover deze nadeelen staat het voordeel, dat men bij gebruik van beenzwart de meest brillante klare stropen verkrijgt, en dat ook een gedeelte der anorganische bestanddeelen wordt geëlimineerd, zodat het rendement na raffinade wordt verhoogd.

De verdere verwerking van de klare stropen op kristalsuiker (het kookproces) kan hier buiten beschouwing blijven.

Naast het beenzwart heeft ook de *geactiveerde plantaardige kool* een plaats gevonden in het raffinagebedrijf, vooral daar, waar het in aansluiting of in combinatie met het suikerwinningsbedrijf wordt toegepast, en ook voor bedrijven van kleinere capaciteit of waar een groot kapitaalsinvestatie een te groot risico meebrengt. Vooral in de kleine raffinaderijen in tropische streken heeft het gebruik van plantaardige kool ingang gevonden.

Voor de bereiding van dergelijke kool gebruikt men eenigszins poreuze plantaardige materialen, zooals zacht hout en turf, welke in ovens verkoold en geactiveerd worden. Het activeeren geschiedt hetzij door een voorbehandeling met chemicaliën (meestal ZnCl_2) in oplossing, hetzij door het doorvoeren van gassen (b.v. oververhitten stoom of koolzuur) tijdens de voorverkoling. Daarna volgt de definitieve verkoling bij hogere temperatuur. De hier in Europa meest bekende plantaardige koolsoorten zijn Norit, met stoom geactiveerd, en Carboraffine, met ZnCl_2 geactiveerd. Het is gebleken, dat het ontkleurend vermogen van dergelijke geactiveerde kolen dat van beenzwart tot het 80-voudige kan overtreffen. In Amerika worden naast Norit veel andere plantaardige koolsoorten gebruikt, zooals b.v. Suchar en Darco.

De methode van toepassing is hier een geheel andere dan bij gebruik van beenzwart.

Aan de warme te ontkleuren suikeroplossing (dus meestal een voorgefiltreerde oplossing van de affinade van 60 à 65 Brix en $\pm 80^\circ \text{C}$) worden enkele procenten ontkleuringskool toegevoegd. Nadat de kool korten tijd met de suikerstroop in contact is geweest (niet langer dan ongeveer 15 minuten),

wordt zij weder afgefiltreerd in filterpersen. In tegenstelling met de ontkleuring door beenzwart blijft bij dit proces de stroop dus slechts korten tijd in bedrijf. Meestal wordt de gebruikte kool weder geregenereerd.

Een nieuwere methode van werken bestaat daarin, dat men slechts een gering percentage ontkleuringskool toevoegt (0.2 à 0.4 %), welke na het gebruik niet meer wordt geregenereerd, doch wordt weggevoerd. Deze methode zal vooral dan toepassing vinden, wanneer de geaffineerde ruwe suiker van zeer goede kwaliteit is, zoodat het gehalte aan kleurende bestanddeelen niet te groot is en de suiker zich ook gemakkelijk laat filtreren²⁾.

De ontkleuringskool ageert n.l. zelve als filtratiemiddel. Is de te ontkleuren stroop echter te sterk verontreinigd door filtratie-belemmerende bestanddeelen, zoo zal een vóórfiltratie noodig zijn. Bij de werkwijze met zeer geringe toevoeging van kool (zonder regeneratie) kan men eventueel aan de ontkleuringskool een zekere hoeveelheid inert filtratiemiddel (b.v. Hyflocel) toevoegen om de filtratie te vergemakkelijken.

De regeneratie van de kool geschiedt door verhitting in ovens, meestal voorafgegaan door een behandeling met chemicaliën in oplossing of met verdunde zuren (b.v. een wassching met zeer verdunde NaOH en een behandeling met 0.4 %-ig HCl). Men bereikt bij de regeneratie een rendement van ongeveer 95 %, terwijl de ontkleurende werking van de geregenereerde kool 92 à 98 % van die van de versche kool is.

Zooals reeds werd opgemerkt, levert het gebruik van plantaardige koolsoorten speciaal voor kleinere bedrijven en vooral ook in de tropische rietsuikerlanden bepaalde voordeelen op, welke voordeelen zelfs zoo groot bleken te zijn, dat de economische raffinage van suiker in die landen er door mogelijk werd. Dit leidde tot een belangrijke verschuiving van de productie van superieure consumptiesuiker naar die gebieden, waar vroeger slechts ruwe rietsuiker of plantage-witsuiker werd voortgebracht. Zoo treft men thans de toepassing van plantaardige ontkleuringskool o. a. aan in Cuba, Porto-Rico, Argentinië, Hawaï, de Philippijnen, verder ook in Formosa, Java, Louisiana en Brazilië.

Het is ondoenlijk een bepaald verschil in kostprijs te noemen van raffinade, geproduceerd uit ingevoerde ruwe rietsuiker (in Noord-Amerika of Europa), en van die, welke direct in het land van het suikerriet wordt vervaardigd. Dit verschil in kostprijs is te zeer afhankelijk van de omstandigheden, waaronder bij de suikerwinning en bij de raffinage wordt gewerkt. Wel kan worden vermeld, dat in 1932 werd aangenomen, dat de raffinagekosten in Cuba in aansluiting op het suikerwinningsbedrijf slechts circa 60 % bedroegen van de raffinagekosten in de Vereenigde Staten.

De belangrijkste op zich zelf staande raffinaderij (niet verbonden aan suikerplantages), werkend met Norit, is de Taikoo raffinaderij in Hongkong, welke

²⁾ Onlangs werd uit Cuba gerapporteerd (zie Int. Sugar J. 1934, 70), dat de ontkleuring van 96° ruwsuiker (na affinage) mogelijk was met slechts 0.28 % „Suma-Carb“ (plantaardige kool), door toepassing van een driefvoudige filtratie volgens tegenstroomprincipe, waarbij echter voor een vlotte filtratie nog $\pm 0.4\%$ Hyflocel moest worden toegevoegd.

een jaarlijksche capaciteit heeft van ca. 100.000 ton suiker.

Ofschoon in Cuba de oudere raffinagebedrijven nog met beenderkool werken, treft men er ook verschillende bedrijven aan, welke de suiker, direct in aansluiting op het suikerwinningsbedrijf, raffineeren met behulp van plantaardige kool. Behalve Norit, hebben ook Suchar, Darco en andere plantaardige koolsoorten hier een uitgebreide toepassing gevonden. Ook in Porto Rico bevindt zich een groote suikerfabriek, San Mercedita, die alle suiker raffineert met Suchar en ook buiten de campagne ruwe suiker ter raffinage opkoopt van andere fabrieken, zoodat de totale productie ongeveer 100.000 ton raffinade per jaar bedraagt, waarvan veel naar de Vereenigde Staten wordt geëxporteerd.

In de Philippijnen bevinden zich drie kleinere raffinaderijen, waarvan de oudste (op het eiland Negros) nog met beenderkool werkt, de beide anderen (gelegen op het eiland Luzon) gebruiken echter plantaardige kool, en wel de Malabon Sugar Cy. te Manilla met Norit en de Insular Sugar Refining Corp. te Bamban met Suchar.

Ook op Java werd de combinatie van raffinage met het suikerwinningsbedrijf reeds toegepast. Op dit gebied werden proeven genomen in 1916 op de suikerfabrieken Minggiran en Tjomal. Deze laatste fabriek heeft van 1916 tot 1924 haar product geraffineerd. Daartoe werd de door de defecatie-methode verkregen ruwsuiker (H.S:) weer opgelost en bij 90° C met 4 % Norit behandeld. De verkregen suiker werd gelijkwaardig genoemd met Europeesche raffinade. Deze werkwijze werd na 1924 echter niet meer gecontinueerd, daar de marktverhoudingen toen niet van dien aard waren, dat de prijs door de raffinade opgebracht, in evenredigheid stond met de meerdere kosten van het raffineeren.

Thans is er dit jaar in Java wederom een raffinagebedrijf in werking gekomen, en wel annex aan de suikerfabriek Pandji te Sitoebondo. Gelijktijdig met de suikerwinning zal de raffinage hier in campagnebedrijf geschieden. Het procédé, dat hier gevolgd wordt, berust op een voorafgaande sapzuivering volgens de sulfatiewerkwijze, welke echter niet zoover wordt doorgevoerd als voor de vroegere witsuikerfabricage gebruikelijk was; vervolgens wordt de suiker weder opgelost en gefiltreerd met een zeer beperkte hoeveelheid Norit, waardoor klaarsels van hoge kwaliteit verkregen worden. Juist door de voorafgaande sapzuivering kan men volstaan met een hoeveelheid Norit, welke niet meer dan een fractie van een procent (ongeveer ¼ %) op suiker bedraagt. Het is dan ook niet noodig deze Norit terug te winnen en te regenereren. Op deze wijze kan men op zeer goedkoope wijze, zonder zeer kostbare installaties (zooals b.v. de ovens om de kool te regenereren) een fraaie kwaliteit raffinade vervaardigen.

Deze ontwikkeling van het raffineeren van suiker in Java ligt dus geheel in het kader van de economische witsuiker-voorziening en het is te waardeeren, dat dit bedrijf door het Nederlandsch-Indische gouvernement werd aangemoedigd. Of andere suikerfabrieken in de naaste toekomst dit voorbeeld zullen volgen, zal afhangen van de afzetmogelijkheden van raffinade in de directe omgeving en voor den export naar Europa en andere gebieden, welke witte suiker

van zeer goede (raffinade-)kwaliteit wenschen. Het zal echter de vraag zijn of het verwezenlijkte kwaliteitsverschil tusschen deze raffinade en Java-witsuiker (Superieure Hoofdsuiker, waarvan de kwaliteit in 1934 ook een zeer hoog peil bereikte) van dien aard is, dat het de meerdere kosten, aan de raffinage verbonden, kan verantwoorden, ook al zijn deze kosten betrekkelijk gering.

Ook in de bietsuikerindustrie wordt tegenwoordig veel gebruik gemaakt van plantaardige ontkleuringskool, ofschoon de meerderheid der bietsuiker verwerkende raffinaderijen met beenzwart ontkleurt. Vele nieuwere suikerfabrieken passen echter plantaardige kool toe voor het raffineeren van hun product; ook wordt soms een combinatie van beenzwart en plantaardige kool aangetroffen.

Voor al het feit, dat de gewasschen bietsuiker slechts zeer weinig onoplosbare bestanddeelen bevat en zich gemakkelijk laat filtreren, heeft de filtratie met ontkleuringskool, toegevoegd in gering percentage, zeer gestimuleerd.

's-Gravenhage, 7 September 1934.

664.1.038

HET VOLUMEN VAN HET NEERSLAG BIJ DE KLARING VAN SUIKER-OPLOSSINGEN II *)

door

C. J. DE WOLFF.

Aan het slot van het vorige artikel vonden we voor het schijnbare volumen van het neerslag de uitdrukking $x = V - \frac{b}{a}$, waarin V = volumen in

cm³ van het neerslag met de omringende vloeistof, na centrifugeeren in een buisje van ± 2.5 cm³ inhoud; b = totale hoeveelheid saccharose in het centrifugebuisje, in mg; a = mg saccharose per cm³ in de omringende vloeistof.

Daar bij de saccharosebepalingen de grootst mogelijke nauwkeurigheid vereischt is, omdat zooals vroeger werd aangetoond, de fouten van a en b sterk vergroot op x worden overgebracht, verdient in de gegeven omstandigheden de bepaling van a en b uit het verschil in reductievermogen t.o.z. van alkalische koperoplossing vóór en na inversie de voorkeur boven de polarimetrische methode. Ik volgde daarom de door Schoorl¹⁾ aangegeven methode met de oplossing van Luff. Daarbij zijn echter enkele maatregelen noodig, die ons de zekerheid verschaffen, dat de gevonden cijfers het werkelijke saccharosegehalte voorstellen. We zullen deze eerst bespreken.

1. Bij de bepaling van b is men, om zeker te zijn, dat ook de eventueel neergeslagen saccharose in de oplossing overgaat, genoodzaakt, het neerslag op te lossen, waarna het lood met oxaalzuur kan worden verwijderd. De oplossing bevat dan naast

*) Voor I: Zie Chem. Weekblad 31, 475 (1934).

¹⁾ Chem. Weekblad 26, 130 (1929).

de te bepalen saccharose alle onzuiverheden, die door het lood waren neergeslagen. De mogelijkheid bestaat, dat zich hieronder stoffen bevinden, die na inversie sterker reduceeren dan vóór inversie, zoodat de waarde van b te hoog gevonden wordt. Men kan deze fout vermijden, door het product, waarin de waarde van x moet worden bepaald, de volgende voorbewerking te laten ondergaan: de onzuiverheden van het product worden met basisch loodacetaat neergeslagen, het neerslag wordt gefiltreerd, met zwavelwaterstof ontleed, de oplossing der onzuiverheden wordt geïnverteerd en de aldus verkregen oplossing, die dus geen inverteerbare bestanddeelen meer bevat, wordt na toevoeging van de vereischte hoeveelheid saccharose geklaard, tot 100 cm³ aangevuld en voor de bepaling van x gebruikt. Een voordeel hierbij is nog, dat de bepaling van a vervalt, daar men a nu berekenen kan uit de toegevoegde saccharose.

2. Bij de bepaling van saccharose uit het reductievermogen vóór en na inversie is men gewoon, beide uit te drukken als invertsuiker en het verschil als saccharose in rekening te brengen. Dit is alleen juist, als de reductie vóór inversie veroorzaakt wordt door zuivere invertsuiker, hetgeen bij de bepaling van b zeker niet het geval is. Het juiste saccharosegehalte kan in dit geval worden gevonden, door bij de bepaling vóór inversie eene bekende hoeveelheid invertsuiker toe te voegen, ongeveer overeenkomende met de te verwachten saccharose. Op deze wijze vermijdt men bovendien alle onnauwkeurigheden, die het gevolg zijn van constante afwijkingen van het bij de oplossing van Luff behorende werkvoorschrift. Een en ander wordt verduidelijkt door het straks volgende volledige voorbeeld van eene bepaling van x .

De toe te voegen invertsuiker wordt verkregen, door de noodige saccharose volgens Herzfeld's voorschrift te inverteeren, met natronloog te neutraliseren en met 15.7 g natriumchloride tot 500 cm³ aan te vullen. Van deze oplossing wordt 5 cm³ gebruikt. Naast de invertsuiker bevat deze hoeveelheid dus 3.3 mg aeq. natriumchloride, dat is hetzelfde quantum als bij de gebruikte inversiemethode in de vloeistof geraakt.

Inversiemethode. Bij de voor de bepaling bestemde hoeveelheid vloeistof wordt in eene Erlenmeyer-kolf van bekend gewicht zoo noodig water gevoegd tot 25 cm³, alsmede 1 cm³ 3.3 n zoutzuur. De kolf wordt nu in een waterbad geplaatst, dit in 10 min. aan de kook gebracht en 10 min. gekookt. Na afkoelen wordt 1 cm³ 3.3 n natronloog toegevoegd, gewogen en met water aangevuld tot 25 cm³. Vervolgens wordt 25 cm³ Luff-oplossing toegevoegd, enz.

Voorbeeld van eene bepaling van x .

100 g Java-muscovado wordt in 1 l water opgelost. Na toevoeging van overmaat basisch loodacetaat wordt het neerslag door afzuigen zooveel mogelijk van vloeistof bevrijd, niet uitgewasschen en met 50 cm³ water aangeroerd. Na doorleiden van zwavelwaterstof wordt gefiltreerd, het filtraat met salpeterzuur zwak zuur gemaakt op methylooranje, het zwa-

velwaterstofgas uitgekookt en de oplossing geïnverteerd met 1 cm³ 3.3 n salpeterzuur per 25 cm³ (zie boven). Na afkoelen wordt geneutraliseerd op lakmoes en aangevuld tot 100 cm³. Deze oplossing wordt als volgt gecontroleerd op de afwezigheid van inverteerbare suikers:

25 cm³ wordt met basisch lood geklaard, tot 100 cm³ aangevuld en gefiltreerd. Het neerslag wordt opgelost in weinig salpeterzuur, het lood neergeslagen met oxaalzuur, loog toegevoegd overeenkomende met het gebruikte salpeterzuur, aangevuld tot 50 cm³ en gefiltreerd.

20 cm³ vóór inversie, gekookt met Luff

verbruikt 21.71 cm³ thio

20 cm³ na inversie, gekookt met Luff

verbruikt 21.75 cm³ thio

Inverteerbare suikers zijn dus afwezig.

Voor de bepaling van x wordt 25 cm³ van de oplossing met 25 g saccharose en 426 mg bas. lood van 40 % tot 100 cm³ aangevuld. Hiervan wordt gecentrifugeerd 56 cm³. Volumen na centrifugeren $V = 2.369$ cm³.

Het neergeslagen lood bedraagt 367 mg. Het centrifugebuisje bevat dus $0.56 \times 367 = 206$ mg lood. De inhoud van het buisje wordt overgespoeld in eene kolf van 250 cm³ met 2 mg aeq. salpeterzuur en 130 mg oxaalzuur. Daarna wordt toegevoegd 2 mg aeq. loog, aangevuld en gefiltreerd.

20 cm³ + 48 mg invertsuiker gekookt met Luff

25.25

verbruikt

5.84 cm³ 0.0992 n thio

19.41 = 19.25 cm³ 0.1 n

= 50.75 mg invert

48.00

2.75

20 cm³ na inversie gekookt met Luff verbruikt

25.25

5.87 cm³ 0.0992 n thio

19.38 = 19.22 cm³ 0.1 n

= 50.66 mg invert

2.75

47.91

$$b = \frac{250}{20} \times \frac{19}{20} \times 47.91 = 569 \text{ mg saccharose}$$

$$a \text{ ongecorrigeerd} = 250.0 \text{ mg}$$

$$\text{correctie wegens neerslag } 0.17\% = 0.4 \text{ mg}$$

$$a = 250.4 \text{ mg}$$

$$V - \frac{b}{a} = 2.369 - \frac{569}{250.4} = 2.369 - 2.272 = 0.097 \text{ cm}^3$$

$$x = \frac{100}{56} \times 0.097 = 0.173 \text{ cm}^3$$

Om een denkbeeld te krijgen van de mogelijke fout in x , stellen we de fout bij elke titratie op 1 druppel = 0.05 cm³ = 0.15 mg invertsuiker, de fout in V op 0.002 cm³ en de fout wegens gebruik van

kolven en pipetten tezamen op 0.001. De fout in

$\frac{b}{a}$ wordt dan $\frac{0.30}{47.91} + 0.001 = 0.0073$ en de fout in

$V - \frac{b}{a} : (0.002 + 0.0073 \times 2.272) \text{ cm}^3$ of 19 %.

De fout in x is dus ook 19 %.

De berekening van het volumen volgens de vroeger gevonden vergelijking levert: % PbO in het neerslag

$$= \frac{0.95 \times 40 \times 426}{367} = 44.1 \%$$

Volumen van het neerslag

$$= 0.367 (0.630 - 0.0054 \times 44.1) = 0.144 \text{ cm}^3.$$

In de onderstaande tabel vindt men de resultaten van een aantal dergelijke bepalingen bij verschillende producten *). Een * bij het toegevoegde lood geplaatst beteekent weer, dat hiermede de klaring juist volledig is. Door de voorbereiding, die de producten hebben ondergaan, is deze hoeveelheid lood niet dezelfde als die, welke noodig is voor de klaring van het oorspronkelijke product.

Nemen we de mogelijke fout in aanmerking, dan komen de waarden van x goed overeen met die van het berekende volumen. Adsorptie of binding van saccharose blijkt niet plaats te vinden, zelfs niet bij gebruik van 30 % meer lood, dan voor de klaring noodig is. Voor de correctie kan dus het berekende volumen worden aangewend.

Product	grammen saccharose per 100 cm ³	bas. lood-acetaat van 40 % in mg Pb	x in cm ³	berekend volumen in cm ³	mogelijke fout van x in %
Java-muscovado	25	*426	0.173	0.144	19
"	25	546	0.173	0.159	20
Java-melasse-s.	25	*241	0.082	0.079	25
"	25	312	0.090	0.090	23
Java-zaksuiker	25	*365	0.140	0.106	26
"	25	477	0.152	0.121	24
lichte Cuba-s.	25	*336	0.101	0.120	26
donkere Cuba-s.	25	*277	0.061	0.086	31
"	25	344	0.058	0.080	34
Demerara-s.	25	*256	0.06	0.058	20
Suriname-naprod.	25	*405	0.111	0.128	30
"	25	525	0.157	0.147	23
Barbados-s.	25	*292	0.099	0.080	24
Maracaibo-s.	25	*201	0.044	0.046	33
"	25	268	0.058	0.048	30
San Domingo-s.	25	*264	0.073	0.077	25
"	25	335	0.058	0.081	32
Rietmelasse	25	*254	0.051	0.059	31
"	25	307	0.050	0.054	31
"	12.5	*205	0.051	0.073	32
Beetw.-melasse	25	*491	0.113	0.103	19
"	25	633	0.101	0.107	24

Noemen we de toegevoegde hoeveelheid lood Pb en het percentage hiervan, dat in oplossing blijft p, dan berekenen we bij gebruik van basisch lood-acetaat van 30 % en van 40 % de volgende waarden voor het neerslagvolumen, bij verschillende waarden van p:

p	bas. lood 30 % vol. v/h neerslag	bas. lood 40 % vol. v/h neerslag
5	0.44 Pb	0.39 Pb
15	0.38 Pb	0.33 Pb
25	0.32 Pb	0.27 Pb
35	0.25 Pb	0.20 Pb
45	0.19 Pb	0.15 Pb
55	0.13 Pb	0.12 Pb

De methode van Horne (0.33 Pb) is dus juist, als de overmaat lood 15 % bedraagt. Bij gebruik van basisch loodacetaat van 40 % is dit bij de meeste lichtgekleurde suikers wel ongeveer het geval, indien tenminste niet meer lood wordt toegevoegd dan strikt noodig is, hetgeen zonder vóórproef niet gemakkelijk is uit te voeren. Bij donkere suikers en melassen bedraagt de overmaat 30—40 %, zoodat de correctie van Horne hierbij 50 à 100 % te hoog zal uitvallen.

Wanneer we om praktische redenen de natte klaringsmethode blijven volgen, dan is de toegevoegde hoeveelheid lood Pb gemakkelijk te vinden door eene loodoplossing te gebruiken van b.v. 100 mg/cm³ en deze uit eene buret af te meten. De waarde van p kan in enkele minuten voldoende nauwkeurig worden bepaald door 25 cm³ (maatglas) polarisatiefiltraat na toevoeging van één druppel 30 % azijnzuur te titreren met kaliumchromaatoplossing, die 2.345 g per l bevat. Men voegt hiervan eerst zooveel toe als in verband met de te verwachten overmaat toelaatbaar is (elke cm³ beteekent 10 mg overmaat lood) en gaat vervolgens verder met telkens een of meer cm³, al naar de verlangde nauwkeurigheid. Na elke toevoeging laat men een druppel van de troebele vloeistof op eene witte porceleinen plaat samenvloeien met een druppel 5 % zilvernitraatoplossing. Als het eindpunt is gepasseerd, wordt de kleur oranje. Is veel lood voor de klaring gebruikt, dan titreert men slechts 10 cm³ filtraat; elke cm³ beduidt dan 25 mg overmaat lood.

Opgemerkt moet nog worden, dat vele suikerproducten onoplosbare stoffen bevatten, waarvan het volumen natuurlijk niet in bovenstaande berekening begrepen is.

Zusammenfassung:

1. Das (scheinbare) Volumen des Klärungsniederschlags wurde nach der früher beschriebenen Methode an verschiedenen Produkten der Zuckerindustrie bestimmt und innerhalb der Fehlergrenzen dem wirklichen Volumen gleich gefunden.

2. Die Niederschlagskorrektion kann also in der früher angegebenen Weise aus der zugefügten Bleimenge berechnet werden, wenn der Bleiüberschuss bekannt ist.

3. Die Hornesche Trockenklärung ist genau, wenn 15 % der zugefügten Bleimenge in Lösung bleiben.

4. Eine Schnellmethode zur Bestimmung des Bleiüberschusses wird beschrieben.

Rijswijk (Z.-H.), Sept. 1934.

*) De meeste der hiervoor gebruikte suikers werden mij welwillend afgestaan door Dr. H. C. Prinsen Geerligs.

66.048.5

VERBETERING DER CONSTRUCTIE VAN VERDAMPAPPARATEN

door

H. I. WATERMAN en A. A. H. E. DAZERT.

De constructie van verdampapparaten, zooals deze in de chemische industrie worden gebruikt, kan aanleiding geven tot eenige kritiek. Deze kritiek houdt vooral verband met de wijze, waarop men deze apparaten in de praktijk gebruikt. Denken wij bij voorbeeld aan de multiple-effect-verdamping der suikerindustrie en de wijze, waarop men met de betreffende verdamplichamen werkt, dan valt ons direct op, dat een groot deel van het apparaat niet effectief aan de verdamping schijnt deel te nemen. Zoo zal men het verdamplichaam (zie figuur 1)

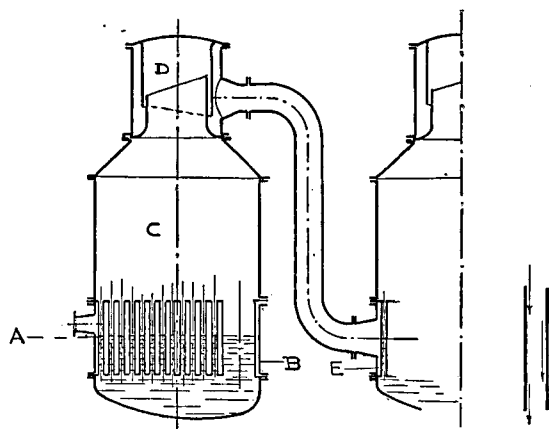


Fig. 1.

wellicht tot het niveau A of iets hoger tot aan de tubeplaat vullen met de vloeistof, die verdampt moet worden. De vloeistof kookt dan op in de buizen, die zich in den stoomtrommel B bevinden. De ruimten C en D hebben geen bepaalde functie voor de eigenlijke verdamping. Deze ruimten dienen meer om de scheiding tusschen resteerende vloeistof en damp te vergemakkelijken.

Hierdoor ondervindt de capaciteit van het verdamplichaam een nadeeligen invloed, omdat slechts een klein gedeelte van het apparaat deel neemt aan de warmte-overdracht tusschen den stoom en de vloeistof, die geconcentreerd moet worden.

Dit bracht ons op het denkbeeld, of het niet mogelijk zou zijn het genoemde euvel te bestrijden en aldus een meer effectieve verdampinstallatie te construeeren.

In principe zijn wij hierin geslaagd door het condenseerend oppervlak op zeer geringen afstand van het verwarmend oppervlak te plaatsen. Deze werkwijze verschilt sterk van de tot dusverre gebruikelijke multiple-effectmethode. Immers hierbij is de afstand van verdampend tot condenseerend oppervlak zeer groot en komt overeen met den afstand van den stoomtrommel B van een verdamplichaam tot dien van het hierop volgende lichaam (E). Daarenboven is de weg niet gelijkmatig breed, hetgeen tot plaatselijke ophooping zal leiden. Nu doet zich de vraag voor, of het mogelijk is een

suikeroplossing dusdanig te verdampen, dat de damp direct dicht bij het verdampend oppervlak wordt gecondenseerd, terwijl er dan geen spatten plaats vindt. Het komt er dus op aan te bewijzen, dat in zoo'n geval het condensaat bij voorbeeld vrij is van suiker, omdat dan zeker geen hinderlijk spatten is opgetreden. Ook ware dan nog aan te toonen, dat de verdampingssnelheid per eenheid van verwarmend oppervlak niet ten achter heeft gesiaan bij de thans gebruikelijke verdampingsmethode.

Om het bewijs van de uitvoerbaarheid van het nieuwe principe te leveren werd een roodkoperen toestel geconstrueerd (zie figuur 2) met een cylinder-vormigen verwarmingsmantel met stoomhvoer en een hier binnen axiaal aangebracht gekoeld oppervlak, waartegen de condensatie moet plaats vinden.

De te concentreren suikeroplossing lieten we nu loopen aan de binnenzijde langs den verwarmden mantel van boven naar beneden; ook het condensaat zal van boven naar beneden langs den inwendig gekoelden cylinder vloeien.

Een enkel getallenvoorbeeld zal hierondergegeven worden. In het in figuur 2 aangegeven toestel werd bij een bepaalde proef 500 cm^3 5%-ige suikeroplossing in 8 minuten geconcentreerd. Verkregen werd 418 cm^3 residu en 76 cm^3 condensaat. Wel verdampt, maar niet gecondenseerd was dus 6 cm^3 water. Totaal verdampt 82 cm^3 . De temperatuur bij den invoer van den stoom was 100°C , de temperatuur bij den afvoer eveneens 100°C . De temperatuur der ingevoerde suikeroplossing was 98°C , de temperatuur der geconcentreerde suikeroplossing 100°C ; de gemiddelde temperatuur der vloeistof werd op 99°C aangenomen.

Per uur en per m^2 verdampend oppervlak (grootte 0.1544 m^2) en per graad temperatuurverschil is bij deze proef verdampt:

$$\frac{60}{8} \cdot \frac{82}{0.1544} = \text{ongeveer } 4000 \text{ g water.}$$

Bij twee hierop volgende proeven werd respectievelijk 3900 en 4200 voor deze waarde gevonden. Dergelijke hoge waarden zijn ook gevonden bij proeven, waar het temperatuurverschil grooter was (circa 13°).

Gaan we nu na wat per uur, per m^2 verwarmend oppervlak en per graad temperatuurverschil verdampt in het eerste verdamplichaam en in den zoogenaamden sapkoker van de gangbare verdampinstallaties eener suikerfabriek, dan vinden we hiervoor getallen van dezelfde orde van grootte (bij voorbeeld ruim 5000 g)¹⁾.

Ten slotte werd aangetoond, dat het bij de drie beschreven proeven verkregen condensaat vrij was van suiker.

Hiermee was dus bewezen, dat het in principe mogelijk is meer effectief te concentreren dan bij de tot dusver gebruikelijke verdampapparaten. Een nader onderzoek zal moeten uitmaken, of dit ook geldt voor technische vloeistoffen als de schoon-sappen der suikerindustrie. Ook zal de apparatuur van figuur 2 moeten worden verbouwd tot een meer doelmatige, met behoud van het in dit artikel beschreven principe.

De in het bovenstaande ontwikkelde beschouwingen betreffende een nieuwe werkmethode voor

¹⁾ H. Claassen, Die Zuckerfabrikation, 6e druk, 1930, blz. 376.

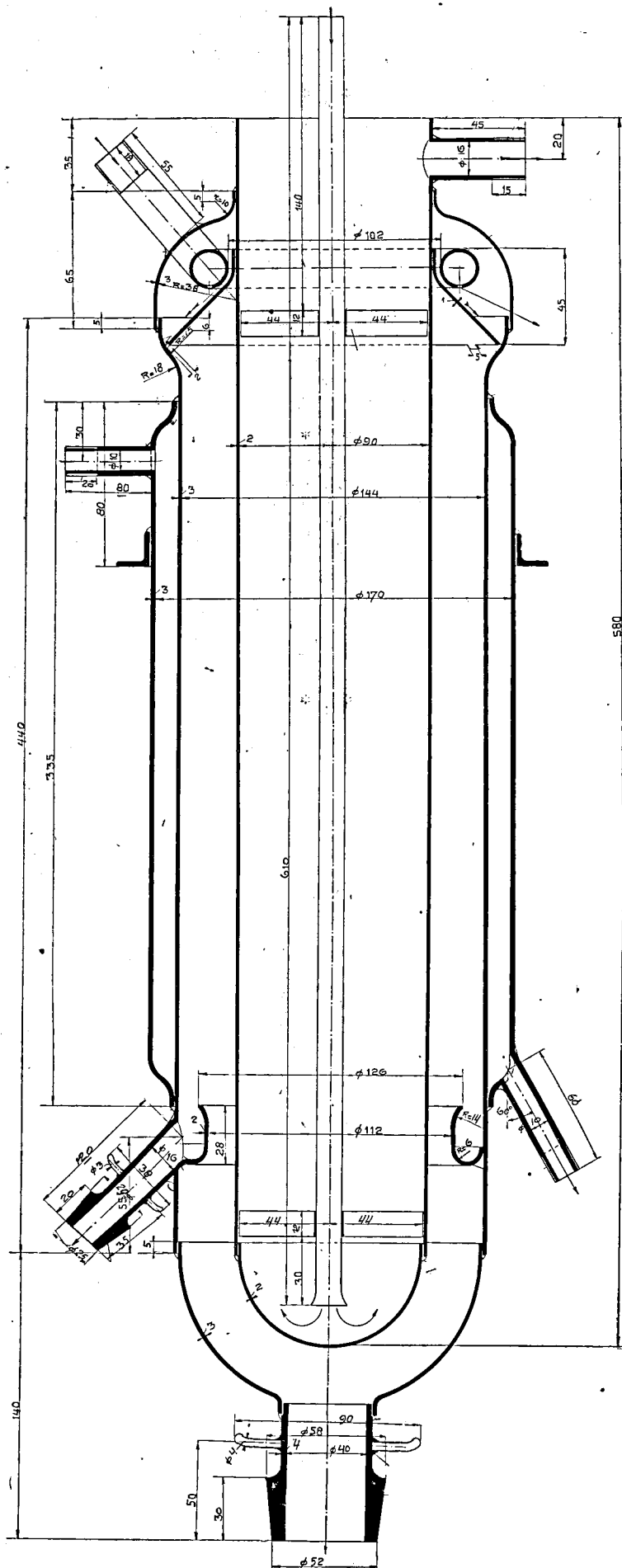


Fig. 2.

verdampen, blijken ook reeds de aandacht van de industrie te hebben. Het is den schrijvers namelijk opgevallen, dat er op dit gebied reeds verschillende octrooien verleend en aangevraagd zijn, die met het in dit artikel beschreven principe in meerdere of mindere mate verwant zijn ²⁾.

Summary. The faults of the evaporators used in the industry led the authors to construct a more effective evaporator. In principle they have succeeded in this by placing the condensing-surface at a very small distance from the heating surface. This method of procedure differs greatly from the multiple effect method used up to the present. In the latter case the distance between the heating surface and the condensing surface is very large and agrees with the distance from the steam-drum of the first evaporator to that of the following evaporating element. Besides the path for the vapours is not everywhere of the same size, which will cause local accumulations of vapour. It was proved that, in principle, it is possible to concentrate more effectively by the method described than with the evaporators, used as yet.

Delft, The University, Laboratory of Chemical Engineering, October 1934.

CHEMISCHE KRINGEN.

Leidsche Chemische Kring. De leden zijn uitgenoodigd tot bijwoning van een voordracht, door Prof. Dr. A. E. van Arkel te houden op Vrijdag 16 November a.s., des avonds te 8 uur in een vergadering van het Chemisch Dispuut. De voordracht, welke handelt over „Afscheiding van metalen uit de gasphase”, zal plaats vinden in het Anorganisch-Chemisch Laboratorium, Hugo de Grootstraat 27.

* * *

Twentsche Chemische Kring. Op Maandag 12 November a.s., des avonds te 8 u.15, zal Dr. Jan Smit (Amsterdam) spreken over: *Afvoer van rioolstoffen in openbaar water.* De vergadering vindt plaats in hotel 't Lansink te Hengelo.

* * *

Rotterdamsche Chemische Kring. Vergadering op Maandag 12 November 1934 te 20 uur 15 in het gebouw der H.B.S. aan den 's-Gravendijkwal. Spreker: Dr. C. J. Bakker (Eindhoven), over: *Kunstmatige radioactiviteit.*

PERSONALIA, ENZ.

Dr. D. J. Hissink. No. 2 van deel 4 (jaarg. 1934) van „Soil Research (Bodenkundliche Forschungen, Recherches sur le sol)” is gewijd aan Dr. Hissink, den directeur van het Bodemkundig Instituut, ter gelegenheid van diens 60sten verjaardag (22 October 1934), en aan het 10-jarig bestaan van de „International Society of Soil Science (Internationale Bodenkundliche Gesellschaft, Association Internationale de la Science du Sol)”.

Na een inleiding van E. J. Russell volgt een biografische schets, geschreven door F. Schucht, met een lijst van Hissink's publicaties. A. A. J. von Sigmond geeft een overzicht van de eerste 10 jaren van genoemde vereeniging. G. W. Robinson schrijft over het werk van commissie I (Soil physics), A. A. J. von Sigmond geeft een mededeeling over de werkzaamheden van commissie II (die zich op chemisch gebied beweegt). S. A. Waksman schetst het begin en de historische ontwikkeling van commissie III (Soil biology and biochemistry), E. A. Mitscherlich de werkzaamheden van commissie IV (Erforschung der physik und chem. Bedingungen zur Erzielung von Höchsterträgen), C.

²⁾ A. Fernbach, B. P. 25800 A. D. 1911; G. W. Ellis, B. P. 164407 (1920); Imperial Chemical Industries Ltd., Fr. P. 633570 (1928); N. H. Siewertsz van Reesema, Delft, D. R. P. Application 12a, 5, R. 77895 (1929).

F. Marbut die van commissie V (Soil genesis, morphology and cartography). H. Stremme schrijft over de subcommissie voor bodemkaarten van Europa, E. H. del Villar over de subcommissie voor de landen aan de Middellandsche Zee, J. P. van Zijl over de subcommissie voor de cartografie van Zuid-Afrika, J. A. Prescott over die voor de cartografie van Australië, A. Matthei over die voor de cartografie van Zuid-Amerika, A. A. J. von Sigmond rapporteert over de alkali-subcommissie, G. Krauss over de subcommissie voor de boschgronden, terwijl O. Fauser schrijft over commissie VI (Anwendung der Bodenkunde auf die Kulturtechnik) en A. P. Dachnowski-Stokes over de subcommissie voor veen.

Een tweetal portretten en een foto van de deelnemers aan de eerste bijeenkomst (Budapest, 1909) versieren deze aflevering.

Aan de Universiteit van Amsterdam is bevorderd tot doctor in de wis- en natuurkunde, op proefschrift „Aërobe sporevormende bacteriën in verontreinigd water“, de heer W. Kauffmann, geboren te Amsterdam.

Aan de Universiteit van Amsterdam is geslaagd voor het doctoraal-examen wis- en natuurkunde, hoofdvak pharmacie, de heer C. Suir.

Aan de Universiteit te Groningen zijn geslaagd: voor het doctoraal-examen wis- en natuurkunde, hoofdvak pharmacie, de heer W. J. de Jager en voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde L de heer A. de Vries.

Aan de Universiteit te Leiden zijn geslaagd: voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde E de heer P. A. van Zutphen, voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde F de heeren F. Hartogensis en H. Hartogonis, voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde L de heer C. J. van Bortel, voor het doctoraal-examen wis- en natuurkunde, hoofdvak pharmacie, de dames E. A. Boesema en J. Th. E. van Oordt en de heer O. P. van Leuven.

Aan de Universiteit te Utrecht is geslaagd voor het doctoraal-examen wis- en natuurkunde, hoofdvak chemie, de heer W. J. van Wagendonk en voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde L de heer M. Boekhout.

Aan de Technische Hoogeschool te Delft is geslaagd voor het propaedeutisch examen voor scheikundig ingenieur de heer O. E. V. Dingemans.

Dr. Ir. W. F. Brandsma, benoemd tot hoogleeraar in de afdelingen der werktuigbouwkunde en scheepsbouwkunde en der scheikundige technologie van de Technische Hoogeschool te Delft, om onderwijs te geven in de mechanische technologie en de metallographie, zal Woensdag 14 October zijn intrede houden.

De Minister van onderwijs, kunsten en wetenschappen heeft den lector in de microchemie aan de Technische Hoogeschool te Delft aangewezen als beheerder van het laboratorium voor microchemie van deze hogeschool.

Op Zaterdag 10 November zal de Minister van Defensie in zijn Departement de door hem benoemde „Commissie van advies nopens chemische en aanverwante verdedigingsvraagstukken“ installeren.

Leden dezer Commissie zijn: Prof. Dr. P. van Romburgh, tevens voorzitter, Prof. Dr. H. J. Backer, Dr. J. H. de Boer, Prof. Dr. U. Bijlsma, Prof. Dr. A. Klarenbeek, Prof. Dr. A. J. Kluyver en Prof. Dr. H. I. Waterman, terwijl de technoloog van het Staatsbedrijf der Artillerie-Inrichtingen Ir. A. J. der Weduwen als secretaris aan de Commissie is toegevoegd.

In tegenwoordigheid van een groot aantal leden der Stichting „Fonds voor de Normalisatie in Nederland“ is op 30 October 1934 te 's-Gravenhage een algemeene vergadering dier Stichting gehouden.

Zij, die over de resultaten der normalisatie en de verschenen normaalbladen inlichtingen wenschen te ontvangen, gelieven zich te wenden tot het Centraal Normalisatie-Bureau, Willem Witsenplein 6, 's-Gravenhage, telef. 774520.

In de gewone vergadering der leden van het Bataafsch Genootschap der Proefondervindelijke Wijsbegeerte te Rotterdam heeft op 5 November Prof. Dr. P. E. Verkade gesproken over „Vet-opbouw en vet-afbraak in het levend organisme“.

* * *

Boekenveilingen. De aandacht van belangstellenden zij gevestigd op een drietal veilingen, nl. door de firma Burgersdijk & Niermans te Leiden, Nieuwsteeg 1 (verkoop van boeken over chemie 21 November), door A. J. van Huffel's Antiquariaat te Utrecht, Frans 13 (de boeken over chemie en physica worden 20 November geveild) en door Boekhandel en Antiquariaat P. A. Hemeryck te Amsterdam, Koninginneweg 137 (verkoop 21 November). De catalogi zijn op aanvraag verkrijgbaar.

CORRESPONDENTIE, ENZ.

Plaatsgebrek noopt ons eenige mededeelingen te laten liggen. Zij zullen in de aflevering van 17 November worden opgenomen. Daarin hopen wij ook weder een aantal boekbesprekingen te kunnen plaatsen.

* * *

De scheikunde in het middelbaar onderwijs. Op blz. 648, 2e kolom, deelden wij mede, dat de over dit onderwerp ingekomen en nog in te komen verhandelingen met de „concept-minimumeischen voor het eindexamen“ in één aflevering zouden verschijnen. Dit bericht berust op een vergissing. Concept-minimumeischen zullen niet worden gepubliceerd. Over een nieuw minimumprogramma is nog geen beslissing genomen; evenmin over een publicatie. Wij zullen echter, indien mogelijk, van de inkomende stukken een „onderwijsnummer“ maken en verwachten gaarne nog verdere opmerkingen (tevens over de tot nu toe geldende minimumeischen; zie Chem. Weekblad 28, 670 (1931)), vooral ook van leeraren.

* * *

Gewenschte onderwerpen. Vooral met het oog op den nieuwen jaargang zal de Redactie gaarne opgaven ontvangen in zake onderwerpen, die men in het Chem. Weekblad behandeld wenscht te zien.

VRAAG EN AANBOD.

(correspondentie wordt over deze rubriek niet gevoerd: de Redactie zendt alleen brieven door).

Ter overneming gevraagd:

Geheele of gedeeltelijke laboratorium-inventaris.
J. Booy, Over explosieve gasreacties; Diss. Leiden 1930.
Het Hormoon, jaargang I en II (geb. of in losse afl.).
Mohrsche (Westphalsche) balans.
Microscop in goeden staat, vergrooting 200 tot 300 maal.

Ter overneming aangeboden:

Lorentz, Beginselen der natuurk. I en II, 8ste dr.
Holleman, Leerb. der anorg. chemie, 8ste dr. (1924).
Bonhoeffer u. Harteck, Grundlagen der Photochemie, 1933.
Nothdruft, Chemisches Experimentierbuch, 22e druk.
Treadwell, Kurzes Lehrbuch der anal. Chem., 2 dln. (1922).
Ost, Lehrbuch der Chem. Technologie (1920).
Boëseken, Overzicht der koolwaterstoffen, 1ste ged. (1915).
Einstein, Relativitätstheorie (1921).
Holleman, Lehrbuch der organischen Chemie (1919).
Ohlmüller und Spitta, Die Unters. und Beurteil. des Wassers und des Abwassers (1921).
Weinschenk, Die gesteinsbildende Mineralien (1915).
Kind, Das Bleichen der Pflanzenfasern (1922).
Witte, Raum und Zeit (1920).
Boëseken, Leerboek der scheikunde (1920).
Slijper, Technologie en warenkennis, 2 dln. (1919, 1920).
Rec. trav. chim. 1923, 1928, los.

ERRATUM.

Op blz. 648, 2e kolom, regel 20, staat: 1.06 g Seignettezout, lees: 1.66 g Seignettezout.