

CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING

Redactie-Commissie: Dr. C. A. Lobry de Bruyn, voorzitter, Dr. T. van der Linden, secretaris, Prof. Dr. J. A. A. Ketelaar, M. D. Rozenbroek, Prof. Dr. Jan Smit en Prof. Dr. J. P. Wibaut.

Verantwoordelijk Redacteur: Dr. T. VAN DER LINDEN, 's-Gravenhage, tel. 721636.

Redactie-bureau: 's-Gravenhage, van Alkemadelaan 9, telefoon 776480.

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

INHOUD: Mededeelingen van het Secretariaat. — Commissie voor Voordrachtstechniek. — Aangeboden betrekkingen, werk, subsidies, enz. — Prof. Dr. D. van Os, Nicolaas Schoorl †. — Het belangrijkste wetenschappelijke werk van N. Schoorl, beschreven door hemzelf. — Dr. F. Hoeke, Surrogaten, II. — Boek-aankondigingen. — Personalía. — Gevraagde betrekkingen. — Vraag en Aanbod.

MEDEDEELINGEN VAN HET SECRETARIAAT DER NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING

(Van Alkemadelaan 9, 's-Gravenhage, telefoon 776480, postrekening 7680).

Nieuwe leden.

De in het Chemisch Weekblad van 30 Mei j.l. onder 147 t/m 149 genoemde kandidaat-leden zijn thans aangenomen als gewone of buitengewone leden.

Candidaat-leden.

- 167: Scheffer (G. J.), techn. stud., Delft, Oude Delft 158; voorgesteld door Prof. Ir. G. A. Brender à Brandis, den Haag en Prof. Dr. P. Karsten te Delft.
- 168: Bosch (M. W.), chem. cand., Amsterdam-C., Keizersgracht 782; voorgesteld door Dr. H. J. den Hertog en Drs. A. F. Bickel, beiden te Amsterdam.
- 169: Duym (Chr. P. A.), chem. cand., Utrecht, Joh. Vermeerstraat 3; voorgesteld door Dr. Th. Strengers en Dr. A. G. M. van Melsen, beiden te Utrecht.
- 170: Goedkoop (J. A.), chem. cand., Leiden, Lorentzkade 13; voorgesteld door Dr. J. van Alphen en Drs. K. J. Braakman, beiden te Leiden.

VERBETERINGEN EN AANVULLINGEN VAN DE LEDENLIJST 1941.

- Blz. 33: Brink (Mej. C.), chem. cand., tijdelijk Oegstgeest, Prins Bernhardlaan 36.
- „ 43: Fohr (Drs. P. G.), Delden, Noordwalstraat 28, scheik. b.d. N.V. Chemische fabriek „Servo“.
- „ 56: Julsingha (Dr. J. van), Appingedam, Houwerdalaan 24, onderdir. Stroocartonfabriek „De Eendracht“.
- „ 89: Tattje (Dr. P. H. E.), Goirle (bij Tilburg), Oranjeplein 47.
- „ 93: Vink (Drs. H. J.), Eindhoven, Mauritsstraat 20, scheik. b.d. N.V. Philips.
- „ 101: Zeehuisen (Dipl. ing. J. J.), den Haag, Pasteurstr. 97.

Wie kent het adres van:

Ir. A. Pasveer, vroeger Zutphen, Nieuwstad 69?

Met mededeeling zal men den Secretaris zeer verplichten.

* * *

De Secretaris is in den regel dagelijks op het Secretariaat na gemaakte afspraak, zoowel over Vereenigingszaken als over die, de Commissie T. en C. betreffende, te spreken. Het Bureau is in den regel geopend iederen werkdag van 9.30—12 en van 2—4.30, des Zaterdags van 9.30—12 uur.

Dr. T. VAN DER LINDEN,
den Haag, telefoon 721636 (na 6 u. n.m.).

Commissie voor Voordrachtstechniek

der

Nederlandsche Chemische Vereeniging.

De Commissie voor Voordrachtstechniek heeft eenige boeken kunnen aanschaffen, welke ter beschikking van de leden der N.C.V. staan. Deze boeken kunnen bij het Secretariaat der N.C.V., van Alkemadelaan 9, den Haag, gratis ter leen worden verkregen; de uitleenduur bedraagt per boek 14 dagen.

Het zijn de volgende werken:

- 1. Dr. P. H. Ritter Jr., Van Stamelaar tot Redenaar, 1940, 165 blz.
- 2. Dale Carnegie, Vlot Spreken en Menschen Beïnvloeden, 378 blz.
- 3. Mr. J. Boonstra, Het Juiste Woord, 174 blz.

Deze boeken zijn opgesomd in de volgorde, zooals zij — naar onzen smaak — het meest geschikt zijn.

Het boekje van Ritter is kernachtig en vlot geschreven en geeft zeer belangrijke, psychologisch juist aanvoelde aanwijzingen.

Carnegie's werk is veel omvangrijker, laat zich eveneens vlot lezen en bevat een grooten schat van rijpe sprekerservaring. Voor diegenen, die zich goed in dit onderwerp inwerken, kunnen wij bestudeering van dit boek naast dat van Ritter ten zeerste aanbevelen, zij het dan ook, dat men hier verscheidene typisch Amerikaansche opvattingen tegenkomt, die met het oog op een Nederlandsch auditorium wel met eenige critiek gelezen moeten worden.

Het werkje van Boonstra staat naar onze meening op het minst hooge peil, raadpleging hiervan heeft alleen zin voor diegenen, die meenen aan de twee eerstgenoemde boeken niet genoeg te hebben.

De genoemde literatuur is niet speciaal toegespitst op voordrachten op natuurwetenschappelijk terrein, maar meer op de voordrachtstechniek in het algemeen. Voor zoover we weten, bestaan er geen gespecialiseerde boeken, die het natuurwetenschappelijke terrein bestrijken. Daarvoor zij dus nogmaals verwezen naar de **Algemeene Wenken voor sprekers**, door de Commissie voor Voordrachtstechniek gepubliceerd in het Chem. Weekblad van 4 Juli j.l., waarvan ondergeteekende of het Secretariaat der Ned. Chem. Ver. op aanvraag gaarne een exemplaar (desgewenscht meer exemplaren) gratis verstrekt.

De Voorzitter-Secretaris van de
Commissie voor Voordrachtstechniek:

R. HOUWINK,
Nassaulaan 13, Wassenaar.

Aangeboden betrekkingen, werk, subsidies, enz.**)

Levensmiddelenbedrijf vraagt een „chemiker“ boven de 30 jaar, tevens in staat zijnde als bedrijfsleider op te treden. Zie verder de advertentie in No. 28.

* * *

Zie vervolg op blz. 428.

**) Men raadplege ook steeds de advertenties.

543:92 Sch.

NICOLAAS SCHOORL †.

Op 4 Juni 1942 ontsliep te Vreeland Prof. Dr. N. Schoorl, hoogleeraar in de pharmaceutische en analytische chemie, de microchemie en de toxicologie aan de Rijks Universiteit te Utrecht, eerlid van de Ned. Chemische Vereeniging. Geboren 19 Augustus 1872 te Zaandijk, doorliep hij de lagere school en H.B.S. te Zaandam en studeerde van 1889 tot 1893 voor apotheker aan de Universiteit van Amsterdam. Daarna werd hij assistent bij Prof. Dr. J. W. Gunning en later van diens opvolger, Prof. Dr. C. A. Lobbry de Bruyn. Onder invloed van Prof. Gunning, die hem animeerde tot verdere studie, bekwaamde hij zich voor het staatsexamen ten einde toegelaten te worden tot de examens in de scheikunde. In 1896 slaagde hij voor het staatsexamen, legde in 1898 het candidaats- en in 1901 het doctoraal-examen in de scheikunde met goed gevolg af. In hetzelfde jaar op 23 October 1901 promoveerde hij tot doctor in de scheikunde.

Na deze buitengewone prestatie volgde in 1902 zijne benoeming tot lector in de pharmaceutische en praktische chemie en de microchemie, welk lectoraat in April 1908 werd omgezet in een buitengewoon hoogleeraarschap.

Eenige maanden later werd Schoorl als opvolger van Prof. Dr. H. Wefers Bettink aan de Rijks Universiteit te Utrecht benoemd om onderwijs te geven in de pharmaceutische en analytische chemie, microchemie en toxicologie. Deze uitgebreide leeropdracht heeft hij door zijn grondige en breede ontwikkelingsbasis, alsmede door zijn enorme werkkraft, gedurende 34 jaren met het grootste succes kunnen vervullen.

Den mensch Schoorl hebben wij allen leeren kennen door zijn eenvoud, dienstvaardigheid, eerlijkheid en uitgebreide en grondige kennis van de wetenschappen, die hij doceerde.

Zijn eenvoud sprak uit zijn persoon en zijn optreden, maar kwam ook naar voren in zijne publicaties, die uitmunten door korthed en zakelijkheid. Dienstvaardig was hij voor iedereen, die zijn hulp en voorlichting inriep. Eerlijkheid bleek uit de adviezen, die hij bij sollicitaties omtrent zijne leerlingen gaf. Zoowel het goede als de gebreken werden aangegeven en wel met een objectiviteit en juistheid, die nooit een werkgever hebben teleurgesteld. In dit opzicht genoot hij een reputatie, omdat men zeker wist, wat men aan het oordeel van Schoorl had, indien men onder zijne leerlingen een werkkraft zocht.

Zijn eenvoud en dienstvaardigheid uitte zich nog in de laatste weken van zijn nuttig leven, toen hij zelf een overzicht schreef van zijn wetenschappelijke levenswerk, omdat hij meende anderen het werk te moeten besparen om moeizaam uit de talrijke publicaties een geheel samen te stellen, terwijl hij aan eene dorre opsomming van een groot aantal publicaties geen waarde hechtte. Hij deelde mij mede, dat hij gaarne dit overzicht gedrukt zag bij zijn necrologie.

Niet beter kunnen wij onzen collega en leermeester eeren dan door aan zijn laatsten wensch te voldoen. Daarom treft de lezer in dit Weekblad het door Schoorl over zijn eigen werk geschreven artikel aan.

Daarin spreekt Schoorl nog tot ons, ook na zijn heengaan, over alles, wat hem als zijne trouvailles het meeste belang inboezemde en waarvan hij genoot, omdat hij het goed geslaagd vond.

Doch dit overzicht dient aangevuld te worden, omdat hij op nog velerlei gebied vruchtbaar werk heeft geleverd. Reeds in 1905—1906 schreef hij de critieken op de vierde Uitgave van de Nederlandsche Pharmacopee.

Eenige jaren daarna werd hij lid van de Pharmacopee Commissie en later voorzitter. In die functie heeft Schoorl grondlegend werk verricht voor de vijfde Uitgave der Pharmacopee, speciaal de codificatie van de chemische artikelen kan als een model gelden, ook voor buitenlandse pharmacopeeën. De Regeering erkende zijn verdiensten op dit gebied door de benoeming tot ridder in de orde van den Nederlandschen Leeuw.

Bovendien stelde hij in het algemeene gedeelte van de Pharmacopee de physische methodes voor analytisch onderzoek der geneesmiddelen vast, bepaalde de physische constanten van tal van geneesmiddelen en bewerkte een nieuwe spiritustabel. Zijn groote ervaring op dit gebied legde hij vast in den Commentaar op de vijfde Uitgave der Ned. Pharmacopee, die in samenwerking met de professoren van der Wielen en de Graaff tot een standaardwerk van vier deelen is geworden.

Ook de organische analyse had zijn voortdurende aandacht, waarbij hij de resultaten van zijn arbeid heeft weergegeven in de drie deelen „Organische analyse”. Dit boek dient o.a. thans als handleiding voor de practica van de pharmaceutische studenten, ook aan de andere universiteiten.

Kort voor zijn heengaan maakte hij nog het boekje gereed, dat de „Qualitatieve analyse der metalen (het aluminiumsysteem)” behandelt, zonder toepassing van zwavelwaterstof en dat mede de grondanalyse bevat voor de microchemische aantooning en bepaling der metalen.

Zijne bedrevenheid in het bepalen van physische constanten deed hem het tabellenmateriaal van het Chemisch Jaarboekje bewerken. De Ned. Chemische Vereeniging eerde hem voor zijne verdiensten door de benoeming tot eerlid.

Een zeer werkzaam aandeel had hij in de taak van de Commissie voor den Suikeraccijns, terwijl hij ook een tijdlang zitting had in de Commissie voor de Warenwet.

Talrijke publicaties verschenen in het Pharmaceutisch Weekblad, het Chemisch Weekblad en het Recueil des travaux chimiques des Pays-Bas, van welk tijdschrift hij voor de analytisch-chemische richting deel uitmaakte van de redactie.

Na November 1941 wist hij, dat zijn einde nabij was en toch heeft hij tot den laatsten ademtocht gewerkt. In een afscheidsbrief, die ik van hem mocht ontvangen, schreef hij: „Ik ben mijzelf dan ook geheel bewust van mijn toestand en weet, dat ik niet meer beter zal worden. Ik weet, dat een ieder op zijn beurt een einde ziet komen aan zijn aardsche bestaan. Het verschil zit alleen maar in de wijze hoe daaraan een einde komt en ik weet, dat wij ten opzichte der middelen, die de natuur aanwendt om op te ruimen, wat oud en bouwvallig wordt, geenerlei keuze hebben en ons daaraan moeten onderwerpen”.

Met dit bewustzijn en ondanks zijn lijden schreef

Schoorl nog een „Verkort dictaat Titreeranalyse”, 7 Recueil-artikelen over „Stoomdestillatie”, die nog moeten verschijnen.

Bovendien bewerkte hij een verbeterden herdruk van zijn „Bijdragen tot de microchemische analyse 1907/1908”, die te gelegener tijd onder den titel „Handleiding bij de anorganische microchemische analyse” het licht zal zien.

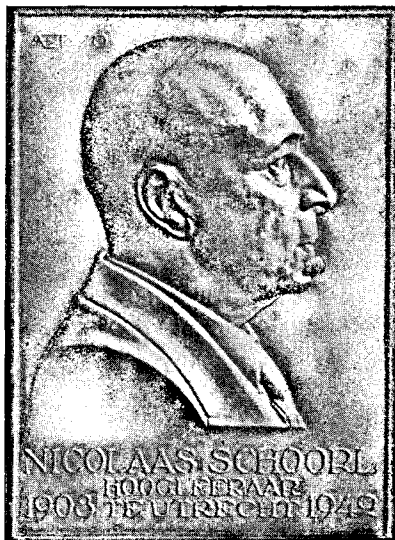
Hij had gehoopt na zijn aftreden nog vele jaren aan tal van onderwerpen te kunnen werken en o.a. nog microchemie te kunnen blijven doceeren. Toen hij inzag, dat dit alles niet meer mogelijk zou zijn, heeft hij met een geweldige energieontwikkeling nog geproduceerd, wat hij voor de wetenschap en het onderwijs van belang achtte.

Het was niet de zucht naar eer of roem, want die is hem altijd vreemd geweest, maar de lust tot dienen en om nuttig te zijn, welke hem daartoe de kracht gegeven heeft.

Jaren geleden heb ik eens aan hem gevraagd zijn rijke kennis en ervaring op een bepaald gebied te publiceeren. Hij antwoordde toen, dat hij het niet altijd noodig vond voor een hoogleeraar om zooveel te schrijven, maar dat een hoogleeraar voor de beoordeeling van zijn werk aan het einde van zijn leven moest nagaan, wat hij aan zijn leerlingen gegeven en door zijn leerlingen bereikt had.

Indien dit een maatstaf is, dan kan Schoorl tevreden zijn heengegaan, want tal van leerlingen hebben eervolle posities verkregen en zetten zijn werk voort in wetenschap en maatschappij. Schoorl heeft een school gesticht, waarin en waardoor zijn arbeid kan voortleven.

Bij zijn 25-jarig professoraat wilden zijne leerlingen en oud-leerlingen hem huldigen, maar hij wilde daarvan niets weten. De drang daartoe was echter te groot en hij gaf toe zich bij zijn aftreden aan eene huldiging te zullen onderwerpen. Het heeft niet mogen zijn, maar gelukkig kon hem nog tijdig een bronzen plaquette met zijn beeltenis aangeboden worden, die thans geplaatst is in het Pharmaceutisch Laboratorium te Utrecht, dat hij zelf heeft gesticht, waar hij heeft gewerkt en dat hij tot zulk een nuttige instelling heeft gemaakt.



Onder zijn beeltenis staan de enkele woorden: „Hoogleeraar te Utrecht 1908—1942”, maar zij, die

Schoorl aldus weer voor zich zien, zullen daaraan toevoegen:

Eenvoudig mensch,
Bekwaam geleerde,
Grootmeester der analytische chemie,
Zijne dankbare leerlingen.

Hij rust thans op het stille kerkhof te Vreeland, deze werker der wetenschap en geliefde leermeester, die nog te vroeg van ons is heengegaan.

D. VAN OS.

543:92 Sch.

HET BELANGRIJKSTE WETENSCHAPPELIJKE WERK VAN N. SCHOORL, BESCHREVEN DOOR HEMZELF.



Nadat ik in 1893 apotheker was geworden, werd ik eerst assistent bij mijn leermeester Prof. Dr. J. W. Gunning, later bij diens opvolger Prof. Dr. C. A. Lobry de Bruyn. In dien tijd deed ik eerst het Staatsexamen (1896), wijdde mij toen aan de studie in de scheikunde, waarin ik het doctoraalexamen aflegde in 1901 om daarna een dissertatie voor te bereiden, waarop ik in 1901 promoveerde. Deze ging over de „Verbindingen van suikers met ureum (Suikerureiden)”, welke ik had afgescheiden.

Dit onderwerp werd ingegeven door een feit, dat ik opgemerkt had bij het onderzoek van diabetische urine, waarin de glucose zoowel quantitatief bepaald werd door reductie als door polarisatie, nl. dat zich een evenwicht scheen in te stellen, dat mogelijk kon berusten op de vorming eener verbinding van glucose met ureum.

1. Bij dit onderzoek van diabetische urine had ik mij tevens toegelegd op de nauwkeurige bepaling van glucose door titratie na reductie van Fehling's proefvocht door daarmede te koken, hetgeen aanleiding gaf tot mijn eerste publicatie over de *quantitatieve bepaling van suikers door reductie* (1899)¹⁾, welke later door verscheidene verhandelingen over dit onderwerp is gevolgd.

De hierin aangegeven methode door te koken met Fehling's proefvocht en daarna het niet-gereduceerde cuprizout eenvoudig (zonder filtratie) terug te titreeren, maakte voldoende opgang, om daarover op de Algemeene Vergadering der Nederl. Chem. Vereniging te Enschede in 1912 een voordracht te houden en voor een republicatie over hetzelfde onderwerp met meer uitvoerige tabellen in het Chem. Weekblad²⁾.

De belangrijkste wijziging der methode heb ik evenwel ingevoerd in 1929³⁾ toen het reagens van Fehling vervangen is door het veel zwakker alkalische reagens van Luff, dat een veel specifiekere oxydatiemiddel is voor suikers en waarvoor nieuwe tabellen werden gemaakt. Tevens kon daarbij de directe jodometrische titratie van het gevormde cupro-oxyde (volgens Scales) worden toegepast, hetgeen voor kleine hoeveelheden suiker een groot voordeel is.

2. Het was nog tijdens mijn lectoraat in Amsterdam (1902—1908) dat ik mij vooral bezig hield met microchemische reacties, die toen door het werk van H. Behrens in Delft (bij wien ik ook eens een Paaschvacantie heb doorgebracht) zeer op den voorgrond waren gekomen. De oefening daarin vereischt een zekeren persoonlijken aanleg en er zijn na Behrens slechts weinige andere microchemici (wat reacties betreft) op den voorgrond getreden. Ook ik heb niet veel gepraeesteerd op het gebied van nieuwe reacties. Twee dingen mag ik hier evenwel in herinnering brengen.

H. Behrens was van huis uit mineraloog, geen chemicus en de in zijn *Anleitung zur mikrochemischen Analyse* 1899, S. 151—161 aangegeven scheiding der metalen in groepen ter verdere identificatie, is in werkelijkheid niet bruikbaar. Toch is er voor de praktische analyse van mengsels stellig behoefte aan een scheidingsmethode, alvorens men de microchemische reacties op de metalen kan toepassen. Ik heb daarvoor de destijds algemeen gebruikelijke zwavelwaterstof-methode aangepast aan de meest geschikte microchemische reacties, ook voor de metalen, wanneer die in de verschillende groepen in ongunstige verhouding ten opzichte van elkaar aanwezig waren en daarover een aantal publicaties in 1907—1908 gegeven⁴⁾.

Een tweede zaak die mijn aandacht trok bij de microchemische reacties, is aan een toeval te danken. Ik had bij de Behrens'sche reactie op aluminium, die berust op de vorming van caesiumaluin door aan de oplossing van het sulfaat nog caesiumchloride toe

te voegen, steeds goede resultaten gezien bij gebruik van het caesiumchloride, afkomstig van de firma de Haën, Seelze (Hannover). Dit zout zag wat grauw van kleur en loste niet geheel helder op, maar gaf bij een blanco-proef in een druppel van water zonder aluminium, geen octaëders van het aluin te zien. Toen de voorraad van dit reagens was opgebruikt, was ik aangewezen op een ander praeparaat van caesiumchloride, afkomstig van de firma Kahlbaum, blijkbaar van veel grotere zuiverheid want het was geheel blank en in water helder oplosbaar. Groot was echter mijne verbazing toen mij bleek, dat met dit nieuwe caesiumchloride in het geheel geen reactie op aluminium kon worden verkregen. In plaats van de scherp gevormde octaëders van het weinig oplosbare caesiumaluin, vormden zich slechts bij het indrogen van den druppel zware dendrieten met octaëder-achtige koppen. Er moest dus een factor bij het reagens van Kahlbaum ontbreken. Blijkbaar bleef het caesiumaluin in oververzadigde oplossing, ofschoon alle componenten aanwezig waren. De eenige mogelijkheid was dus, dat kristalkiemen nog ontbraken, die dan mogelijk in het oude reagens van de Haën wel aanwezig waren. Inderdaad bleek in de oplossing daarvan een zwakke reactie op sulfaat (met Ba) op te treden. Ik heb toen het reagens van Kahlbaum opzettelijk verontreinigd (geënt) met zeer weinig caesiumaluin en wel daarin zoo gelijkmatig verdeeld als men dit bij de bereiding van homoeopathische geneesmiddelen pleegt te doen, dus door telkens met 10 maal meer caesiumchloride te verdunnen en te verwrijven in een agaten mortier, totdat een verdunning van 10^{-6} of 10^{-7} (dus homoeopatisch aan te geven als T 6 of T 7) bereikt was. Het bleek dat het aldus opzettelijk verontreinigde reagens van Kahlbaum nu uitstekende resultaten gaf bij de reactie op aluminium, evenals ik die vroeger bij het reagens van de Haën gewend was en dat dit nieuwe reagens toch evenmin bij een blanco-proef (zonder aluminium) eenige kristallisatie te zien gaf. Natuurlijk moet de hoeveelheid entmateriaal in het reagens zoo gering zijn, dat het bij een blanco-proef in oplossing gaat.

Ik heb dit opzettelijk homoeopatisch geënte caesiumchloride lange jaren als reagens gebruikt, totdat het niet meer noodig was doordat later de uitvoering der reactie geheel gewijzigd werd doordat na het caesiumchloride nog het allerlaatst kaliumbisulfaat werd bijgevoegd⁵⁾, dat blijkbaar als kristalprikkelfunget.

Het beginsel der *homoeopathische enting* van een microchemisch reagens met het te verwachten reactieproduct, is mij evenwel ook later van groot belang gebleken, vooral bij de instelling van microchemische reacties op organische stoffen, waarbij de kristallisaties dikwijls traag optreden. Ik heb een kleine publicatie hierover geschreven in het tijdschrift *Mikrochemie*⁶⁾ en daarbij als voorbeeld gebruikt de kristallijne afscheiding van atropine met natriumbicarbonaat, maar het is in allerlei andere gevallen met vrucht toegepast kunnen worden.

Een treffend voorbeeld ontmoette ik later ook nog in het kobaltrhodanide van de Sweemer (Gent), dat zulk een prachtig reagens op kwik vormt (ver-

¹⁾ Nederland. Tijdschr. Pharmacie, Chemie en Toxicologie 32, 359 (1899).

²⁾ Chem. Weekblad 9, 687 (1912); Chem. Jaarb. 2, tabel 64 (1938).

³⁾ Chem. Weekblad 26, 130 (1929); Chem. Jaarb. 2, tabel 65 (1938).

⁴⁾ Chem. Weekblad 4 en 5 (1907 en 1908) en Z. anal. Chem. 46, 47, 48 (1907, 1908, 1909).

⁵⁾ M. Wagenaar, Pharm. Weekblad 50, 278 (1913).

⁶⁾ Mikrochemie 4, 106 (1926); zie ook dissertatie A. Melink, Utrecht, 1928.

betering der reactie van Behrens door vorming van het dubbelzout kwikkobaltrhodanide). Toen hij mij een monster van zijn reagens toezond, reageerde dit uitstekend, maar toen ik het zelf, volgens voorschrift van de Sweemer, bereidde uit kobaltoxyde en rhodaanwaterstofzuur, reageerde het in het geheel niet. De oplossing van dit raadsel was nu snel gevonden. Bij de bereiding werd het reagens voor een deel opzettelijk met 10^{-5} aan kwik verontreinigd en dit praeparaat later weer door verwrijving met zuiver kobaltrhodanide verdund tot T 6 en T 7. Nu bleek niet alleen dat deze homoeopathisch geënte praeparaten alle goed reageerden en dat de verdunningen T 5, T 6 en T 7 geen van alle bij een blanco-proef eenige kristallisatie te zien gaven, maar ook dat men door den graad van verontreiniging het aantal der met het reagens in den druppel ingebrachte kristalkiemen in de hand heeft en daardoor de grootte der gevormde kristallen van het dubbelzout.

Dat het oorspronkelijk praeparaat van de Sweemer reeds met een spoor kwik verontreinigd is geweest, behoeft in het geheel niet te verwonderen, daar in de meeste laboratoria sporen kwik in de lucht voorkomen.

3. Het was reeds in het oude Pharmaceutisch Laboratorium aan de Rijnkade (1908—1915) dat door de studenten kortweg het „oude badhuis” werd genoemd, dat ik mij bezig heb gehouden met de bereiding van stoffen (vooral zouten) van zoo hoog mogelijken zuiverheidsgraad.

Aanleiding daartoe was eigenlijk een poging tot atoomgewichtsbepalingen volgens een beginsel van Guye (Genève), waarbij een nitraat of een sulfaat zou worden verhit met zuiver kwartspoeder⁷⁾ om te veranderen in silikaat onder quantitative afsplitsing van het zure oxyde N_2O_5 resp. SO_3 . Ook scheen het van belang om daarbij over zeer zuivere zouthydraten te beschikken, in welke namelijk de verhouding van het anhydrische zout tot het kristalwater voldeed aan de zuiver stoichiometrische $Z \cdot n H_2O$, waarin n gewoonlijk een eenvoudig geheel getal is.

Hoofdbezwaar bij de bereiding van zulke zouthydraten door kristallisatie uit hunne oplossing in water, was het feit, dat in de kristallen steeds min of meer vacuolen met moederloog zijn ingesloten, die natuurlijk een extra hoeveelheid water bevatten, dat wel gedeeltelijk, maar nooit geheel te verwijderen is door de kristallen zeer fijn te wrijven en dan op de geschikte wijze te drogen, nl. zoo dat het kristalwater niet ontwijkt, dus boven den verweeringsdampdruk.

Het middel om tot het doel te geraken werd gevonden in *dehydratatie, gevolgd door droge regeneratie*.

Er zijn sommige hydraten, die zich gemakkelijk hiertoe leenen. Als voorbeeld kies ik het oxaalzuur $C_2H_2O_4 \cdot 2 H_2O$, dat in den zuiversten toestand, waarin het uit de waterige oplossing kristalliseert — het mag dan geheel vrij zijn van anorganische bestanddeelen (asch) — nog verontreinigd is met vacuolenwater (moederloog), dat wel tot een bedrag van 0.5 % kan belopen, dus een aanzienlijke verontreiniging. De verweeringsdampdruk van dit hydraat bedraagt 0.08 en de vervloeiingsdampdruk 0.92. Laat men oxaalzuur bijv. in den zwavelzuur-exsiccator verweeren, dan krijgt het een mat voor-

komen. Wanneer constant gewicht bereikt is, is niet enkel al het kristalwater, doch ook het vacuolenwater geheel verdampt, doordat de vacuolen zijn open komen te liggen. Beschouwt men de kristallen onder vergrooting, dan blijkt een pseudomorphose van het oorspronkelijke hydraat-kristal te zijn overgebleven. De moleculen kristalwater hebben hun plaats in den kristalrooster verlaten, doch er is een skelet daarvan overgebleven, bestaande uit de $C_2H_2O_4$ -moleculen.

Brengt men nu dit anhydrische oxaalzuur in een omgeving met een waterdampspanning tusschen 0.08 en 0.92 (de stabiliteitsgrenzen van het hydraat), dan nemen watermoleculen uit den damp hunne plaats in den kristalrooster weer in en er vormt zich weer $C_2H_2O_4 \cdot 2 H_2O$, zonder dat er sprake kan zijn van vorming van moederloogvacuolen. Wanneer dus opnieuw constant gewicht bereikt is, is het hydraat quantitatief geregenereerd en het verschil met het oorspronkelijke gewicht was het overtollige vacuolenwater.

Bij het oxaalzuur is de neiging om zich te rehydrateren zoo groot, dat ook zelfs het anhydrische gesublimeerde oxaalzuur (rhombisch kr.) bij een waterdampdruk boven 0.08 zich weer van $2 H_2O$ voorziet en verandert in de monokliene kr. van Ox. $2 H_2O$.

Natuurlijk geschiedt de rehydratatie des te sneller naarmate men — blijvende binnen de stabiliteitsgrenzen — een omgeving van een hooger gehalte aan waterdamp toepast. Bij oxaalzuur gaat zij zoo snel, dat in gewone lucht (gemiddelde rel. waterd. druk 0.60) de rehydratatie in eenige dagen gereed is.

Ik heb voor dit gerehydrateerde en overigens voldoende zuivere oxaalzuur steeds propaganda gemaakt als oertiterstof voor de acidimetrie, in tegenstelling met sommige analytici, die voor dit doel de hydraten ten eenenmale willen uitsluiten⁸⁾.

Nu gedragen zich een aantal stoffen evenals het oxaalzuur en laten zich gemakkelijk dehydrateren en droog regenereren.

Een aantal andere stoffen biedt evenwel een moeilijkheid. Zouten met een groot aantal moleculen kristalwater, zooals $Na_2SO_4 \cdot 10 H_2O$, $Na_2CO_3 \cdot 10 H_2O$, $Na_2HPO_4 \cdot 12 H_2O$, vallen nl. bij dehydratatie uiteen tot een zeer fijn poeder van het anhydrische zout, dat zich dikwijls niet zoo gemakkelijk droog laat regenereren. Nemen we als voorbeeld Glauberzout ($Na_2SO_4 \cdot 10 H_2O$) met een verweeringsdampdruk van 0.72 en een vervloeiingsdampdruk van 0.95 (beide bij 15°). Plaatst men het verweeringspoeder Na_2SO_4 in een hygrostaat even boven 0.72, dan neemt het zeer langzaam in gewicht toe, doch is de kans groot dat de rehydratatie niet droog geschiedt (zooals de eisch is) maar dat er aan de oppervlakte van het anhydride een dun laagje van oververzadigde oplossing ontstaat, waaruit op den duur kristallen van het tiende hydraat ($Na_2SO_4 \cdot 10 H_2O$) zich ontwikkelen. Wanneer de kristallisationsnelheid van het gewenschte hydraat klein is, kan het op deze wijze zeer lang duren eer dat de volledige rehydratatie tot stand is gekomen. Men doet dan het beste om, wanneer deze eerst een eind op weg is gebracht, het poeder in een agaten mortier zeer fijn te wrijven om de gevormde kristal-

⁸⁾ C. I. Winkler, Praktische Uebungen in der Massanalyse, 1902, beveelt zelfs anhydrisch oxaalzuur als oertiterstof aan, hoewel dit zoo hygroscopisch is, dat het practisch onmogelijk nauwkeurig is af te wegen.

⁷⁾ Zie ook Reich, 1862.

kiemen van het hydraat te verdeelen en daarna voort te gaan met de rehydratatie in een hygrostaat van een zoo dicht mogelijk bij den vervloeingsdampdruk gelegen waterdampspanning. Intusschen kan het dan toch nog verscheidene jaren duren, bijv. bij $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ en bij $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ eer dat de rehydratatie volledig is.

Ik heb van de methode der droge rehydratatie intusschen in vele gevallen gebruik gemaakt voor de bereiding van hydraten die als oertiterstof in aanmerking kwamen en waaraan in het algemeen de eisch te stellen is dat zij van den 4den zuiverheidsrap zijn (max. verontreiniging 0.01 %).

Haast U, als ge den tijd hebt,

Dan hebt ge den tijd, als ge haast hebt.

Van dit levensdevies, dat aan de schouw in mijn kamer van het Pharmaceutisch Laboratorium hangt, heb ik in den loop der jaren twee praktische toepassingen gemaakt, waarbij veel tijdroovend voorbereidend werk (bijv. in de vacaties) noodig was, om later onder dringende omstandigheden snel een bepaald doel te kunnen bereiken. Deze zijn

de decimale picnometers

de pipetten van Stas voor ijking van maatkolven.

De laatstgenoemde toepassing is de eenvoudigste.

4. De pipetten van Stas zijn zeer nauwkeurige meetinstrumenten. Zij worden gevuld niet tot een op den steel geplaatst streepje, maar geheel en al door overvloeiing en dan met den vinger afgesloten. Het uitvloeien geschiedt wanneer de vinger wordt afgelicht, door een z.g. capillair (enkele mm wijd) uiteinde, waardoor een staaf water uitvloeit, die plotseling afbreekt zonder dat onmiddellijk nadruppelen optreedt. De hoeveelheid water, welke zulk een pipet laat uitvloeien is (natuurlijk mits de temperatuur constant is) reproduceerbaar op minder dan 0.01 %. Wanneer zulk een pipet bij een bepaalde (normaal-) temperatuur precies een volumen aan water van 100 ml, 200 ml enz. laat uitvloeien, kunnen daarmee zeer snel maatkolven geijkt worden door ze onder de pipet van Stas te vullen en onmiddellijk den stand van den meniscus aan te tekenen.

Terwijl deze laatste toepassing in enkele minuten geschiedt, is de inrichting van zulk een pipet van Stas een tijdroovende bezigheid. De pipetten moeten liefst één of meer jaren vooraf voorloopig gereed gemaakt worden, d.w.z. iets te groot, omdat men dan vermijdt dat na het blazen door de nawerking van het glas de langzame inkrimping nog invloed heeft. De afwerking der pipet bestaat dan in herhaald wegen van de hoeveelheid water, die uitvloeit bij constante temperatuur en afslijpen van de punten der pipet, totdat het juiste volumen is bereikt.

Ik heb bij de installatie van het nieuwe Pharmaceutisch Laboratorium (1915) deze pipetten van 50 ml af tot 1000 ml gereed gemaakt en honderden maatkolven zijn daarmee in den loop der jaren geijkt of gecontroleerd.

Misschien is het noodig, nu na ruim 27-jarigen diensttijd de pipetten nog eens uit te wegen, daar inwendige slijtage door voortdurend doorstroomend water, niet geheel denkbeeldig is.

5. Wanneer men van een vloeistof het soort, gewicht (de densiteit in physischen zin) bepaalt met behulp van een picnometer van willekeurig volumen, dat gemeten is door weging met water van bekende temperatuur, dan moet men bij de uitrekening gebruik maken van de formule

$$\text{s.g.} \frac{t}{4} (\text{II.}) = \frac{g + (G - 0.12 \text{ g}) \lambda}{G (1 + a + b + c)}$$

waarvan de teller voor soort, gewichten dicht bij 1 vereenvoudigd kan worden tot $g + G \times 0.88 \lambda$ en waarvan de noemer beteekent de herleiding van het watergewicht tot ml bij de normaaltemperatuur (gewoonlijk 20°).

Deze tamelijk tijdroovende uitrekening kan vermeden worden door een picnometer te gebruiken van een inhoud van nauwkeurig 10 ml of 100 ml bij de normaaltemperatuur. De noemer wordt daardoor 10 of 100, zoodat de deeling neerkomt op de verplaatsing van de komma in het door den teller uitgedrukte getal. Deze teller is het tot het luchtledige herleide gewicht van de in den picnometer ingevulde vloeistof $g + G \times 0.88 \lambda$, waarin g het voor de vloeistof op de balans geplaatste gewicht is en $G \times 0.88 \lambda$ de opwaartsche druk dezer vloeistof in de lucht, waarvan λ het gewicht is van 1 cm^3 lucht, d.i. normaliter $1.23 \text{ mg} = 0.00123 \text{ g}$. Bij een picnometer van 10 ml wordt deze bij te tellen correctie dus 0.0108 g en bij een picnometer van 100 ml 0.108 g. Men kan de zaak nu zoo inrichten dat men het getal van den teller in zijn geheel als gewichten op de balans afleest door naast den picnometer (links op de chemische balans) een gelijkvormig glazen contrepoids rechts te plaatsen dat $G \times 0.88 \lambda$ (dus 10.8 mg resp. 108 mg) lichter gemaakt wordt dan de ledige picnometer. Wanneer de picnometer daarna, met vloeistof gevuld, wordt gewogen tot de balans in evenwicht is, zal op de rechter schaal dus het getal $g + G \times 0.88 \lambda$ verschijnen, d.i. het gewenschte soort, gewicht, dat men dus afleest zonder eenige uitrekening, hetgeen veel tijd bespaart.

Het tijdroovende bij deze methode zit in de inrichting van picnometer en contrepoids. Het eenvoudigst gaat dit voor fleschjes-picnometers met een evenwijdigen nauwen hals, die geijkt kunnen worden geheel op de wijze van een maatkolf en van een streepje voorzien.

Maar ook de zeer praktische picnometers van Kopp met afgeslepen hals en gesloten met een glazen plaatje, kunnen nauwkeurig op 10 ml of 100 ml (desverlangd op 50 ml enz.) worden ingesteld door zorgvuldig afslijpen van den hals.

Bij de fleschjes-picnometers van 100 ml met nauwen hals is het ook mogelijk een schaalverdeeling op den hals aan te brengen, waardoor het volumen van juist 100 cm^3 ook afgelezen kan worden bij een andere dan de normaaltemperatuur in verband met de uitzetting van het glas.

Het contrepoids moet ten opzichte van den ledigen picnometer, van tijd tot tijd worden gecontroleerd, vooral wanneer de vulling van het contrepoids uit niet-luchtstabiël materiaal (zooals hagelkorrels) bestaat.

De afronding, die boven toegepast is door de correctie voor den opwaartschen luchtdruk $(G - 0.12 \text{ g}) \lambda$ gelijk te stellen aan $G \times 0.00108$, heeft pas invloed in de 5de decimaal van het s.g., indien dit gelegen is tusschen 0.3 en 1.7 en deze fout kan bovendien door

gebruik te maken van een kleine tabel desverlangd ver-effend worden.

Ik heb in den winter van 1913 een reis gemaakt door centraal-Europa en verschillende laboratoria bezocht om met de bezichtiging van deze mijn voordeel te doen voor de inrichting van het nieuwe Pharmaceutisch Laboratorium op den Catharijnesingel, en toen in ver-schillende laboratoria, waar de analytische chemie be-oëfend werd, nog den afschuwelijken reuk van H_2S kunnen constateeren. Menigmaal werd deze ook daar-door verergerd, dat de laboranten het gas door de vloeistof leiden en de overmaat eenvoudig laten ont-wijken.

6. Ik heb in het nieuwe laboratorium, alwaar slechts één H_2S -apparaat op de buitenwerkplaats werd opgesteld, in de eerste plaats het doorleiden van H_2S -gas geheel afgeschaft en vervangen door het inleiden van dit gas in de daarmede te behandelen oplossing in een met gummistop gesloten kolf met inleidbuis onder krachtig omschudden. Men is dan vlugger met het verzadigen gereed en laat niet noodeloos gas ontsnap-pen.

Vervolgens heb ik mij bedacht op een ander systeem van metaalscheiding dan dat met zwavelwaterstof, want de verdere verwerking der neergeslagen sulfiden geeft toch altijd stank in het laboratorium, hetgeen vooral bij de microchemische analyse zeer hinderlijk is.

Ik werd toen zeer aangetrokken door het beginsel, waarop de analyse-methode van Z e t t n o w (1867)⁹⁾ zonder zwavelwaterstof berust, nl. de metaalverdrin-ging. Hij laat de zoutzure oplossing der gezamenlijke metalen met zink reageeren en slaat daardoor de min-der electropositieve (meer edele) metalen neer, terwijl de meer electropositieve (minder edele) in oplossing blijven. In beide hoofdgroepen moet een scheiding dan verderen voortgang vinden.

Ik heb de hoofdscheiding vervangen door metaal-verdringing met aluminium, een metaal dat in 1867 nog niet een algemeen handelsproduct was, maar dat tegenwoordig gemakkelijk in voldoende graad van zuiverheid verkrijgbaar is. Dit metaal heeft verschil-lende voordeelen o.a. deze dat het neergeslagen me-taalzwam er niet op vast hecht en gemakkelijk is te verzamelen en vervolgens dat de oorspronkelijke op-lossing zich gemakkelijk op de aanwezigheid van dit metaal laat onderzoeken. De verdere scheiding der beide hoofdgroepen verloopt ook anders dan bij Z e t t n o w en het geheel heeft zich tusschen 1915 en 1918 ontwikkeld tot een systeem van analyse der me-talen, dat niet enkel in aansluiting aan microchemische reacties bruikbaar is, maar even goed, wanneer men op de producten der verdere scheiding reageerbuisreacties instelt en het is daardoor in Utrecht in de laatste twin-tig jaren¹⁰⁾ algemeen in gebruik gekomen.

7. Het was in het voorjaar van 1918 dat ik met mijn vriend Dr. G. H o n d i u s B o l d i n g h, tevens mijn voorganger als assistent bij J. W. G u n n i n g en mijn opvolger als buitengewoon hoogleeraar in Am-sterdam (nadat ik in 1908 naar Utrecht was vertrok-

ken), in een lunchroom op het Spui te Amsterdam het middaguur doorbracht. Het gesprek kwam op het ge-bruik der internationale atoomgewichten in de analy-tische chemie en wij waren het er over eens dat men daarmede bij de uitrekening eener analyse een aan-zienlijke fout kan maken. De atoomgewichten worden door de internationale Commissie in hunne tabel aan-gegeven tot in de derde decimaal nauwkeurig en zijn betrokken op wegingen in het luchtledige. Evenwel is men bij de quantitative chemische analyse niet ge-woon om de wegingen te herleiden tot het luchtledige en aangezien de uitkomst der analyse in hoofdzaak berust op de uitrekening van de verhouding van het gewicht van het reactieproduct tot het gewicht van de in bewerking genomen hoeveelheid stof, zou men door het weglaten der correcties voor den opwaartschen luchtdruk alleen dan geen fout maken, wanneer deze correcties evenredig waren aan teller en noemer van het quotient. Dit nu is zeker in het algemeen niet het geval, al reeds daarom niet omdat bij grootere atoom-gewichten gemeenlijk een hooger soortelijk gewicht en dus een kleiner soort. volumen en dus een kleinere correctie voor opwaartschen luchtdruk voorkomt dan bij kleinere atoomgewichten.

Er scheen dus geen ander middel om deze fout te vermijden dan zich tot gewoonte te maken om de cor-rectie voor den opwaartschen luchtdruk op reactiepro-duct en inweging wel aan te brengen. Men moet dan de soortelijk-volumina van deze beide kennen en men kan zich dikwijls tevreden stellen met als gemiddeld ge-wicht voor 1 cm³ lucht 1.23 mg aan te nemen. Wil men evenwel nauwkeuriger handelen, dan moet onder de heerschende omstandigheden van luchtdruk, tem-peratuur en vochtigheidsgraad, het gewicht (λ) van 1 cm³ lucht bepaald worden. Ik heb daarvoor destijds nomogrammen¹¹⁾ gemaakt, waarmede men uit de af-gelezen B, t en H van de lucht op eenvoudige wijze en snel de λ kan afleiden en ik heb deze in alle weeg-kamers van het Pharmaceutisch Laboratorium opge-hangen, doch er werd weinig gebruik van gemaakt.

Toen is op een gelukkigen dag H. K o p p mij te hulp gekomen. Snuffelende in oude literatuur maakte ik kennis met zijn „Ueber das spezifische Gewicht der chemischen Verbindungen”. De voor mijn doel passende wet van K o p p luidt aldus, dat in hunne vloeibare en vaste verbindingen de elementen in het algemeen hun atoomvolumen behouden, dat zij zelf in den vasten of vloeibaren toestand bezitten, behalve de alkaliën en de aardalkaliën die in hunne verbindingen een gewijzigd doch wel tamelijk constant atoomvolu-men hebben.

Met behulp van dezen regel kan men de correctie voor opwaartschen luchtdruk in de atoomgewichten incorporeeren. De meeste elementen krijgen dan in de lucht een iets kleiner atoomgewicht, nl. die waarvan het specifiek volumen grooter is dan dat van de ge-wichten, waarmede men weegt (gewoonlijk messing). Deze, aldus reeds vooraf voor den opwaartschen lucht-druk gecorrigeerde atoomgewichten, kunnen dan on-middellijk voor de uitrekening van de analyse gebruikt worden. Ik heb deze op het luchtledige gecorrigeerde atoomgewichten toen berekend¹²⁾ en tevens rationeel afgerond tot op 0.01 pct., 0.1 pct. en 1 %. In het alge-meen geven deze atoomgewichten voor weging in de

⁹⁾ E. Zettnow, Qualitative chemische Analyse ohne An-wendung von Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium, 1867.

¹⁰⁾ Qualitative analyse der metalen zonder toepassing van zwavelwaterstof (het „Aluminium-Systeem”), door N. S c h o o r l, 1941.

¹¹⁾ Zie Grafiek 2 in Chem. Jaarb. 2 (1938).

¹²⁾ S c h o o r l, Chem. Weekblad 15, 547 (1918); ook tabel 17 van Chem. Jaarb. 2, 1938.

lucht afgerond op 0.01 pct. nog dezelfde uitkomst der analyse als wanneer men de juiste correctie voor opwaartschen luchtdruk toepast op het reactieproduct en op de inweging. Zij worden kortweg dikwijls ook „luchtatoomgewichten” genoemd en zijn thans in verschillende Nederlandsche leerboeken der chemische analyse ingevoerd.

Ik moet hier nog op één bepaalde toepassing der luchtatoomgewichten wijzen. Bij de uitrekening eener gewichtsanalyse komt namelijk nog een tweede quotient te pas, waarin de atoomgewichten een dergelijke rol spelen als hierboven, d.i. namelijk de factor om het gewogen eindproduct der gewichtsanalyse te herleiden tot het bestanddeel waarvan men het gehalte in de te analyseeren stof wenschte te kennen. Men kan die factoren¹³⁾ met behulp van de luchtatoomgewichten (op 0.01 %) berekenen, doch heeft nog kleiner kans een fout daarbij te maken, wanneer men teller en noemer van den factor voor opwaartschen luchtdruk (met gemiddelde $\lambda = 1.23$) corrigeert, wanneer nl. de soortelijke gewichten van beide bekend zijn. Het blijkt nu gelukkig dat deze beide handelwijzen voor den factor en dus voor de uitkomst der analyse, geen grootter verschil maken dan van de orde van 0.01 %.

8. Hoe kwam ik aan mijn hobby voor de specifieke refractie in den vorm van $\frac{n-1}{d}$?

Zooals bekend is de specifieke refractie een functie van den brekingsindex n , die van de temperatuur, althans bij benadering, onafhankelijk is. Reeds in de oudere werken van Brühl en ook in de tegenwoordige literatuur, wordt daarvoor bijna uitsluitend de formule gebruikt $\frac{n^2-1}{n^2+2} \cdot \frac{1}{d}$, afkomstig van Lorenz en Lorentz (1880) en wel omdat deze theoretisch gefundeerd is, terwijl de eenvoudigere formule van Gladstone en Dale (1863) slechts een empirische formule heet te zijn.

Nu zijn beide functies slechts benaderd van de temperatuur onafhankelijk. De laatste daalt een weinig met stijgende temperatuur, maar de eerstgenoemde stijgt daarbij een weinig en relatief ongeveer even veel.

Bovendien kan men voor de functie $\frac{n-1}{d}$ gemakkelijk een theoretischen grondslag aanwijzen. Herleidt

men namelijk den teller tot $\frac{v_0}{v} - 1 = \frac{v_0 - v}{v}$, dan betee-

kent deze de afneming van de lichtsnelheid in de middenstof ($v_0 - v$) t.o. van de daarin verkregen lichtsnelheid. Men kan dit het „lichtremmend vermogen” van de middenstof¹⁴⁾ noemen. Door dit te deelen door de dichtheid d , herleidt men het tot het „specifiek lichtremmend vermogen”, d.w.z. het lichtremmend vermogen dat de verschillende stoffen zouden bezitten bij een dichtheid 1.

Hetgeen nu empirisch blijkt, is dat de verkleining van den teller $n - 1$ bij verhooging van temperatuur, relatief gelijk is aan de verkleining, die de noemer daarbij ondergaat, zoodat de breuk practisch constant blijft (zie boven), maar dit is ook met de functie van L. en L. (1880) op juist dezelfde wijze het geval.

Aangezien er dus geen voordeel is aan te wijzen voor de meer ingewikkelde formule van Lorenz en Lorentz (1880) boven de oudere, maar veel eenvoudigere van Gladstone en Dale (1863), heb ik steeds voor deze laatste propaganda gemaakt, zij het ook — tot nu toe — met weinig succes.

Hetgeen nu volgt voor de toepassing der specifieke refractie¹⁵⁾, zou even goed gelden voor de minder goed hanteerbare functie van L. en L. (1880).

In de eerste plaats is de functie $\frac{n-1}{d}$ benaderd

van de temperatuur onafhankelijk in tegenstelling met bijv. de brekingsindex n_D of het soort. gewicht d . Men behoeft dus bij de bepaling daarvan (althans bij een nauwkeurigheid tot in de 3de decimaal) niet zoo zorgvuldig op de temperatuur-instelling te letten, mits evenwel dat n en d slechts bij dezelfde temperatuur zijn bepaald. Door deze omstandigheid is dus de functie $\frac{n-1}{d}$ een bijzondere specifieke eigenschap der stof,

waar tegenover staat dat men twee verschillende waarnemingen met twee verschillende instrumenten verplicht is te doen.

Het zeer bijzondere der specifieke refractie is evenwel, dat men voor een bepaalde organische stof haar numerieke waarde kan voorspellen, doordat zij een additieve grootte is ten opzichte van de componenten, die in de organische stof voorkomen. M.a.w. de koolstof, de waterstof, de zuurstof, enz. hebben een bepaalde, onderling verschillende specifieke refractie en wanneer men deze vermenigvuldigt met het atoomgewicht, krijgt men deze specifieke refractie per atomaire hoeveelheid, kortweg de atoomrefractie genoemd, die ook weer voor de verschillende elementen een constante oplevert. De molecuulair-refractie $m \cdot \frac{n-1}{d}$ van

de organische stof wordt gevonden door sommatie der producten der atoomrefracties met het aantal atomen van het element, dat in het molecule voorkomt, en deeling der uitkomst door het moleculairgewicht m geeft dan de specifieke refractie der organische stof.

Hoewel nu de atoomrefracties slechts bij benadering constanten zijn, verkrijgt men aldus door berekening toch de specifieke refractie der stof tot bijna in de derde decimaal nauwkeurig, een omstandigheid die er sterk toe kan bijdragen om onder omstandigheden een organische stof snel door $\frac{n-1}{d}$ met waarschijnlijkheid te identificeren.

Reeds boven is gezegd, dat de atoomrefracties slechts bij benadering constante grootheden zijn.

Ergernis over de wijze waarop Eisenlohr deze atoomrefracties aangeeft tot in de derde decimaal nauwkeurig (in de formule $\frac{n^2-1}{n^2+2} \cdot \frac{m}{d}$) ook in zijne „Neu-Berechnung”, heeft mij geleid tot de

9. invoering van de Genormaliseerde atoomgroeprefracties. Een ergernis, die direct begrijpelijk is, wanneer men bedenkt dat bovengenoemde atoomrefracties nauwelijks tot in de eerste decimaal geheel constant zijn, en het dus een absurditeit is om uit een groot aantal gegevens een gemiddelde te berekenen tot in de derde decimaal nauwkeurig en dit dan als een constante in te voeren.

¹³⁾ Zie Tabel 19 van Chem. Jaarb. 2, 1938.

¹⁴⁾ N. Schoorl, La signification de la „réfraction spécifique” pour la chimie analytique, Rec. trav. chim. 39, 594—599 (1920).

De slechts betrekkelijke constantheid van deze atoomrefracties is het gevolg van constitutieve invloeden, waaraan de specifieke refractie ook onderhevig is.

Deze is bijv. reeds direct oorzaak, dat men voor de meervoudige onderlinge binding van twee C-atomen een bepaald increment bij wijze van atoomrefractie moet invoeren. Ook oorzaak daarvan dat de zuurstof een verschillende atoomrefractie toekomt, naarmate deze als OH-groep, in aetherbinding of aan C dubbel gebonden voorkomt. Hier gelden direct bij het desbetreffende atoom gelegen verschillen in binding der valenties, maar ook op een afstand doen zich zulke invloeden — hoewel in mindere mate — gelden. Daarom kan het werken met constanten voor de atoomrefracties om de molecuulair-refractie der stof te berekenen, niet meer dan een eerste benadering geven.

Wanneer men nu sommige vaak voorkomende groeperingen van atomen tot één geheel vereenigt, bijv.

de carboxylgroep COOH , de aldehydegroep $\text{C} \begin{smallmatrix} \text{O} \\ \diagup \\ \text{H} \end{smallmatrix}$

de primaire alcoholgroep CH_2OH , dan kan men in de totale molecuulair-refractie van zulk een groep, de constitutieve invloeden van de atomen dier groep verdisconteeren. Met deze atoomgroeprefracties kan men dan veel nauwkeuriger de molecuulairrefractie van de stof berekenen. Indien verschillende atoomgroepen in het molecule dicht bij elkaar komen te staan, kunnen zij elkaar ook meer onderling beïnvloeden en dan ondergaan hunne waarden dus weer eenige verandering. Maar wanneer de verschillende atoomgroepen gescheiden zijn door een aantal, nl. ten minste twee CH_2 -groepen, dan is hunne waarde zeer constant en heb ik deze *genormaliseerd* genoemd. Die waarden zijn zeer

nauwkeurig af te leiden uit de goed gemeten $m \cdot \frac{n-1}{d}$ van de zuiverst bereide termen van homologe reeksen en blijken dan in het algemeen wel tot in de 2de decimaal constant.

Ik heb die berekend en gepubliceerd in *Organische Analyse I*, 25 (1935) en in *Chem. Jaarb.* 2 tabel 43 (1938).

10. Bij de *identificatie* van *organische stoffen* is de elementair-analyse wel het laatste middel, waarnaar de analyticus grijpt. Dit geldt natuurlijk niet voor nieuw geïsoleerde of gesynthetiseerde organische stoffen, waarvan de elementaire samenstelling nog moet worden vastgesteld of gecontroleerd en waar de elementairanalyse noodzakelijk is. Wanneer men bij de analyse slechts te doen kan hebben met reeds bekende organische stoffen met reeds nauwkeurig vastgestelde fysische en chemische eigenschappen, komt men sneller door deze eigenschappen tot een identificatie.

Voor het geval men toch een contrôle der elementaire samenstelling nodig acht, heb ik, althans voor de stoffen, die slechts uit C, H en (of) O bestaan, daarvoor een eenvoudige methode gevonden, welke ik betiteld heb met den naam van *indirecte elementairanalyse*. Daarbij wordt alleen de C werkelijk quantitatief bepaald, terwijl het percentage aan H en O daarnaast worden berekend uit het oxydatiegetal, d.i. de hoeveelheid zuurstof, welke in den vorm van een oplossing van een bekende hoeveelheid J_2O_5 in zwavelzuur van 90 % bij 180° (of soms iets hogere temperatuur) nodig blijkt voor de restloze oxydatie van de stof tot $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$. Bij de koolwaterstoffen klopt

deze benodigde hoeveelheid zuurstof op % C + % H, te zamen 100 %. Bij de stoffen, die behalve C en H, ook nog O bevatten, die zelf ook tot de vorming der eindoxydatieproducten meewerkt, volgt door aftrekking de voor de restloze oxydatie nog ontbrekende hoeveelheid zuurstof (vacuüm-zuurstof) en deze levert dan, in verband met het gevonden % C, ook het % H en dus ook het % O.

De bewerkingen zijn eenvoudig. Door terugtitratie van de toegevoegde hoeveelheid J_2O_5 , kent men de verbruikte hoeveelheid (vacuüm-)zuurstof, terwijl de genoemde hoeveelheid CO_2 wordt gevonden door dit in een geëvacueerd kolfje met getitreerd barietwater ($\text{NaOH} + \text{BaCl}_2$) over te zuigen en na volledige absorptie terug te titreeren.

Twee eenvoudige titraties geven hier dus de verlangde uitkomst, die de gewone elementair-analyse ook geeft. Ik heb deze methode niet in een tijdschrift, maar enkel in deel II mijner *Organische Analyse* gepubliceerd.

Voor andere organische stoffen, nl. die ook nog N, S of (en) halogeen bevatten is de methode helaas nog niet geschikt.

Tijdens de bewerking van deel II en deel III mijner *Organische Analyse*, had ik veel smeltpuntsbepalingen te verrichten en heb ik uitgezien naar een methode om snelle en weinig inspannende waarneming van het smeltverschijnsel mogelijk te maken. Aantrekkelijk is de waarneming van het smelten op een open metalen blok, dat de warmte goed geleidt, maar het bekende in Frankrijk gebruikelijke *bloc-Maquenne* geeft te weinig nauwkeurige uitkomsten. Gelukkig werd dit door *Dolique* in 1935 verbeterd en de door hem geconstrueerde koperen staaf met een temperatuurgradient, die men vooraf moet ijken, laat toe om zeer snel van een aantal stoffen de smelttemperatuur op eenige graden nauwkeurig te bepalen.

Om in nauwkeurigheid verder te komen heb ik een ander apparaat voor *open smeltpuntsbepaling* geconstrueerd. Dit bestaat uit een vrij grooten metalen bol van aluminium, (nog liever had ik die van zilver) een metaal dat de warmte goed geleidt en een voldoende hoog smeltpunt heeft. Deze kan reeds met een kleine vlam op voldoende hoge temperatuur worden gebracht en nu is het merkwaardige, dat de thermometer, geplaatst in het midden van dezen bol dezelfde temperatuur aanwijst als die aan de bovenoppervlakte aanwezig is. De stoffen worden op een horizontaal gepolijst deel van dit oppervlak geplaatst en de temperatuur afgelezen wanneer de stof smelt¹⁵).

Gedurende de jaren 1938—1941 heb ik mij experimenteel zoowel als theoretisch in hoofdzaak bezig gehouden met het onderwerp „*Stoomdestillatie*”, toen ik mij bewust was geworden, welk belangrijk hulpmiddel deze bewerking kan zijn bij de scheiding van organische stoffen (een flauwe opzet voor een daarop berustend systeem, zie deel I van „*Organische Analyse*”). Ik noem hier alleen dit onderwerp, waarover ik een zeer gecomprimeerde voordracht hield op het Symposium te Amsterdam op 3 October 1941, omdat de thans gereed liggende publicaties daarover in het *Recueil*, nog moeten verschijnen.

13. Ik vermeld ten slotte nog een bijzonderheid van het allerlaatste onderzoek dat ik in het Pharma-

¹⁵) N. Schoorl, *Chem. Weekblad* 39, 335 (1942).

ceutisch Laboratorium te Utrecht in 1941 verricht heb en in het Recueil heb gepubliceerd, nl. dat betreffende de quantitative kaliumbepaling.

Het merkwaardige van dit onderwerp was, dat dit ook het allereerste geweest is, dat ik destijds als assistent van Prof. Dr. J. W. G u n n i n g heb aangevat, omstreeks 1893, maar toen niet tot een goed einde heb gebracht. Mij werden door G u n n i n g toen talrijke quantitative kaliumbepalingen opgedragen en die werden uitgevoerd volgens de klassieke methode, waarbij het kaliumplatinachloride als weegvorm werd afgescheiden en waarvoor dus veel kostbaar platina noodig was, dat wel is waar weer werd opgewerkt. Ik heb toen getracht het kaliumkobaltnitriet als weegvorm te gebruiken, niet alleen als zoodanig, maar ook na afrooken met zwavelzuur als mengsel der sulfaten, maar dit is nooit gelukt. Het is nu duidelijk geworden dat dit niet het geval kon zijn omdat ik op een stoechiometrische verhouding van kalium tot den weegvorm had aangestuurd, terwijl mij nu (in 1941) is gebleken, dat men hier enkel een constante verhouding van kalium tot het gewogen neerslag kan verkrijgen door op een bepaalde wijze mengkristallen van kalium-natriumkobaltnitriet af te scheiden, een zeer ongewone methode van praecipitatie-analyse.

Vreeland, Maart-April 1942.

664.002.69

SURROGATEN *)

door

F. HOEKE.

Koffiesurrogaten.

Het land van oorsprong van de koffie is waarschijnlijk het Zuid-Westelijk deel van Abessinië. Omstreeks 1650 werden de eerste koffiehuisen in Europa geopend.

Het koffiegebruik in Nederland bedroeg vóór den oorlog ruim 5 kg per hoofd per jaar.

In normale tijden kende men ook al koffie-surrogaten. Zoo werden in het Koffie- en Theebesluit van den 13den Januari 1925, aangevuld bij besluit van 31 Juli 1926, 1 Augustus 1930, 23 Januari 1931, van de surrogaten met name genoemd: peekkoffie, cichorei, eikelkoffie, moutkoffie en koffiestroop, terwijl onder koffiesurrogaat of namaakkoffie alle andere waren of mengsels van waren worden verstaan, die koffie geheel of gedeeltelijk moeten vervangen.

Bestudeert men nu in de literatuur de koffie-surrogaten, dan blijkt, dat bijna alle plantaardige producten, die maar eenigszins daarvoor in aanmerking komen, op hun bruikbaarheid als koffie-vervangmiddel beproefd zijn. De meeste bleken evenwel ongeschikt te zijn. Als factoren, die hierbij een rol spelen, kunnen hier o.a. aangehaald worden:

- 1°. de smaak van het roostproduct;
- 2°. de prijs;
- 3°. de eisch, regelmatig over bepaalde hoeveelheden te kunnen beschikken;

- 4°. de vraag of het product zoodanig als vervangingsmiddel moet dienen, of dat het voor gebruik als toevoegsel aan echte koffie bestemd is.

Het zoeken naar surrogaten voor koffie dateert uit den tijd van Frederik den Grooten. In de tweede helft van de 18e eeuw maakte de geïmporteerde koffie snel opgang. Dit had als gevolg, dat heel wat geld het land uitging. Dit feit was voor Frederik den Grooten een reden om te trachten de koffie-import zooveel mogelijk te belemmeren. Hij droeg daartoe aan eenige chemici op een koffiesurrogaat samen te stellen, met als gevolg, dat omstreeks 1790 de eerste chicoreikoffie op de markt kwam.

Het gebruik van cichorei was hier in Holland evenwel reeds in 1690 bekend.

Vragen wij ons af welke producten geschikt geacht kunnen worden om geroost te worden tot koffiesurrogaat, dan dienen we ons te realiseren, dat koffie in de eerste plaats een genotmiddel is en dat dus als eerste eisch geldt, dat de smaak van het surrogaat zooveel mogelijk die van de koffie benadert.

Als karakteristieke bestanddeelen van de koffie kunnen genoemd worden:

- 1°. de coffeïne,
- 2°. het chlorogeenzuur; dit is een depside van koffiezuur en kinazuur.

Naast deze twee chemisch nauwkeurig bekende stoffen, zijn nog de volgende chemisch minder bekende, maar toch belangrijke bestanddeelen te noemen, nl. de bitterstoffen, die door het roosten ontstaan, alle wel eens te zamen gevat onder den naam „Assamar” of roostbitterstoffen. Dit zijn de bestanddeelen, die tijdens het roosten gevormd worden en die aan de koffie niet alleen den karakteristieken bitteren smaak geven, maar tevens zorgen voor het aangename gevoel van verzadigd te zijn, dat men krijgt na het nuttigen van een kop koffie.

Ten slotte de empyreumatische stoffen, die zorgen voor de koffiaroma (vroeger wel aangeduid met coffeol); dit omvat het vluchtige deel van de roostproducten.

Als grondstof voor de vorming van de karakteristieke roostproducten kunnen genoemd worden de koolhydraten als zetmeel, suikers, cellulose, hemicellulose, voorts lijmstoffen en pectinen, de stikstofhoudende producten, vet en eventueel looizuur.

Tabel I.

Samenstelling van de vluchtige roostproducten.

100 kg gerooste koffieboonen bevatten aan roostproducten: ¹⁸⁾	
water	ca. 1600 gram
azijnzuur	170
andere zuren	4,0
methylalcohol	is aanwezig
acetaldehyd	1
aceton	3
methyl-aethyl-acetaldehyd	0,9
acetal (CH ₃ COCH ₂ OH)	10,—
diacetyl en acetyl propionyl	1,5
furfurol	1,3
5-methylfurfurol	1,5
furfuralcohol	18,—
acetyl furaan	aanwezig
pyridine	4,8
pyrazinbasen	4,—
maltol (1-methyl-3-oxy-γ-pyroon)	aanwezig

¹⁸⁾ Overgenomen uit Handbuch der Lebensmittelchemie (Bömer, Juckenack & Tillmans), Band VI, bldz. 21 (1934).

*) Vervolg van blz. 394.

methylmercaptaan	0,07
furfurylmercaptaan	0,07
phenolen	2,0
in pentaan oplosbare stoffen, vrij van aldehyden en phenolen	7,0

De aard van de producten, die door het roosten ontstaan, hangt voor een groot deel samen met de temperatuur, waarbij geroost wordt. Zoo zal bij het onoordeelkundig roosten van suikerhoudend materiaal een groote hoeveelheid zuur (CH_3COOH) ontstaan, die aanleiding kan geven tot maagstoornissen. Dit is o.a. ook het geval bij te ver gebrande koffie.

Nu we dit alles weten kan men dus zeggen dat, wil een of ander natuurproduct in aanmerking komen om een roostproduct op te leveren, dat ook, maar eenigszins aan koffie doet denken, de grondstof veel organische stoffen, zooals hemicellulose, cellulose enz., moet bevatten.

Dit zijn dan voornamelijk zaden, wortelstokken, wortels en vruchten.

Daar deze producten evenwel niet alle stoffen bevatten, die, naar men meent, voor de aromavorming noodig zijn, ziet men vaak, dat tijdens het roosten veelal stoffen worden toegevoegd. Zoo bijv. zal men bij het roosten van wortels, die in het algemeen weinig of geen vet bevatten, een weinig spijsvet of olie toevoegen. Vroeger was men van meening, dat het vet een belangrijke rol vervult bij de aromavorming. Tegenwoordig ziet men het vet meer als oplosmiddel en drager van de aromastoffen.

Verscheidene octrooischriften vermelden, dat bij het verwerken van graansoorten tot koffiesurrogaat veelal plantenextracten, zooals het waterig extract van ongerooste cacaoschillen, worden meegeroost. Dit zijn meestal fabricagegeheimen. Dat suiker veelal bij het roosten wordt toegevoegd, mag ik als algemeen bekend veronderstellen. Het reeds eerder genoemde K.B. vermeldt immers ook „met suiker gebrande koffie”. Het verschil tusschen peekkoffie en cichorei is niets anders dan dat in het laatste geval cichorei verkregen wordt door cichoreiwortel, onder toevoeging van geringe hoeveelheden zetmeelstroop, tot een koffievervangend middel te verwerken.

De cichoreiwortel is afkomstig van de *Cichorium Intibus*.

Zooals reeds eerder gezegd, dateert de cichorei als handelskoffiesurrogaat uit de 18e eeuw. Dit product heeft zich naast de koffie weten te handhaven. Een ernstige concurrent van de koffie is het in normale tijden nooit geweest. Het diende immers meer tot aanvulling dan ter vervanging van de echte koffie. Nu evenwel de aanvoer van koffie geheel stop staat, is de cichorei weer sterk naar voren gekomen. Direct toen de rantsoeneering van koffie werd ingesteld, werd cichorei in allerlei vormen, in oplossing, droog als zoodanig of vermengd met andere stoffen, in den handel gebracht. Dit geschiedde dan onder een naam, die den koper zooveel mogelijk aan koffie moest doen denken, bijv. Koffex, Koffe, Kof Kof, Koffana, soms zelfs Mokka, Santos, Preanger, e.d. Begrijpelijk, dat er toen op grond van de Warenwet al heel gauw bepalingen werden gemaakt, waarin aan de vervangingsmiddelen voor koffie eischen werden gesteld. Dit was dan ook hoogst noodig, aangezien er zelfs koffiesurrogaten in den handel verschenen, die ver-

vaardigd waren uit koffiedik, verzameld in restaurants en vermengd met gebrande suiker, om zoodanig ten tweeden male als koffie te dienen.

Gaan we nu na welke inheemsche natuurproducten, behalve cichorei en witlof, in aanmerking komen voor de bereiding van koffiesurrogaat, dan zijn dat o.a.:

- 1°. Graansoorten (gerst, tarwe, rogge enz.)
- 2°. Erwten en boonen
- 3°. Eikels
- 4°. Lupinen
- 5°. Bloembollen (Tulpen enz.).

Wat betreft de verwerking van graansoorten tot koffiesurrogaat, hierbij kan men de granen direct roosten of men kan vooraf gekiemde zaden roosten, hetgeen dan de moutkoffie oplevert.

Erwten en boonen geven een vrij behoorlijk smakend roostproduct, dat vooral in mengsels met andere koffiesurrogaten graag wordt gebruikt.

Het verwerken van eikels tot koffiesurrogaat is niets nieuws¹⁹⁾. Deze zaden smaken bitter, adstringeerend, zij bevatten nl. looizuur, voorts zetmeel, suiker, eiwit, vet en harsachtige stoffen. De eikkelkoffie is bij ons meer als medicament bekend. Het is dan ook opgenomen in het supplement op de Rotterdamsche Pharmacopee van 1914 en wordt toegepast tegen diarrhee, darmcatarrh, dysenterie enz.

Zooals reeds eerder vermeld, zijn de eikels hier te lande bitter van smaak. Aan de Middellandsche Zee heeft men evenwel verscheidene Quercussoorten (Ballote, Ilex, Sübes), die zoetsmakende zaden leveren.

Het koffiesurrogaat, dat door roosten van deze variëteiten verkregen wordt, is in Frankrijk algemeen bekend als „Café des glands doux”.

Betreffende lupinen vermeldt de literatuur, dat in het voormalige Oostenrijk (Tyrol en Salzburg) dit product onder de namen „Kraft Kaffee”, „Ungarischer Kaffee”, „Allerweltkaffee”, als koffiesurrogaat in den handel werd gebracht. De lupinezaden bevatten geen zetmeel, maar hoofdzakelijk eiwit en vet, daarnaast evenwel giftige alkaloiden, met name het „Lupinin” ($\text{C}_{10}\text{H}_{19}\text{NO}$). Hoewel de meeningen over de giftigheid van de bitterstoffen uit de lupinen nog al verdeeld zijn, staat het aan den anderen kant evenwel vast, dat deze bitterstoffen eerst verwijderd moeten worden wil men een niet bitter smakend eindproduct verkrijgen. Dit ontbitteren kan geschieden door uitloogen met water, waaraan eventueel wat ammoniak, soda of verdund zuur is toegevoegd.

Ongeveer 20 jaren geleden is men er in Duitschland mede begonnen te trachten door bepaalde teeltkeus (genetische selectie) lupinevariëteiten te kweken met een bijzonder laag alkaloidgehalte. Het alkaloidgehalte in lupinen varieerde nl. van 0.5 tot 1.5 %. Aan R. v o n S e n g s b u s c h²⁰⁾ is het inderdaad gelukt twee variëteiten te verkrijgen met een gehalte aan alkaloiden van 0.03 % (witte bloemen) en 0.007 % (gele bloemen).

Ook de Russen schijnen volgens Guillaume²¹⁾ in die richting gewerkt te hebben.

¹⁹⁾ Zie pag. 8.

²⁰⁾ A. Bickel, Deut. med. Wochschr. 67, 569 (1941).

²¹⁾ A. Guillaume, Bull. sci. pharmacol. 47, 187—191 (1940).

In Fransch Marocco heeft Miège²²⁾ sinds eenige jaren dit probleem ter hand genomen en is het hem gelukt variëteiten te kweken, die slechts sporen alkaloiden bevatten.

Indien het inderdaad mocht gelukken om alkaloid-vrije lupinen te verkrijgen, dan zal de zoete lupine niet alleen als koffiesurrogaat, maar door haar eiwit- en vetgehalte wellicht ook als voedingsmiddel, zoowel voor den mensch als voor het dier, toepassing vinden²³⁾.

Wat de bloembollen betreft, tijdens den oorlog van 1914—1918 is uit de onderzoekingen van wijlen Prof. Storm van Leeuwen komen vast te staan, dat tulpen en crocussen als koffiesurrogaat onschadelijk zijn. Van de andere bloembollen is te vermelden, dat de narcisbollen een giftig alkaloid (het narcotine) bevatten en bovendien raphiden van calciumoxalaat. Ook de hyacinth bevat raphiden²⁴⁾, zoodat deze twee bollensoorten ongeschikt zijn voor menschelijke consumptie.

Naast de vele pogingen om door roosten van natuurproducten koffievervangingsmiddelen te verkrijgen, heeft men in de laboratoria ook pogingen aangewend om een zuiver synthetisch koffiesurrogaat samen te stellen. Inderdaad schijnt men tegenwoordig, op grond van de in tabel I aangehaalde gegevens, een synthetisch koffiesurrogaat te kunnen samenstellen, dat groote overeenkomst vertoont met de echte koffie²⁵⁾ (de aanwezigheid van furfurylmercaptan is daarbij van integreerend belang).

Ten slotte wil ik nog even vermelden, dat op grond van een besluit van den Secretaris-Generaal van het Departement van Sociale Zaken tegenwoordig voor het in den handel brengen van een koffiesurrogaat een speciale vergunning van voornoemd Departement vereischt is.

Theesurrogaten.

Hiertoe worden allerlei gedroogde bladeren aangewend. Daar de kans groot is dat plantaardige bestanddeelen worden toegepast, waarvan de onschadelijkheid niet met zekerheid vaststaat, is een regeling getroffen, waarbij is voorgeschreven, dat voor de bereiding van theesurrogaten alleen mogen worden gebruikt, hetzij deugdelijke, gebruikelijke eet- en drinkwaren en/of lindebloesem, rozebottels, bladeren van kersen, noten, rozen, bramen, frambozen, aardbeien, roode en zwarte bessen, zwarte en roode boschbessen, kersestelen, bollen van tulpen en crocussen. Deze theesurrogaten kunnen slechts onder vermelding der samenstelling in den handel worden gebracht. Voor de toepassing van andere grondstoffen is een machtiging vereischt van den Secretaris-Generaal van het Departement van Sociale Zaken.

Behalve bovengenoemde producten, worden veelal appel- en perenschillen en cacaodoppen in theesurrogaten verwerkt. Men treft ook aan extracten van gedroogde bladeren, of pastilles uit mengsels van chemische verbindingen (synthetische producten), waarbij getracht wordt om den geur van thee na te bootsen.

Vervangingsmiddelen voor suiker.

Van de in de natuur voorkomende suikersoorten worden door de techniek in het groot gewonnen en door den mensch als zoetstof gebruikt de rietsuiker, beetwortelsuiker, zetmeelstroop, massée, glucose en fructose als natuurlijke invertsuiker, de honig, maltose (moutsuiker) en de melksuiker of lactose. Deze stoffen zijn zoowel genotmiddel als voedingsmiddel.

Volgens het procédé van Bergius is uit houtcellulose door afbraak met sterk HCl glucose op technische schaal te bereiden; de aldus verkregen glucose wordt o.a. toegepast als voedingssubstraat voor gist.

Zetmeelstroop wordt door middel van hydrolyse uit aardappelzetmeel verkregen. Het heeft slechts een vierde gedeelte van de zoetheid van suiker en is door haar vorm (vloeistof) als vervangingsmiddel van de rietsuiker in veel gevallen niet bruikbaar. Zoo is o.a. het conserveerend vermogen aanmerkelijk minder. In huishoudjam, waar de suiker ten deele is vervangen door zetmeelstroop, wordt dan ook door het Jam- en Limonadebesluit eenig conserveermiddel toegestaan. De aardappelstroop heeft wel een aanmerkelijke voedingswaarde, maar als vervangingsmiddel voor suiker is het in de meeste gevallen weinig geschikt.

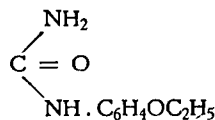
In tegenstelling hiermede kennen we eenige langs synthetischen weg bereide stoffen met zeer sterk zoetend vermogen, die echter absoluut geen voedingswaarde hebben, nl. saccharine en dulcine.

Direct na de invoering van de suikerdistributie zag men verzoetingsmiddelen in grooten getale opduiken. Deze bestonden haast alle uit mengsels van saccharine en suiker in den vorm van klontjes, in poedervorm of in oplossing. Deze producten dragen meestal namen, die aan suiker doen denken, zooals sukers, sucro's, sucor, sucretten enz. Tegenwoordig treft men vaak aan, dat de saccharine niet met suiker, maar met lactose of weipoeder, soms zelfs met meel wordt vermengd.

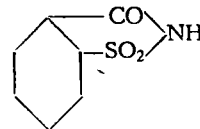
Saccharine (ortho-benzoëzuursulfimide) heeft dit nadeel, dat het in water slecht oplosbaar is (1 : 335). Men heeft daarom naar een beter oplosbaar derivaat gezocht en dit gevonden in het NH₄- en in het Na-zout.

Kristallose dat in de Pharmacopee voorkomt = het Na-zout.

Dulcine = parafenetol-carbamide



Dulcine



Saccharine.

Men vindt altijd vermeld, dat saccharine 550 × zoo zoet is als rietsuiker, saccharine-natrium 450 ×, terwijl dulcine slechts 250 × zoo zoet is als suiker. Betreffende dit verzoetingsvermogen is het wel aardig er op te wijzen, dat genoemde getallen alleen gelden in vergelijking met een 3 % suikeroplossing. Wordt het verzoetingsvermogen met geconcentreerde suikeroplossingen vergeleken, dan is dit aanmerkelijk minder²⁶⁾.

²⁶⁾ Th. Paul. Z. Untersuch. Nahr. Genussm. 43, 137 (1922).

²²⁾ E. Miège, La production des „lupins doux”. Essais entrepris au Maroc. Rev. de Bot. appl. 20, 16—24 (1940).

²³⁾ A. Guillaume, l.c.

²⁴⁾ J. A. Ezendam, Pharm. Weekblad 17, 494 (1918).

²⁵⁾ D.R.P. 457266, 484244, 489613.

Tabel II²⁷⁾.

In vergelijking met:	Saccharine-Na.	Dulcine
3% suikeroplossing	492	263
4% "	417	154
5% "	352	109
6% "	294	91
7% "	256	81
8% "	223	76
9% "	203	71
10% "	189	69

Dit dus in tegenstelling met de saccharose, waarbij het verzoetingsvermogen onafhankelijk is van de concentratie, en een constante grootheid is.

Voegt men nu aan een suikeroplossing een weinig saccharine of dulcine toe, dan is het verzoetingsvermogen gewoon te addeeren. Dit is ook het geval wanneer we een mengsel van saccharine en dulcine nemen. Maar aangezien het verzoetingsvermogen in geringe concentraties aanmerkelijk sterker is dan in geconcentreerde oplossingen, zal, indien aan saccharine slechts weinig dulcine (dat in het algemeen een minder sterk verzoetingsvermogen heeft) wordt toegevoegd, een mengsel worden verkregen, dat naar verhouding aanmerkelijk sterker zoetkracht heeft.

Zoo wordt bijv. het verzoetingsvermogen van een oplossing van 280 mg saccharine in 1 liter water, door toevoeging van 120 mg dulcine, dusdanig vermeerderd, dat dit overeenkomt met 535 mg saccharine per liter.

Deze verhooging van het verzoetingsvermogen zal bij een bepaalde mengverhouding een maximum bereiken (Süszstoffpaarling van Paul²⁸⁾).

Tabel III²⁷⁾.

In vergelijking met:	Saccharine Na mg/l	Dulcine mg/l	Mengsels Saccharine + Dulcine mg/l
4% suikeroplossing	96	260	63
5% "	112	460	81
6% "	204	660	102
7% "	273	860	131
8% "	359	1060	170
9% "	444	1260	220
10% "	530	1460	289

Saccharine en dulcine worden onschadelijk geacht voor den mensch.

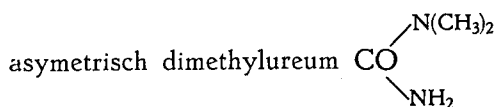
De smaak van saccharine is bepaald anders dan van de rietsuiker. Dulcine daarentegen heeft een meer met suiker overeenkomende smaak.

Zoo langzamerhand ontstaat er in de suikerverwerkende industrieën een gebrek aan suiker. Er is dus een neiging om jams, puddingsausen, limonades, koekjes enz. met saccharine zoet te maken. De bepalingen krachtens de Warenwet gesteld, verbieden dit echter. De kunstmatig zoet gemaakte waren moeten dus een anderen naam dragen dan de waren, die uitsluitend met suiker bereid zijn, terwijl ook de aanwezigheid van kunstmatige zoetstof op de verpakking vermeld moet staan.

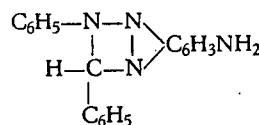
Surrogaat voor limonadesiroop bestaat dan ook uit chemicaliën-mengsels met kunstmatige verzoetingsmiddelen.

In surrogaat voor puddingpoeder is de saccharose vervangen door kunstmatig verzoetingsmiddel.

Vragen we ons af of er, behalve saccharine en dulcine, geen andere kunstmatige verzoetingsmiddelen gevonden zijn, dan kunnen o.a. genoemd worden:

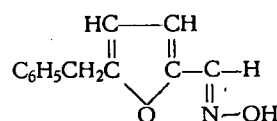


glucine = het Na-zout van het di- en trisulfozuur van triazin,



dat $300 \times$ zoo zoet als rietsuiker is.

Een verbinding met bijzonder sterke zoetkracht, zelfs nog sterker dan saccharine is het syn-5-benzyl-2-furfuraldioxim²⁹⁾ (wordt verkregen uit maisafval)

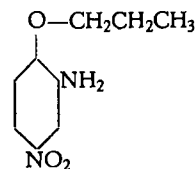


Dit is $690 \times$ zoo zoet als rietsuiker, terwijl de anti-vorm $100 \times$ zoo zoet is als rietsuiker.

Al deze producten hebben evenwel nog geen praktische beteekenis en zijn niet in den handel. Wel ziet men het verschijnsel, dat saccharine of dulcine onder allerlei namen in den handel worden gebracht, als bijv. edelzoet, glucine enz.

In Maart j.l. is evenwel een octrooiaanvraag³⁰⁾ (N.V. Polak & Schwarz' Essencefabrieken te Zaandam) openbaar gemaakt betreffende een nieuwe zoetstof, die ongeveer 4000 maal zoeter is dan rietsuiker.

Blanksma en van der Weyden³¹⁾ hebben nl. in 1939 het 4-nitro-2-aminophenyl-n-propylaether



gemaakt en beschreven als een donkerroode olie met een zoetend vermogen, dat 3300 maal zoo sterk is als van saccharose. Door den vloeibaren vorm scheen dit product geen praktische beteekenis te zullen krijgen. De scheikundigen van Polak & Schwarz hebben evenwel aangetoond, dat de door Blanksma en van der Weyden verkregen olie uit 2 isomeren bestond, nl. 4-nitro-2-aminophenyl-n-propylaether en 2-nitro-4-aminophenyl-n-propylaether. De zuivere 4-nitro-2-aminophenyl-n-propylaether (propyloxy-2-nitro-5-aniline) is uit dit mengsel te isoleeren als een vaste stof, die ongeveer 4000 maal zoeter is dan saccharose. (Het isomeer heeft geen zoeten smaak). De oplosbaarheid van deze stof in water is gering, maar wegens de groote zoetkracht voldoende.

De octrooiaanvraag vermeldt verder, dat dit product geen bijsmaak en geen nasmaak heeft. Of deze zoetstof voor den mensch als onschadelijk beschouwd kan

²⁷⁾ Zie K. Taufel en B. Klemm, Z. Untersuch. Nahr. Genussm. 50, 264 (1925).

²⁸⁾ Zie ook F. Auerbach, Naturwissenschaften 10, 710 (1922).

²⁹⁾ H. Gilman en J. B. Dickey, J. Am. Chem. Soc. 52, 2010 (1930).

³⁰⁾ Octrooiaanvraag 99296, openbaar gemaakt 16 Maart 1942.

³¹⁾ J. J. Blanksma en P. W. M. van der Weyden, Rec. trav. chim. 59, 629 (1940).

worden, wordt niet vermeld. Wel schijnt dit product een lokaal-anaesthetische werking te vertoonen, maar dit schijnt haar toepassing als zoetstof niet in den weg te staan.

Een therapeutisch vervangingsmiddel voor suiker bij diabetici is het sorbiet, dat als „Sionon” in den handel wordt gebracht. Sorbiet heeft evenwel de halve zoetkracht van saccharose (sorbiet verkrijgt men door reductie van glucose en fructose). Ook manniet, dat iets minder zoetend vermogen heeft dan sorbiet, wordt voor dit doel gebruikt.

(Wordt vervolgd).

BOEKAANKONDIGINGEN.

54: 92B(093)

Jac. Berzelius, *Lettres éditées au nom de l'Académie Royale de Suède* par H. G. Söderbaum. Supplément 2 édité par Arne Holmberg. *Lettres de Berzelius à Alexandre Marcet, Correspondance entre Berzelius et Th. J. Pelouze, et Lettres de Berzelius à J. G. Gahn.* Stockholm, 1941. 160 pp., 22,5 × 14,5 cm, 6 Kronen.

De uitgaaf van Berzelius' korrespondentie, door H. G. Söderbaum begonnen, wordt na diens overlijden door Arne Holmberg voortgezet. Reeds in de vroeger verschenen deelen van die briefwisseling vindt men brieven, van Marcet, Pelouze en Gahn afkomstig. Het supplement, dat voor ons ligt, brengt ons de nieuw ontdekte epistels, benevens een portret van Pelouze. Wie belang stelt in den strijd, die in het midden der vorige eeuw tusschen vele der bekendste chemici over tal van belangrijke problemen, vaak met scherpe wapens, is gevoerd, vindt in deze aanvulling der briefwisseling van den Zweedschen grootmeester menig interessante bladzijde.

Ernst Cohen.

* * *

577.15.02(021)

Handbuch der Katalyse, Herausgegeben von G. M. Schwab, Athen. Dritter Band: *Biokatalyse*. Bearbeitet von K. A. C. Elliot, H. J. Jakowatz, E. Kofrányi, H. Kraut, M. Rohdewald, F. Rost, A. Schäffner, G. M. Schwab, A. Weischer. Springer-Verlag, Wien, 1941, 622 pp., 59 Abb., 18 × 25,5 cm, RM. 60.—, geb. RM. 63.—.

De opzet van dit werk wordt weergegeven door de volgende zinsnede uit het voorwoord: „Ohne etwa ein Sammelwerk der Enzymforschung ersetzen zu wollen, sollten doch die wichtigsten in ihrem Chemismus erkannten fermentativen Katalysen und besonders Katalysatoren als solche und vom katalytischen Standpunkt aus behandelt werden. Vollständigkeit ist dabei nicht unsere Aufgabe”.

De inhoudsopgave is als volgt: *Allgemeines über Biokatalyse* (46 blz.) von Dozent Dr. A. Schäffner, Prag; *Hydrolysierende Fermente* (245 blz.) von Professor Dr. H. Kraut, Dortmund mit Dr. M. Rohdewald, Dr. A. Weischer und Dr. E. Kofrányi; *Biological Oxidation-Reduction Catalysts* (Biologische Katalysatoren der Oxidation und Reduktion (214 blz.) von Dr. K. A. C. Elliot, Philadelphia Pa. (in het Engelsch); *Virusstoffe vom Standpunkt der Katalyse und Autokatalyse* von Dozent Dr. A. Schäffner, Prag und Dr. H. J. Jakowatz, Prag. (39 blz.); *Fermentmodelle* von Professor Dr. G. M. Schwab, Athen und Dr. F. Rost, München (38 blz.); auteurs-register en zaak-register.

Het eerste opstel geeft een helder geschreven overzicht over de isoleering van enzymen, de quantitative bepaling, de kolloïd-chemische eigenschappen en het chemisme der reactie van die groepen van fermenten, waarbij over de werkingwijze eenig inzicht is verkregen.

In het gedeelte over de hydroliseerende fermenten worden de carbohydrasen, de esterasen en de proteasen alle in talrijke ondergroepen verdeeld, behandeld. Hierbij worden kinetische onderzoeken besproken en eveneens het voorkomen der enzymen in levend materiaal, de isoleering, zuivering en bepaling. Hierbij wordt bijv. ook de structuur van zetmeel en glykogeën, van polypeptiden, van nucleotiden, in verband met de enzymatische afbraak besproken.

Het opstel van Elliot behandelt na een algemeen overzicht der verschillende theorieën, de talrijke groepen van oxydatie-reductie overdragende fermenten, van oxydasen en dehydrasen. Ook in dit gedeelte worden zoowel fysisch-chemische als praeparatieve en analytische methoden behandeld.

In het opstel over virusstoffen wordt na een historisch overzicht over de ontwikkeling van het virus-onderzoek, behandeld de bepaling der virus-activiteit, de isoleering van virus-proteïnen, de chemische en fysische eigenschappen, de invloed van chemische agentia op de virus-activiteit, biologische en serologische eigenschappen en de theorieën over vorming van virusstoffen.

Het opstel over ferment-modellen bevat meer dan het vorige, beschouwingen en gegevens over katalysatoren en katalytische verschijnselen. De klassieke onderzoeken van Bredig en zijn school, nieuwere onderzoeken over haemine als een modelstof voor peroxydase-werking en het werk van Langenbeck worden besproken.

In dit voortreffelijke boek is een groot aantal experimentele gegevens verwerkt en overzichtelijk gerangschikt; het is niet alleen een handboek der biokatalyse, doch ongetwijfeld ook een beknopt handboek der enzymologie. De zeer talrijke literatuuropgaven zijn van groote waarde, daar men de verhandelingen op dit gebied in tal van verschillende tijdschriften moet zoeken.

J. P. Wibaut.

* * *

547.64(021)

Aromatische Kohlenwasserstoffe, Polycyclische Systeme von Dr. Ing. Erich Clar. (No. 2 van de serie *Organische Chemie in Einzeldarstellungen*. Herausgegeben von Hellmuth Brederick und Eugen Müller). Berlin, Springer Verlag, 1941, 324 pp., 58 Abb., 16 × 24 cm, RM. 36.—.

In een algemeen gedeelte wordt eerst de nomenclatuur van aromatische koolwaterstoffen met meer dan twee gecondenseerde zesringen behandeld, waarbij voor de koolwaterstoffen met vier, vijf en zes lineair gecondenseerde zesringen, door den schrijver de groepsnaam „acenen” (tetracenen, pentacenen enz.) wordt voorgesteld. Systemen met angulaire condensatie worden als „phenen” (van phenanthreen) aangeduid.

Op een kort overzicht over eenige substitutie-reacties (in het bijzonder disubstitutie) en additiereacties, bij benzeen, naphhtaleen, anthraceen, volgt een uitvoerige behandeling van de ultraviolette absorptiespectra van koolwaterstoffen met gecondenseerde kernen, waarbij de theorie van den schrijver over het „Anellierungseffekt” wordt behandeld. Hierop sluit aan een hoofdstuk over constitutie en magnetische eigenschappen van aromatische koolwaterstoffen.

Daarop volgt een beknopte, doch zeer interessante behandeling over het vraagstuk der wisselende dubbele bindingen (Kekulé-vormen) in aromatische ringen, waarbij o.a. de onderzoeken van Mills-Nixon, Fieser, Münzberg besproken worden en ook de theoretische onderzoeken van E. Hückel en van L. Pauling. Het fundamentele onderzoek van Levine en Cole over de ozonisering van o-xyleen wordt echter niet vermeld. In dit gedeelte van het boek vindt men een interessante vergelijking over de eigenschappen van verschillende ringsystemen en belangwekkende opmerkingen over moderne onderzoekingen en problemen.

Hierop volgt een hoofdstuk over carcinogene koolwaterstoffen. Het grootste gedeelte van het boek (240 blz.) is gewijd aan de bereiding en eigenschappen van koolwaterstoffen met 3 en meer gecondenseerde zesringen, bijv. anthraceen, phenanthreen en daarvan door condensatie met benzeenringen afgeleide systemen, de acenen en derivaten, de groepen van het pyreen, peryleen, anthanthreen, coroneen, fluoranthreen, rubiceen, benzanthreen e.a. Polycyclische koolwaterstoffen met niet gecondenseerde benzeenringen als diphenyl, diphenylmethaan enz. worden niet behandeld.

Uiteraard kan het zeer uitgebreide gebied slechts kort besproken worden; zeer uitvoerige literatuuropgaven geven de mogelijkheid voor verdere studie. Er worden vele grafieken van absorptiespectra gegeven, voor een groot deel naar bepalingen van den schrijver.

In het speciale deel is een schat van experimentele gegevens in kort bestek verzameld, in het bijzonder over de koolwaterstoffen met 4 en meer gecondenseerde ring-systemen. Daar de kennis van deze verbindingen de laatste decennien zeer is toegenomen en vele dezer stoffen voor de bereiding van kleurstoffen van groot belang zijn, is deze monographie van Clar een aanwinst voor de organisch-chemische literatuur.

Het werk bevat een auteursregister en een register der octrooien. Een zaakregister ontbreekt helaas, hetgeen slechts gedeeltelijk vergoed wordt door een systematische inhoudsopgave.

J. P. Wibaut.

* * *

679.5/6(042)

Kunststofftagung. Bericht über die Kunststofftagung gemeinsam veranstaltet von dem Schweiz. Verband für die Materialprüfungen der Technik mit der Abteilung für industrielle Forschung des Instituts für technische Physik der E. T. H. am 6 April 1940 Zürich, 1940, 67 pp., 116 Abb., 12 Tab., 21 × 30 cm.

De beide voordrachten (aanvankelijk bestemd voor een internationaal congres voor natuurkunde) zijn sterk fysisch georiënteerd. H. Stäger, W. Siegfried en R. Sängler berichten over onderzoekingen over phenoplasten, waarbij vooral het gedeelte over den invloed van den chemischen opbouw op de mechanische eigenschappen opvalt; bij dit onderzoek maakten de onderzoekers een ruim gebruik van den plastometer. Verder kan gewezen worden op hun onderzoekingen over den invloed van electrolytoplossingen op het optreden van lekstroomen.

G. S. Grimm deed een mededeeling over de trekvastheidsbepaling van kunstharsen waarbij een andere vorm van het proefstaafje (nl. korter en dikker) werd beproefd dan de bij metaalonderzoek gebruikelijke proefstaafjes. Bovendien werd het staafje op een zoodanige manier in het trekapparaat geklemd, dat belasting op doorbuigen zoo goed mogelijk vermeden werd. Het nieuwe model is een verbetering, doch deze verbetering is nog niet afdoende; tijdens de discussie heeft de inleider nog verdergaande veranderingen voorgesteld.

W. L. J. de Nie.

* * *

66.02(05)

Verfahrenstechnik. Beihefte zur V.D.I.-Zeitschrift Schriftenfolge für Chemie-Ingenieure, Apparatebauer und verwandte Berufe. Folge 1941, V.D.I.-Verlag G.m.b.H., Berlin, 1941, Heft 1, 2, 3 u. 4, 24, 32, 28 u. 32 pp., 21 × 30 cm, p. S. RM. 2.75.

In verband met de Deutsche verordeningen op het gebied van besparingen aan niet-ijzer-metalen en roestvrije staal-soorten moeten bij verschillende apparaten nieuwe constructies worden toegepast. In aflevering 1 beschrijft H. Canzler enkele constructie-variaties waarbij vooral het bekleeden van apparaten naar voren wordt gebracht.

De voordrachten, gehouden op het congres voor stof-techniek in Berlijn in Januari 1941, vormen het grootste deel van den inhoud van aflevering 2.

Aflevering 3 bevat een artikel van Prof. E. Kirschbaum, waarin resultaten worden medegedeeld over proeven met destillatie-kolommen, gevuld met vullichamen van verschillende afmetingen. Verder treffen wij in deze aflevering o.m. een samenvatting aan van Prof. H. von Sijbel over het congres over het drogen van levensmiddelen, welk congres in December 1940 in Berlijn werd gehouden. Een artikel van G. S. Ullrich verdient vermelding, omdat door den schrijver veel wetenswaardigs wordt medegedeeld over de toepassingsmogelijkheden van electromagnetische scheidingsprocessen.

In aflevering 4 breekt L. Grosse een lans voor het wetenschappelijke onderzoek op koolwaterstofgebied, speciaal gericht op de verkrijging van gegevens, noodig voor een exacte berekening van destillatiekolommen en warmte-wisselaars, in gebruik bij de verwerking van aardolie. In deze aflevering treffen wij verder een duidelijk geschreven artikel aan van F. Patat over het meten van structuur-viscositeit in de praktijk en een opstel van Prof. E. Stach over het voorkomen van steenkolenkies (pyriet) in steenkolen.

De afleveringen bevatten verder nog de gebruikelijke rubriek, waarin korte mededeelingen en referaten zijn opgenomen.

W. L. J. de Nie.

* * *

543.3(023)

Dr. Ir. H. I. Waterman, Dr. Ir. J. N. J. Perquin, Dr. Ir. J. J. Leendertse, Technische analyses V. Water, 6e druk. Technische Boekhandel G. van Herwijnen & Zonen, Dordrecht 1941, 16 × 24 cm, 68 pp., ingen. f 1.60.

Dit boekje kwam vroeger voor als hoofdstuk water in Technische analyses I. Nu het als een afzonderlijk geheel verschijnt, mochten we verwachten, dat het nu ook inderdaad een geheel zou vormen. Dit is helaas niet het geval.

Verscheidene bepalingen worden niet of slechts kwalitatief behandeld. Dat hieronder vallen de belangrijke bepalingen van het chloor-, sulfaat- en ammoniumion, van het organische ammonium en van het nitriet- en het nitraation, doet de waarde van het boekje aanzienlijk dalen. Voor de berekening van de mogelijkheden, die zich bij de titraties op phenolphthaleïne en methyloranje voordoen, wordt evenals bij de bovengenoemde bepalingen naar elders verwezen.

De waardebepaling van actieve kool volgens de phenol-adsorptie-methode wordt daarentegen uitvoerig behandeld, terwijl de bepaling maar weinig gedaan zal worden.

Het bacteriologische onderzoek wordt in 3 pagina's afgedaan.

Referent kan dit boekje niet aanbevelen.

J. H. van der Grient.

* * *

662.74(022)

Ch. Berthelot, Lauréat de l'académie des sciences (1938), Lauréat et membre du conseil de la Société des ingénieurs civils de la France, De la carbonisation aux carburants d'aviation. Tome II, La cokerie et l'usine à gaz modernes. Dunod, Paris, 92, Rue Bonaparte (VI), 1940, XX + 492 pp., 13 × 21 cm, 182 fig., 172,50 frs, geb. 194.50 frs.

Wie een nieuwe cokes- of gasfabriek wil bouwen of een belangrijke installatie van zijn fabriek vernieuwen, zal in dit boek vele goede ideeën en raadgevingen vinden. De schrijver heeft op zijn reizen door Frankrijk, België, Nederland, Engeland, Duitsland en Italië veel nieuws gezien, dat hem, als raadgevend ingenieur, in het bijzonder heeft geboeid en waarvan hij op duidelijke en onderhoudende

wijze in dit boek vertelt. Een handboek is het dus niet, maar een verzameling van geslaagde en reeds toegepaste uitbreidingen en verbeteringen op het gebied van kolenmengen, kolenwasschen, cokesovenbouw en constructie der oven-machines, generatoren, bereiding van ammoniumsulfaat, benzolwinning en gasreiniging. Vervolgens worden eenige nieuwe installaties voor het breken en zeven van cokes beschreven. Aan het destilleeren van teer worden slechts zeven bladzijden gewijd, die weinig belangrijks brengen; de figuren 123 en 124 daarvan zijn verwisseld.

De gasfabrikant zal zich verheugen in de beschrijving van de nieuwste Engelsche en Duitsche oventypen. De schrijver behandelt drie procédés van de Staatsmijnen: de kolenwassching met een löss-suspensie volgens Driessen en Krijgsman, de bereiding van grofkristallijn ammoniumsulfaat volgens Berkhoff, de verwijdering van zwavelwaterstof uit het gas volgens het „blauw-proces” van Pieters.

Het eerste procédé is wel goed beschreven, maar had met hetzelfde aantal woorden veel beter toegelicht kunnen worden; het tweede is kort en duidelijk beschreven; het derde bevat eenige groote fouten. De schrijver is geen chemicus.

Papier en druk zijn uitstekend; de figuren zijn duidelijk. Voor den vakman is het een interessant boek.

H. Koopmans.

* * *

637.001.5(061)

Verslag over het jaar 1940 van de „Vereeniging tot exploitatie eener proefzuivelboerderij te Hoorn”. Fa. A. Hoordijk, Hoorn 1941, 16.5 × 24 cm, XVI + 144 pp.

Als gewoonlijk bevat dit jaarverslag naast de gegevens, de vereeniging betreffende, een aantal bijdragen, die reeds als verslag van landbouwkundige onderzoekingen van het R.L.P. Hoorn door de directie van den landbouw zijn uitgegeven, van de hand van Mulder, van Beynum en Pette alsmede de Ruijter de Wildt.

O. Wouters.

PERSONALIA. ENZ.

Drs. P. G. Fohr te Leiden is benoemd tot scheikundige bij de N.V. Chemische fabriek „Servo” te Delden.

* * *

Drs. H. J. Vink te Leiden is benoemd tot scheikundige bij de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.

* * *

Aan de Universiteit te Groningen is bevorderd tot doctor in de wis- en natuurkunde, op proefschrift „Magnetische en polarimetrische onderzoekingen van isomere, complexe nikkel- en kobaltverbindingen, de heer K. M. Dijkema, geboren te Groningen.

* * *

Aan de Universiteit te Utrecht is bevorderd tot doctor in de wis- en natuurkunde, op proefschrift „De kristalstructuur der alkalicyaniden”, de heer J. A. Lely, geboren te 's-Gravenhage.

* * *

Ir. W. E. van Rijswijk de Jong, den Haag, is sedert 1 Juli werkzaam bij de Hollandsche Metallurgische Bedrijven te Arnhem.

* * *

Met ingang van 15 Juli is Dr. J. W. A. van Hengel, scheikundige, chef der afd. Contrôle aan 's Rijks Munt te Utrecht, ontheven van zijn functie van Waarnemend Muntmeester.

* * *

Sinds 15 Mei j.l. is Ir. J. B. van Leeuwen Jr. werkzaam als scheikundig ingenieur bij de N.V. Solvay en Cie. te Brussel.

Aangeboden betrekkingen.

Pharmaceutische fabriek en groothandel in Den Haag zoekt voor direct een bedrijfsleider, bekend met fabricatie van pharm. en cosm. producten. Zie verder de advertentie in No. 28.

* * *

Academisch gevormd scheikundige gezocht door chemische fabriek voor het verrichten van researchwerk op het gebied van oliën en vetten. Zie verder de advertentie in No. 29.

* * *

Industriële onderneming in het centrum des lands zoekt voor moeilijk speurwerk op colloïd-chemisch gebied een bekwaam (colloïd)chemicus. Zie verder de advertenties in No. 29.

* * *

Gezocht voor laboratoriumwerk op groote pharmaceutische fabriek in Duitschland een chemicus (technoloog, Dr. chemie of pharmacie). Zie verder de advertentie in No. 30.

Gevraagde betrekkingen ¹⁾.

No. 533. Scheik. ingenieur, diploma Delft, chef-chemicus, oud 35 jaar, met ervaring op het gebied van de kunstzijde-industrie, fabricage van vetalkoholen en vetzuren, petroleum-industrie, synthetische waschmiddelen en corrosie, beschikkend over organisatietalent en zijnde goede verkoopkracht, zoekt wegens tijdsomstandigheden verandering van betrekking.

No. 557. Scheikundig ingenieur, 29 jaar, twee jaar gewerkt in chemische groot-industrie, uitstekende referenties, zoekt werkkring.

No. 567. Chem. drs. 29 jaar, kolloïd- en physicochemicus, bekend met Röntgenanalyse van kristallen, zoekt betrekking.

VRAAG EN AANBOD.

Plaatsing geschiedt alleen voor leden der Nederl. Chem. Vereeniging.

Correspondentie wordt over deze rubriek niet gevoerd: de Redactie zendt alleen brieven door, waarvoor men porto insluit.

Ter overneming gevraagd:

Petrischalen.

Heete-luchtsterilisator.

Bull. soc. chim., 1900—1941 of gedeeltelijke serie.

J. Chem. Soc. London, 1900—1941, of ged. serie.

Helv. Chim. Acta, 1918—1941 of ged. serie.

Sven Odén, Die Huminsäuren, Steinkopff, Berlin 1919, tegen vollen prijs.

Liesegang, Kolloïdchem. Technologie, tegen behoorlijken prijs.

I. M. Kolthoff en E. B. Sandell, Textbook of quant. inorg. analysis, 1936.

W. F. Hillebrand en G. E. F. Lundell, Applied inorg. analysis, 1929.

Standard meth. for the exam. of water and sewage, ed. by the Am. Publ. Health Assoc.

Ullmann, Encykl. der techn. Chemie, 2e dr.

L. Ubbelohde & F. Goldschmidt, Handb. der Chemie und Techn. der Oele und Fette, 1929—1930; ev. alleen eerste deel.

E. Abderhalden, Lehrb. der physiol. Chemie, 1934 of 1941.

Ter overneming aangeboden:

Jungmann, Das internat. Patentrecht, 1933.

Mellor, Höhere Mathematik.

Beilstein, Handbuch, Bd. 1, 2 en 3, 1918—1921.

Henrich, Neuere Anschauungen, 1908.

Walker, Org. chemistry, 1919.

Walker, Phys. chemistry, 1922.

Chem. Weekblad 1934 t/m 1941.

De opgaaf van het aangeboden en gevraagde wordt tweemaal geplaatst. Wenscht men daarna nog plaatsing, dan is daarvoor een nieuwe opgaaf noodig. Men wordt dringend verzocht, dadelijk kennis te geven, indien plaatsing niet meer noodig is.

¹⁾ Plaatsing gratis voor leden.

Brieven te richten tot de Chem. Arbeidsbeurs, 's-Gravenhage, van Alkemadeaan 9 (met ingesloten porto voor doorzending).

Men wordt verzocht dadelijk bericht te zenden, indien de plaatsing niet meer noodig is.