

## CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSE CHEMISCHE VERENIGING

## INHOUD

|   | Blz. |  | Blz. |
|---|------|--|------|
| Verhandelingen, Overzichten, Verslagen  | 813  | Allerlei nieuws op chemisch en aanverwant gebied   | 824  |
| Drs. S. Rosebeek, Circulaire papierchromatografie.  |      | Personalía   | 824  |
| Dr. H. de Bruyn, De kinetica van katalytische reacties verlopende aan een heterogeen oppervlak.     |      | Verenigingsnieuws  | 824  |
| <b>Uit Wetenschap en Techniek</b>   | 821  | Mededelingen van het Secretariaat. — Examens voor Analyst. — Secties. — Chemische Kringen. — Commissies. |      |
| Voedingsmiddelen: Dr. D. A. A. Mossel, Productie van vitamine B <sub>12</sub> door microorganismen. |      | Mededelingen van verwante verenigingen   | 826  |
| Rubber: Ir. J. van Houwinge, Toepassingen van Positex.  |      | Mededelingen van verschillende aard  | 826  |
| <b>Onderwijs</b>  | 822  | Vraag en Aanbod  | 828  |
| Ir. J. Zuidweg, Naar een nieuwe H.B.S. Het eerst nodige.  |      | Aangeboden betrekkingen  | 828  |
| Ir. P. Schut, Enkele kanttekeningen bij het artikel van Ir. J. Zuidweg.                             |      | Agenda van Vergaderingen   | 828  |

*Verhandelingen, Overzichten, Verslagen*

## Circulaire papierchromatografie

door S. Rosebeek

545.844

Physiologisch Chemisch Laboratorium der R.U. te Groningen (Dir. Prof. Dr. R. Brinkman).

Door gebruik te maken van ronde filters kan in betrekkelijk korte tijd een kwalitatieve analyse van een niet te gecompliceerd aminozuurmengsel plaats vinden. De daarvoor nodige apparatuur is zeer eenvoudig, waardoor het mogelijk is de gevolgde methodiek toe te passen voor serieonderzoek, zoals dat bijv. in een klinisch laboratorium voorkomt.

§ 1. *Inleiding.*

Bij de gangbare methode van papierchromatografie wordt een druppel van de te onderzoeken vloeistof op een strook papier gebracht<sup>1)</sup>. Vervolgens laat men op de een of andere manier, bijv. door capillaire opstijging<sup>2)</sup> een vloeistof (het elutiemiddel) door de opgebrachte druppel trekken, waardoor de opgeloste stoffen met verschillende snelheid meegenomen worden. Deze bewerking, het ontwikkelen van het chromatogram, heeft tot gevolg dat de opgeloste stoffen zich in een aantal scherpe zones afzetten.

Identificatie van een bepaalde stof kan plaats vinden op grond van zijn  $R_F$ -waarde, d.i. de verhouding van de verplaatsing van deze stof tot de verplaatsing van het vloeistoffront. (Zie ook § 5). De mogelijkheid dat verschillende stoffen eenzelfde  $R_F$ -waarde hebben is natuurlijk aanwezig, maar door het gebruik van verschillende elutiemiddelen kan men dit bezwaar grotendeels ondervangen.

Bij deze z.g. lineaire chromatografie heeft iedere stof in zijn  $R_F$ -waarde a.h.w. een bepaalde verplaatsingscoördinaat.

Door het gebruik van een vierkant vel papier en twee elutiemiddelen kan men een bepaalde stof twee verplaatsingscoördinaten geven<sup>1)</sup>. Men elueert dan in twee onderlinge loodrechte richtingen, waardoor iedere stof een bepaalde plaats in het door deze richtingen bepaalde vlak verkrijgt.

§ 2. *Circulaire chromatografie.*

In aansluiting op een methode, die in de kleurstoffenindustrie wordt gebruikt<sup>3)</sup>, zijn wij overgegaan op het gebruik van ronde filters. De opstelling, die wij ontworpen hebben, vindt men schematisch in fig. 1.

R is een ronde filter van 25 cm diameter. In het middelpunt ervan is een hoeveelheid van de te analyseren vloeistof (aminozuur-oplossing) gebracht. Deze hoeveelheid wordt bepaald door de concentratie van de opgeloste stoffen; zo nodig worden twee of meer druppels op een filter gebracht, terwijl vóór het opbrengen van de volgende druppel de voorgaande gedroogd wordt met een haardroger.

In een porseleinen bakje bevindt zich 4 ml van het

elutiemiddel E, waarin een papieren kegeltje K wordt geplaatst. Dit kegeltje wordt verkregen door een ronde filter van 5 cm diameter op de gewone wijze te vouwen, zoals dat voor een filtratie nodig is.

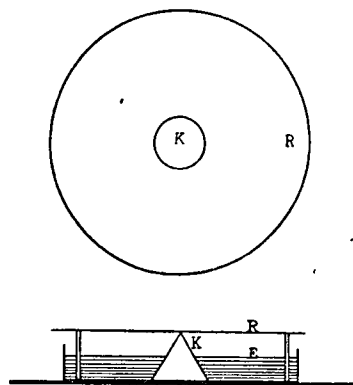


Fig. 1. Opstelling voor circulaire chromatografie.

Hierna worden de zijdelingse oppervlakken aan één kant aan elkaar gehecht. Het ronde filter met de erop gebrachte stof wordt boven dit kegeltje geplaatst, zó dat het middelpunt in contact komt met de top van het kegeltje. Om het contact gedurende de proef te behouden wordt op het ronde filter een glazen ringetje Rg ter verzwaring gelegd (zie fig. 2). Door de capillaire werking van het filtreerpapier verspreidt het elutiemiddel zich over het ronde filter van het middelpunt naar de rand.

Het geheel bevindt zich in een exsiccator (fig. 2), waarbij het ronde filter gesteund wordt door een

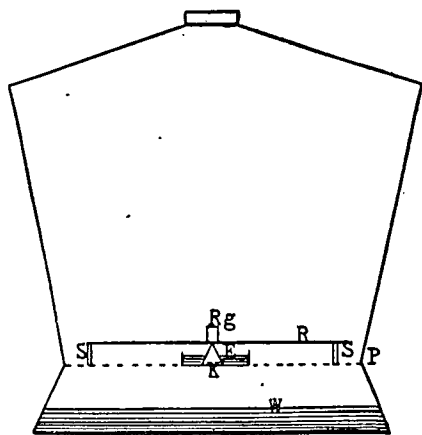


Fig. 2. Exsiccator met daarin geplaatste opstelling voor circulaire chromatografie.

cirkelvormige glazen ring S. Het plaatsen in een exsiccator is noodzakelijk om de verdamping van het elutiemiddel tegen te gaan.

Bovendien kan men nu gemakkelijk de gehele ruimte verzadigen met waterdamp door onder in de exsiccator een schaalje met water te plaatsen, hetgeen noodzakelijk is als men het effect wil toeschrijven aan verdeling van de aanwezige stof tussen het elutiemiddel en het water, waarvan de cellulose van het papier als drager wordt beschouwd<sup>4)</sup>. Ten slotte kan men natuurlijk gemakkelijk iedere andere gewenste stof in de exsiccator brengen. De opstelling is, zoals fig. 2 aangeeft, buitengewoon eenvoudig.

Bij deze methode scheiden de opgeloste stoffen

zich in concentrische ringen af, die zichtbaar gemaakt kunnen worden met een geschikt kleurreagens of door fluorescentie in het ultraviolet (zie § 5).

### § 3. Elutiemiddelen.

Het is van belang om op te merken dat ieder water-vrij elutiemiddel ongeschikt is voor het verkrijgen van een goed chromatogram (tenminste van aminozuren). Met iedere vloeistof, die een geringe hoeveelheid water bevat, is in principe een scheiding mogelijk, die meestal lang niet volledig is. Gewoonlijk gebruikt men voor het maken van een chromatogram van aminozuren fenolum liquefactum (met alle onaangename eigenschappen daaraan verbonden) en collidine, waarvan de samenstelling gewoonlijk niet constant blijkt te zijn<sup>5)</sup>.

Na tientallen vloeistoffen onderzocht te hebben kwamen wij tot een elutiemiddel van de volgende samenstelling: fenolum liquefactum 16, water 16, azijnzuur 40, butanol 128 (volumeverhouding). Ook waterige pyridine is soms als elutiemiddel geschikt (zie § 7). Bij dit onderzoek werd verder gebruik gemaakt van ronde filters, die gemaakt waren van S en S-papier No. 602.

Bij gebruik van zuivere fenol als elutiemiddel verdient het aanbeveling om Whatman-papier te gebruiken, omdat met andere papiersoorten onregelmatige chromatogrammen ontstaan.

### § 4. Uitmeten van het chromatogram.

Hiervoor wordt gebruik gemaakt van een cirkelvormige schijf van celluloid. Op deze schijf zijn een tiental stralen van verschillende lengte getekend, welke alle in honderd delen zijn verdeeld (fig. 3).

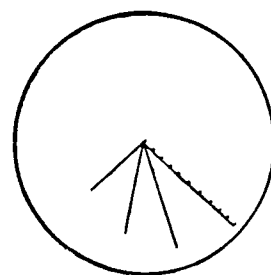


Fig. 3. Cirkelvormige schijf van celluloid, voor het meten van de stralen en het bepalen van  $R_F$ .

Bij ieder chromatogram wordt deze schijf zo gelegd, dat de middelpunten van de schijf en het chromatogram samenvallen. Vervolgens wordt een straal opgezocht, waarvan de lengte overeenkomt met de verplaatsing van het elutiemiddel, waarna ten slotte de  $R_F$ -waarde van de onderzochte stof direct kan worden afgelezen.

De uiteindelijke  $R_F$ -waarde wordt bepaald als gemiddelde van drie waarden, die gevonden zijn door het chromatogram in drie verschillende richtingen, onder hoeken van ongeveer  $120^\circ$ , uit te meten.

### § 5. Identificatie van de stoffen in het chromatogram.

Om een bepaalde stof in een chromatogram te identificeren is ieder kleurreagens geschikt, mits dit

opgelost is in een vloeistof, waarin de stoffen van het chromatogram niet oplossen.

a. Meestal wordt het chromatogram bespoten met een oplossing van ninhydrine in butanol (sterkte variërend van 0.1 tot 0.2 %) <sup>6</sup>). Dit reagens geeft met alle aminozuren paars gekleurde verbindingen, met uitzondering van proline en hydroxyproline, die een geel gekleurd reactieproduct opleveren. Deze verbindingen worden over het algemeen eerst bij 100° C met enige snelheid gevormd, zodat het noodzakelijk is het chromatogram ca. 5 minuten op deze temperatuur te verwarmen. Een uitzondering vormt histidine, dat bij 60° C al met voldoende snelheid met ninhydrine reageert, een omstandigheid, die eventueel gebruikt kan worden om de aanwezigheid van dit aminozuur in het chromatogram vast te stellen <sup>7</sup>).

Als oplosmiddel heeft butanol, vooral bij 100° C het nadeel, dat het de atmosfeer in het laboratorium bederft. Het kan echter uitstekend vervangen worden door aethanol, zodat wij tegenwoordig dan ook uitsluitend een aethanolische oplossing van ninhydrine gebruiken.

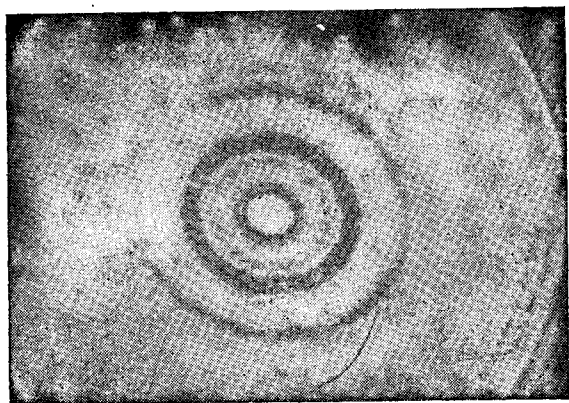


Fig. 4. Chromatogram van 9 aminozuren, na ontwikkeling bespoten met alloxaan (proline niet aanwezig).

b. In plaats van ninhydrine voldoet alloxaan als algemeen reagens op aminozuren uitstekend <sup>8</sup>). Geschikt is een 0.2 percents oplossing van dit reagens in aethanol. Het geeft met vrijwel alle aminozuren geel tot oranje gekleurde producten, met uitzondering van proline en hydroxyproline, waarmee geen reactie optreedt. De reactie is iets minder gevoelig dan die met ninhydrine.

In fig. 4 is een reproductie gegeven van een chromatogram van 9 aminozuren, dat na ontwikkeling bespoten is met alloxaan (het ontbrekende aminozuur is proline).

c. Een gelukkige omstandigheid is nu verder dat de aanwezigheid van proline en hydroxyproline aangetoond kan worden door gebruik te maken van het vrij sterk reducerend vermogen dat deze zuren bezitten. Hierop berust de blauwkleuring, die deze stoffen met isatine geven. Om genoemde zuren in een chromatogram aan te tonen wordt gebruik gemaakt van een 1/2-percents oplossing van isatine in een mengsel van aethanol en azijnzuur (volumeverhouding 1 : 1). Na bespuiting van het chromatogram met deze oplossing en verwarming op 110° C ontstaan blauw gekleurde ringen. In fig. 5 is een

reproductie weergegeven van een chromatogram, waarin proline voorkomt. Uit deze figuur blijkt duidelijk dat de andere zuren niet of in zeer zwakke mate met isatine reageren.

d. Tenslotte kan men de plaats van de ringen in het chromatogram vaststellen door gebruik te maken

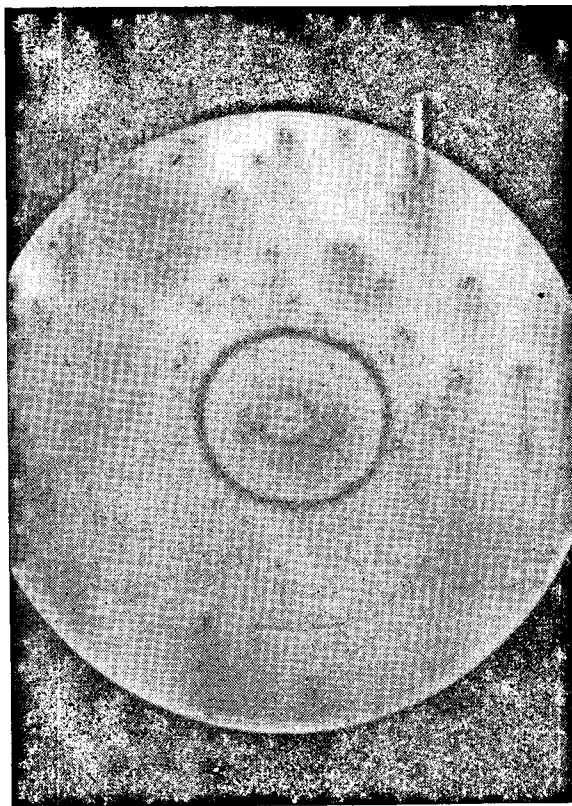


Fig. 5. Chromatogram waarin proline voorkomt.

van de fluorescentie die optreedt wanneer het chromatogram bestraald wordt met ultraviolet licht. Chromatogrammen met fluorescerende ringen kunnen goed gefotografeerd worden, als de hinderlijke verstrooide straling geabsorbeerd wordt door een 10-percents oplossing van natriumnitriet in water.

#### § 6. Bijzonderheden.

Een enkele bijzonderheid doet zich nog voor als de te analyseren vloeistof zoutzuur bevat. Bij een onderzoek dat betrekking had op de reducerende eigenschappen van histidine en andere basische aminozuren, werd als reagens een oplossing van zilvernitraat in aceton gebruikt. Nadat het chromatogram met dit reagens bespoten was, trad na verhitting een zwarte ring op, waarvan de ligging onafhankelijk was van het gebruikte aminozuur. Vrij spoedig bleek dat deze zwarte ring veroorzaakt wordt door HCl. De aanwezigheid ervan in een chromatogram van histidine berust op de omstandigheid dat dit aminozuur gebruikt werd in de vorm van het zout. In fig. 6 is een dergelijk chromatogram van histidine.HCl aangegeven. Daarbij is de ene helft behandeld met ninhydrine (buitenste halve ring = histidine), terwijl de andere helft onderzocht is met zilvernitraat (binnenste halve ring = HCl).

Het is de bedoeling om verder na te gaan of door het gebruik van andere kleurreagentia de identificatie

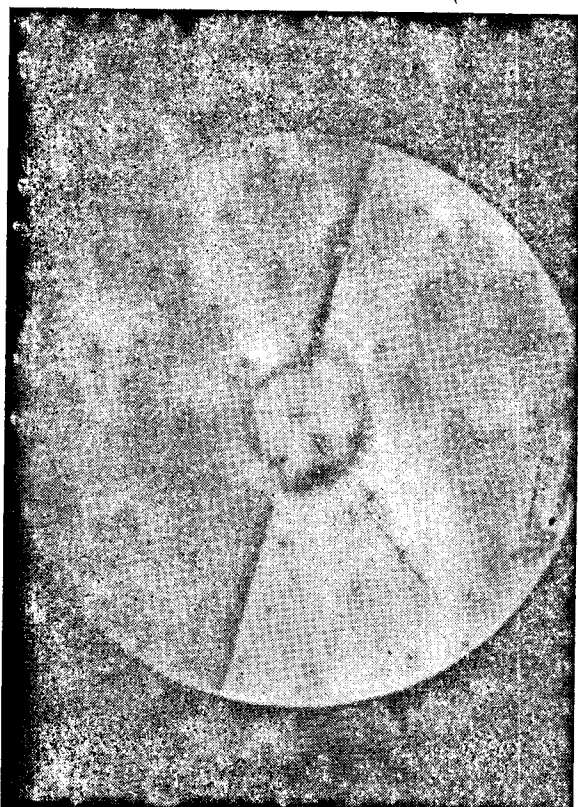


Fig. 6. Chromatogram van histidine HCl.

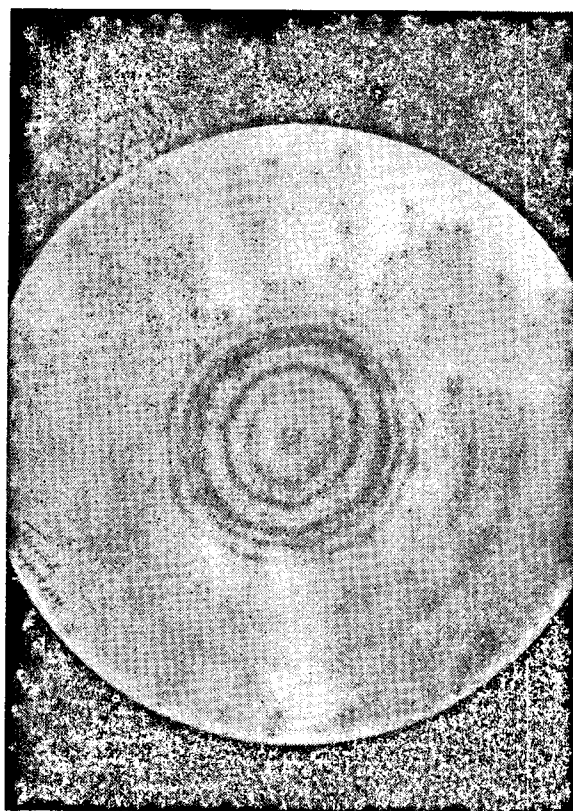


Fig. 7. Chromatogram van de aminozuren van urine.

van bepaalde aminozuren nog iets gemakkelijker wordt.

In fig. 7 vindt men een reproductie van een chromatogram dat verkregen is bij een serieonderzoek naar de aminozuursamenstelling van urine van

patienten van het Zuiderziekenhuis te Rotterdam.

Ook voor serum- en speekselonderzoek is de beschreven methode zeer geschikt<sup>9)</sup>.

### § 7. Fractionering van het aminozuurmengsel.

Het is onmogelijk met één bepaald eluatiemiddel een oplossing, waarin alle aminozuren aanwezig zijn, volledig te analyseren. Daarvoor liggen de  $R_F$ -waarden van verschillende aminozuren veelal te dicht bij elkaar, terwijl ook de afmeting van het ronde filter hiervoor te klein is. Daarom is het noodzakelijk om een aminozuurmengsel eerst te verdelen in een aantal fracties, waarna van iedere fractie opnieuw een circulair chromatogram gemaakt kan worden.

Voor deze fractionering wordt gebruik gemaakt van een rechthoekig filtreerpapier. De te analyseren vloeistof wordt ca. 5 cm van een der randen met een penseeltje langs een rechte lijn op het papier gebracht. Na drogen wordt het vel in de vorm van een cilinder gerold, zodanig dat deze lijn loodrecht op de beschrijvende lijn van de cilinder komt. De cilinder wordt daarna geplaatst in het eluatiemiddel, dat zich bevindt in twee op elkaar geplaatste caviabakken.



Fig. 8. Overzicht van de fracties.

Door capillaire opstijging trekt de vloeistof volgens de beschrijvende lijn van het papier naar boven en na  $2 \times 24$  uur is het papier volgelopen, waarna het wordt gedroogd.

Als eluatiemiddel wordt bij deze fractionering alcohol gebruikt (100 vol. delen alcohol van 96 % en 40 vol. delen water), nadat verschillende andere

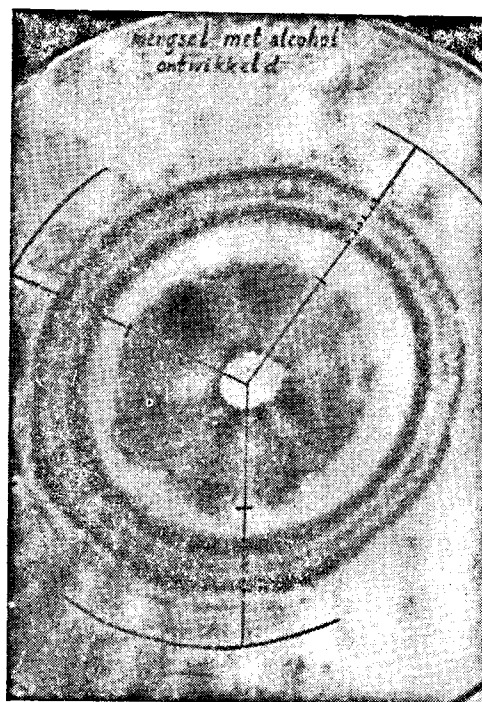


Fig. 9. Circulair-chromatogram van hetzelfde mengsel van aminozuren als gebruikt voor fig. 8.

vloeistoffen op hun scheidende vermogen onderzocht waren. Met deze verdunde alcohol kunnen nl. de basische aminozuren (arginine, histidine en lysine) van de andere aminozuren worden gescheiden.

Voor het verkrijgen van fracties wordt eerst een strook van het papier geknipt; door behandeling met ninhydrine krijgt men een overzicht van het chromatogram. In fig. 8 is een reproductie van een dergelijke strook gegeven. Het geanalyseerde mengsel bevatte hier arginine, histidine, lysine, asparaginezuur, threonine, glycine, methionine en valine. Ter vergelijking vindt men in fig. 9 een reproductie van een circulair chromatogram van hetzelfde aminozuurmengsel (alcohol als elutiemiddel), waarbij duidelijk uitkomt dat de scheiding hier zeker meer gedetailleerd is.

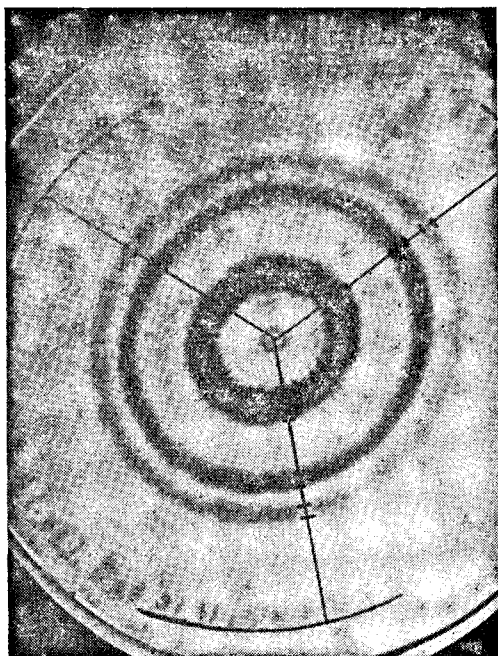


Fig. 10. Chromatogram van fractie II.

Het vel filtreerpapier is vervolgens, in verband met de geaardheid van de behandelde strook, in tweeën geknipt. Elk stuk is met water uitgetrokken, terwijl daarna de verkregen oplossingen beide tot 0.5 ml zijn ingedampt (fracties I en II).

Van fractie II is een chromatogram ontworpen met het in § 3 aangegeven elutiemiddel: het vertoont de aanwezigheid van de volgende aminozuren: asparaginezuur, threonine, glycine, methionine en valine. Zie fig. 10.

Wanneer met hetzelfde elutiemiddel van fractie I een chromatogram wordt gemaakt is de differentiatie niet groot genoeg: er ontstaat een diffuse ring (fig. 11).

Tijdens voortgezette onderzoekingen is het mogelijk gebleken deze fractie, die de basische aminozuren bevat, te analyseren met behulp van waterige pyri-

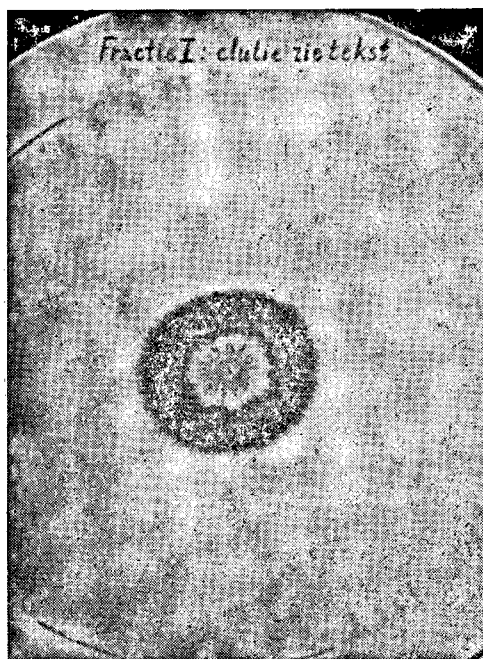


Fig. 11. Chromatogram van fractie I.

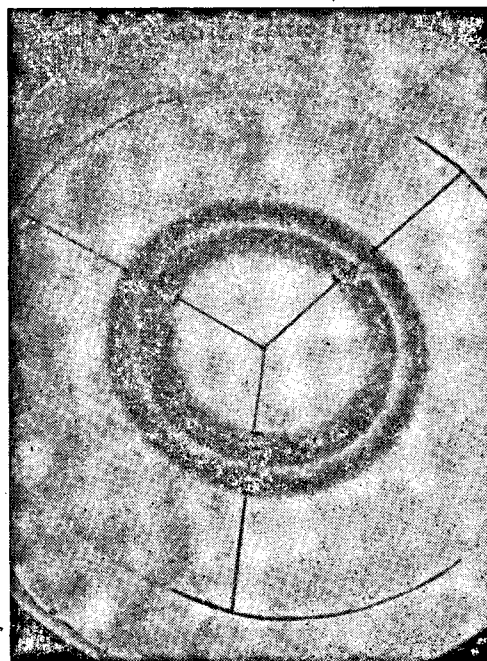


Fig. 12. Fractie I geanalyseerd met behulp van waterige pyridine als elutiemiddel.

dine als elutiemiddel. Een chromatogram, dat op deze wijze verkregen is, geeft drie ringen te zien. In fig. 12 vindt men hiervan een reproductie.

Het is op deze wijze waarschijnlijk mogelijk om, bij geschikte keuze van elutiemiddelen, zeer eenvoudig een vrij gecompliceerd aminozuurmengsel volledig te analyseren.

<sup>1)</sup> *Conden, R., Gordon, A. H. en Martin, A. J. P., Biochem. J.* 38, 227 (1944).  
<sup>2)</sup> *Williams, R. J. en Kirby, H., Science* 107, 481 (1948).  
<sup>3)</sup> *Rutter, L., Nature* 161, 435 (1948).

<sup>4)</sup> *Martin, A. J. P., Partition Chromatography (Biochem. Soc. Symp. No. 3) 1950.*  
<sup>5)</sup> *Dent, C. E., Biochem. J.* 41, 240 (1947).  
<sup>6)</sup> <sup>7)</sup> en <sup>8)</sup> Zie *Schoorl, N., Organische Analyse*, dl. III.  
<sup>9)</sup> *Rosebeek, S., Tijds. v. Tandheelk.* 56, 135 (1949).

# De kinetica van katalytische reacties verlopende aan een heterogeen oppervlak \*)

door H. de Bruijn

541.128

Staatsmijnen in Limburg, Centraal Laboratorium, Geleen

The theory for the kinetics of catalytic reactions on heterogeneous surfaces is given. The heterogeneity of the surface is condensed in a special heterogeneity factor of the rate equation.

It is shown that for any kind of distribution function of more or less active adsorption sites a relative small „energy band” of the „spectrum” of adsorption energies is active. The position of this „energy band” in the distribution curve is determined by the circumstances under which the reaction takes place (temperature, total pressure and gascomposition).

By way of example it is shown how the theory can explain a well known fact that the sequence in activity of catalysts may be different at different pressures.

Veel discussie is er in de loop der jaren geweest omtrent de kwestie, in hoeverre men bij het bestuderen der kinetica der heterogene katalyse al of niet rekening moet houden met de heterogeniteit van het katalysatoroppervlak.

Reeds 20 jaar geleden heeft *Taylor* er op gewezen dat niet het gehele oppervlak van een katalysator werkzaam zal zijn, maar dat men met zogenaamd actieve plaatsen heeft te doen. De volgende vraag is nu natuurlijk: zijn de actieve plaatsen gelijkwaardig en zo niet, aan welke speelt zich de katalytische reactie af?

Al is men in het algemeen nu wel ervan overtuigd dat in de praktijk de meeste katalysatoren een heterogeen oppervlak bezitten, in die zin dat de actieve plaatsen niet gelijkwaardig zijn, voelt men er veelal toch nog meer voor het oppervlak als homogeen te beschouwen. Het heterogene oppervlak leent zich zo moeilijk voor theoretische beschouwingen. Voor het bestuderen van het fundamenteel mechanisme der heterogene katalyse wil men bij voorkeur uitgaan van een uniformiteit van het oppervlak om de invloed van de overige factoren exact en afzonderlijk te kunnen beschrijven, zoals:

- a) de wisselwerking tussen de het oppervlak trefende moleculen en de oppervlakte atomen;
- b) de wisselwerking der geadsorbeerde moleculen atomen of ionen onderling;
- c) de beweeglijkheid der geadsorbeerde deeltjes in het oppervlak;
- d) het reactiemechanisme der reactanten in de adsorptieruimte.

Voor de theoreticus is het veel aantrekkelijker om de heterogeniteit van het oppervlak pas dan in te voeren, wanneer men de reactie aan een homogeen oppervlak verlopend, eerst goed kan beschrijven. Nu is echter een theoretisch onderzoek maar van geringe waarde wanneer het niet vatbaar is voor experimentele controle. De experimentator is het wel duidelijk geworden dat het uitermate moeilijk is een homogeen oppervlak te realiseren.

Daarbij komt nog dat in de praktijk men steeds met een heterogeniteit van het oppervlak heeft te maken. Wil het fundamenteel onderzoek dus leiden

tot praktische conclusies, dan mag men niet voorbijgaan aan de heterogeniteit van het katalysatoroppervlak.

Wij vragen ons dus af: is het niet mogelijk tot een beschrijving der kinetica te komen zodanig dat het oppervlak wordt gezien als een som van homogene oppervlakken. De voor de werkzaamheid van ieder oppervlak bepalende factoren worden dan in eerste instantie formeel ingevoerd zonder nadere precisering. Mogelijk kan een dergelijke formulering der kinetica de verbindingsschakel vormen tussen het fundamenteel theoretisch grijpbare homogene katalysatoroppervlak en de experimenteel wel steeds aanwezige heterogeniteit van een katalysator.

Ongeveer 10 jaar geleden heeft *Temkin* voor de ammoniaksynthese een theorie ontwikkeld die als uitgangspunt kan dienen voor een algemene theorie der katalyse aan heterogene oppervlakken. Al is *Temkin* uitgegaan van een zeer bepaald soort van heterogeniteit, die op zichzelf zeer onwaarschijnlijk is, — hij veronderstelde namelijk dat alle soorten actieve plaatsen en dezelfde frequentie zouden bezitten in de verdelingsfunctie — toch biedt zijn beschouwingswijze vele bruikbare aanknopingspunten. Het is ons namelijk gelukt om door het aanbrengen van enkele wijzigingen in zijn methode van ontwikkeling der theorie tot een beschrijving der kinetica te komen voor een geheel willekeurige verdelingsfunctie  $\psi(\epsilon)$ .

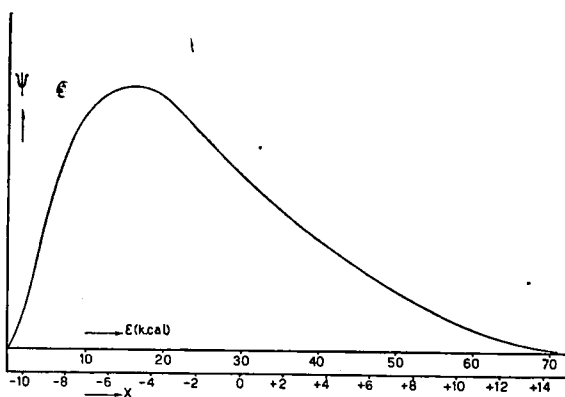


Fig. 1. Verdelingsfunctie der actieve plaatsen.

Deze wijzigingen komen in het kort hierop neer, dat wij

- 1) niet eerst, zoals *Temkin* deed, een formulering zochten voor het adsorptieproces aan een heterogeen oppervlak, maar de integratie over het totale

\*) Voordracht, gehouden op de Zomervergadering van de Nederlandse Chemische Vereniging op Vrijdag 21 Juli 1950 te Groningen, voor de Sectie voor Physische Chemie en Kolloïdchemie.

oppervlak uitstelden tot de kinetische betrekking geheel was opgezet;

- 2) als karakteristieke parameter voor de werkzaamheid van een actieve plaats niet gebruikten de adsorptiewarmte  $\varepsilon$  voor de zogenaamd snelheidsbepalende reactant, maar een andere grootte die hiermede wel verband houdt maar toch wezenlijk verschillend is.

Nemen ook wij als concreet model voor onze beschouwingen de ammoniaksynthese, zo mogen wij als vaststaand vooropstellen dat onder normale omstandigheden van alle reactietrappen de adsorptie der stikstof de langzaamste is. Stikstof is dus de snelheidsbepalende reactant, de reactiesnelheid wordt bepaald door het adsorptieproces van de stikstof.

Voor de thermodynamische activiteit van de geadsorbeerde stikstof,  $P_{N_2}^*$ , kunnen wij nu, wanneer alle reactietrappen, met uitzondering van de langzaamste, in evenwicht zijn, schrijven

$$P_{N_2}^* \frac{P_{NH_3}^2}{K P_{H_2}^3} \dots \dots \dots (1)$$

waarin  $P_{NH_3}$  en  $P_{H_2}$  de partiële drukken der aangegeven gassen voorstellen en  $K$  de normale evenwichtsconstante is.

Het zal zonder nadere toelichting duidelijk zijn, dat  $P_{N_2}^* < P_{N_2}$ .

Wij nemen nu aan dat er voor de chemisorptie van de stikstof een eenvoudig verband bestaat tussen activerings- en bindingsenergie ( $E$  resp.  $\varepsilon$ ) namelijk

$$E_i - E_0 = n(\varepsilon_0 - \varepsilon_i) \dots \dots (2)$$

index  $o$  voor de meest actieve plaatsen

$i$  voor een willekeurige plaats.

Voorts is gebleken dat stikstof in atomaire vorm wordt geadsorbeerd, zodat wij voor de adsorptiesnelheid, behorende bij vlakjes van de soort  $i$ , kunnen schrijven

$$V_i = P_{N_2} \cdot (1 - \theta_i)^2 k_a' e^{-E_i/RT} \dots (3)$$

In deze formule, waarin  $\theta_i$  de bezettingsgraad voor atomaire stikstof van de vlakjes  $i$  voorstelt, zijn alle constante factoren (ook dus de entropiefactor) in de constante  $k_a'$  samengenomen.

De gemiddelde adsorptiesnelheid wordt dan:

$$\bar{V} = k_a' P_{N_2} \frac{\int e^{-E_i/RT} (1 - \theta_i)^2 d\varepsilon}{\int \psi(\varepsilon) d\varepsilon} \dots \dots (3a)$$

De geadsorbeerde hoeveelheid stikstof is voor iedere soort van actieve plaatsen te beschrijven met de Langmuir betrekking:

$$\theta_i = \frac{(a P_{N_2}^*)^{1/2} e^{\varepsilon/2RT}}{1 + (a P_{N_2}^*)^{1/2} e^{\varepsilon/2RT}}; a = k_a'/k_d' \dots \dots (4)$$

waarin  $k_a'$  de constante is in de uitdrukking voor de desorptiesnelheid.

Na substitutie van (2) en (4) in (3a) krijgen wij

$$\bar{V} = k_a' P_{N_2} e^{-(E_0 + n\varepsilon_0)/RT} (a P_{N_2}^*)^{-n} \frac{1}{[\theta^n (1 - \theta)^{1-n}]^2} \dots (5)$$

Op analoge wijze vinden wij voor de desorptiesnelheid:

$$\bar{W} = k_d' e^{-(E_0 + n\varepsilon_0)/RT} (a P_{N_2}^*)^{1-n} \frac{1}{[\theta^n (1 - \theta)^{1-n}]^2} \dots \dots (5a)$$

Daar het proces van de adsorptie van de stikstof bepalend is voor de snelheid van de ammoniaksynthese kunnen wij dus voor de reactiesnelheid schrijven (na verdere substitutie van (1))

$$-\frac{dP_{N_2}}{dt} = \bar{V} - \bar{W} = k_a'^{1-n} k_d'^n \frac{1}{[\theta^n (1 - \theta)^{1-n}]^2} e^{-(E_0 + n\varepsilon_0)/RT} \times P_{N_2}^{1-n} \left[ \left( \frac{P_{N_2}^*}{P_{N_2}} \right)^{-n} - \left( \frac{P_{N_2}^*}{P_{N_2}} \right) \right] \dots (6)$$

Behoudens de factor  $[\theta^n (1 - \theta)^{1-n}]^2$ , waarin de heterogeniteit van het oppervlak tot uitdrukking komt is deze betrekking identiek met de uit Temkin's theorie volgende eindbetrekking.

Deze factor die wij „heterogeniteitsfactor”,  $F_h$ , zullen noemen zullen wij wat nader onderzoeken.

De in de heterogeniteitsfactor voorkomende exponent  $n$  vinden wij ook terug in dat gedeelte der betrekking voor de reactiesnelheid dat de partiële drukken der reactiecomponenten bevat. De waarde van  $n$  is dus experimenteel te bepalen. Volgens Temkin ligt deze in de buurt van  $1/2$ . Gemakshalve stellen wij  $n = 1/2$ ; van wezenlijke betekenis is een afwijking hiervan niet; het rekenwerk wordt dan alleen iets gecompliceerder. Met  $n = 1/2$  krijgen wij:

$$F_h = \frac{\int (a P_{N_2}^*)^{1/2} e^{\varepsilon/2RT} \psi(\varepsilon) d\varepsilon}{\int \psi(\varepsilon) d\varepsilon} \dots (7)$$

We moeten dus voor iedere soort actieve plaatsen de waarde van  $F_i = \theta_i (1 - \theta_i) \psi(\varepsilon_i)$  bepalen en sommeren.

Nu valt al direct op dat  $F_i$  maximaal is voor die actieve plaatsen waarvoor  $\theta_i = 1/2$ .

Wanneer wij nu de bij deze plaatsen behorende adsorptiewarmte aanduiden met  $\varepsilon_{1/2}$ , dan is het duidelijk (zie (4)) dat

$$P_{N_2}^* = \frac{1}{a} e^{\varepsilon_{1/2}/RT} \dots \dots (8)$$

Vervangen wij nu de parameter  $\varepsilon$  door:  $x = \frac{\varepsilon - \varepsilon_{1/2}}{2RT}$ , dan kunnen wij voor  $F_h$  schrijven:

$$F_h = \frac{\int \frac{e^x}{(1 + e^x)^2} \psi(x) dx}{\int \psi(x) dx} \dots \dots (9)$$

Daar  $e^x/(1 + e^x)^2$  snel daalt by  $x \lesssim 0$  (zie fig. 2a) kunnen wij in eerste benadering  $\psi(x)$  als constant beschouwen in de omgeving van  $x = 0$ .

Nu is

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{e^x}{(1 + e^x)^2} dx = 1$$

zodat  $F_h = \psi(0)$  dus gelijk zal zijn aan de waarde der verdelingsfunctie voor  $x = 0$ .

In fig. 2b is de functie  $e^x/(1 + e^x)^2$  overgebracht in de figuur voor  $\psi(x)$ . Het gearceerde gedeelte

geeft dus aan in welke mate de vlakjes met verschillende activiteit bijdragen aan de synthese. Blijkbaar is slechts een betrekkelijk nauwe „energie-band” gelegen bij  $x = 0$ , werkzaam bij de synthese.

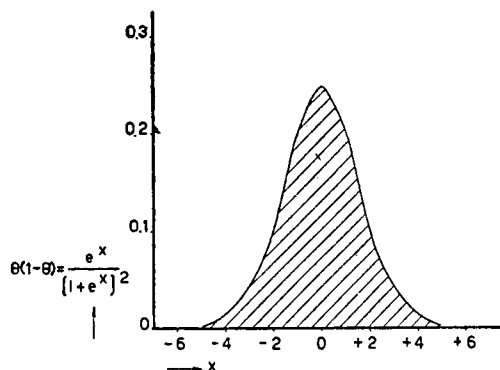


Fig. 2a. De functie  $\theta(1 - \theta) = \frac{e^x}{1 + e^x}$

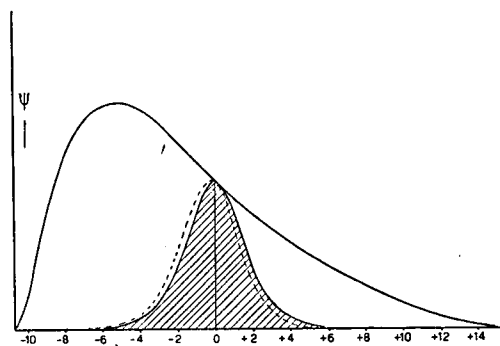


Fig. 2b. „De werkzame energieband”.

Nu heeft de verdelingsfunctie  $\psi(x)$  dezelfde vorm als  $\psi(\varepsilon)$ . Het nulpunt op de  $x$ -as is echter afhankelijk van de uitwendige omstandigheden, immers

$$x = 0 \text{ voor } \varepsilon = \varepsilon_{11}$$

en  $\varepsilon$  wordt (vergelijk 8.) bepaald door  $P_{N_2}$ , dus door  $P_{NH_3}$ ,  $P_{H_2}$ , de totale druk en de temperatuur.

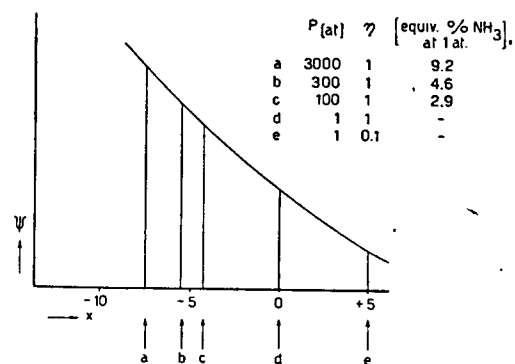


Fig. 3. De invloed van totale druk en gassamenstelling op de activiteit van een katalysator der ammoniaksynthese.

In fig. 3 is bij wijze van voorbeeld aangegeven op welke wijze het nulpunt opschuift met de totale druk en met de partiële  $NH_3$ -druk,  $P_{NH_3}$

$$\left( \eta = \frac{\text{werkelijk \% } NH_3}{\text{\% } NH_3 \text{ bij evenwicht}} \right)$$

Deze verschuiving van het nulpunt heeft tot gevolg dat  $F_h$ , de heterogeniteitsfactor in de reactie-

snelheidsbetrekking, die zoals wij zo even zagen wordt bepaald door  $\psi(0)$ , de waarde der verdelingsfunctie voor  $x = 0$ , al naar de vorm van deze verdelingsfunctie meer of minder sterk kan veranderen.

Ter illustratie moge het volgende praktische voorbeeld dienen. Twee katalysatoren verschillen in zo verre van elkaar dat hoewel ze hetzelfde toegankelijke oppervlak bezitten, de ene relatief veel meer actieve plaatsen bezit. De verdelingskrommen snijden elkander dus. Het is nu zeer wel mogelijk dat de volgorde, wat werkzaamheid betreft, bij lage druk een geheel andere is dan bij hoge druk (zie fig. 4).

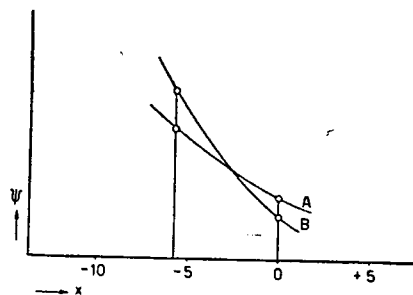


Fig. 4. Invloed van de druk op de volgorde van katalysatoren. Bij 1 at A het meest actief, bij 300 at B.

De beoordeling van katalysatoren voor een hoge druksynthese zoals de ammoniaksynthese kan dus zonder meer niet bij 1 atm worden uitgevoerd.

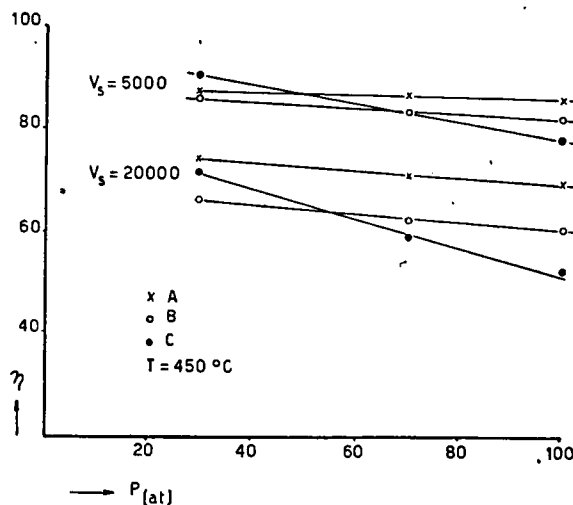


Fig. 5. Verschillende volgorde van ammoniaksynthesekatalysatoren bij verschillende drukken.

Uit fig. 5 blijkt hoe de volgorde van een stel technische katalysatoren verandert met de totale druk.

Moge deze beschouwing der kinetica van een katalytische reactie, verlopend aan een heterogeen oppervlak, U hebben duidelijk gemaakt, dat:

- 1) bij een katalysator met heterogeen oppervlak slechts een „betrekkelijk nauwe energieband” van de verdelingsfunctie werkzaam is. Voor het katalytisch werkzaam zijn van een oppervlak moeten dus veel plaatsen aanwezig zijn van *middelbare activiteit*;
- 2) deze „energieband” opschuift bij wijziging van de omstandigheden (druk, gassamenstelling en temperatuur). Bij het onderzoek van de bruikbaarheid van een



katalysator moet men zich goed realiseren of zich betreffende de condities aan het katalysatoroppervlak in de praktijk wel dezelfde omstandigheden voordoen als bij het laboratorium-experiment.

#### Litteratuur.

Temkin-Pyzhev, M. S., Zhurn. fiz. khim. 13, 851 (1939).  
 Bruijn, H. de, Faraday Soc. Discussion Heterogeneous Catalysis, Liverpool, April 1950.

#### Discussie.

Vraag (Prof. Dr. C. H. Mac Gillavry):

Is een bepaalde vorm van de functie  $\psi$  aangenomen? Hoeveel parameters zitten daar nog in?

Antwoord:

Een bepaalde vorm der functie  $\psi(\epsilon)$  of  $\psi(x)$  is niet aangenomen. Dit is ook niet nodig omdat voor de kinetica slechts een beperkt gedeelte der verdelingsfunctie een rol speelt. Slechts een betrekkelijk nauwe energieband uit het spectrum van adsorptie energieën blijkt werkzaam te zijn. (Hetgeen overigens ook volgens ons fysisch gevoel te verwachten is! De zeer actieve plaatsen zullen de stikstof dermate krachtig binden dat een reactie met waterstof uitblijft. De weinig actieve plaatsen zullen te weinig stikstof binden om bij te dragen aan de synthese).

Nu is inderdaad aangenomen dat in het gebied der werkzame energieband (waarvan de ligging dus wordt bepaald door het punt  $x=0$ ) de verdelingsfunctie  $\psi$  horizontaal verloopt. De correctie noodzakelijk voor een afwijking van dit horizontaal verloop is echter van zeer ondergeschikte betekenis (tenzij de verdelingsfunctie ter plaatse van  $x=0$  een sprong zou vertonen hetgeen zeer onwaarschijnlijk is) (zie Discussion Far. Soc. Heterogeneous Catalysis). Ook in het geval dat men de waarde der heterogeniteitsfactor zou willen berekenen voor verschillende drukken  $P_1$  en  $P_2$  zou men slechts de verdelingsfunctie behoeven te kennen voor de hiermede corresponderende waarden van  $x$  ( $x_1$  en  $x_2$ ). Wil men daarentegen de adsorptie-isotherm beschrijven voor een heterogeen oppervlak dan is een exacte definitie van  $\Psi(\epsilon)$  wél noodzakelijk. (Dan hebben wij niet met een nauwe energieband te maken, maar moeten wij ook de door de actiefste plaatsen geadsorbeerde hoeveelheid in rekening brengen).

Vraag (Dr. A. J. Staverman):

Het bestaan van de constante  $n$  en de definitie daarvan lijkt mij ongeveer het enige wat essentieel is voor het verkrijgen van het door spreker genoemde resultaat. Is nu die veronderstelling over  $n$  niet zeer willekeurig?

Antwoord:

Essentieel is m.i. niet alleen de kwestie dat de constante  $n$  optreedt in de gegeven relatie tussen activerings- en bindingsenergie. Om tot de gegeven ontwikkeling te komen is het beslist noodzakelijk dat bovendien de veronderstelling wordt ingevoerd dat alle reactietrappen in evenwicht verkeren behoudens de langzaamste (1). (Wanneer wij ons ver van het totale evenwicht bevinden is deze veronderstelling zeker niet meer juist!) Voorts is alleen dan de gewenste ontwikkeling uitvoerbaar voor een willekeurige distributie functie  $\psi(\epsilon)$  wanneer de parameter  $\epsilon$  in  $\psi(\epsilon)$  vervangen wordt door:

$$x = \frac{\epsilon - \epsilon_{1/2}}{2 RT}$$

De veronderstelling  $\Delta E = n \Delta \epsilon$ , met  $n < 1$  of  $n \approx 0,5$ , is overigens nogal plausibel wanneer wij bedenken hoe de potentiaalfiguur voor het stikstof adsorptieproces zich wijzigt bij overgang van een minder actieve plaats (i) naar een meer

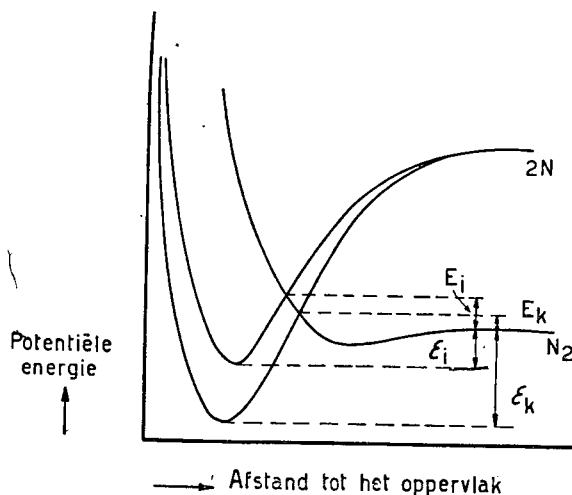


Fig. 6. Verandering van de activeringsenergie bij wijziging der bindingsenergie.

actieve (k) (zie figuur 6). De waarde van  $n$  zal voornamelijk worden bepaald door de helling der opgaande tak van de vanderwaals-adsorptie door  $N_2$ -moleculen ter plaatse van de doorsnijding met de dalende lijnen voor de adsorptie der N-atomen. In het algemeen zal deze opgaande tak daar ter plaatse in eerste benadering als rechte beschouwd mogen worden (m.a.w.  $n = \text{constant}$  en  $n < 1$ ).

## Uit Wetenschap en Techniek

### Voedingsmiddelen

577.16B12 : 663.1

### Productie van vitamine B<sub>12</sub> door microorganismen.

In 1948 hebben Rickes en medewerkers aangetoond, dat cultuurvloeistoffen van o.m. *Streptomyces griseus* en *Bacillus subtilis* vitamine-B<sub>12</sub>-werking vertonen<sup>1)</sup> Zoals bekend, vindt tegenwoordig de industriële productie van vitamine B<sub>12</sub> reeds plaats uitgaande van cultuurvloeistoffen van o.m. de eerstgenoemde Streptomyceet.

In hetzelfde jaar deelde de werkgroep van Stokstad mede, dat zij uit kippendrek een aeroob onbeweeglijk staafje hadden geïsoleerd, waarvan de cultuurvloeistof eveneens B<sub>12</sub>-werking bezat.<sup>2)</sup> Dit onderzoek is onlangs voortgezet en uitgebreid door Halbrook, Cords, Winter en Sutton.<sup>2)</sup> Zij kweekten ca. 150 isolaten uit kippendrek in een synthetische voedingsbodem en gingen dan de productie van vitamine B<sub>12</sub> na. De voedingsbodem bevatte saccharose, ammoniumsulfaat, gistextract en een mineralenmengsel, waarin o.m. 8 mg/l CoC<sub>2</sub>.6H<sub>2</sub>O was opgenomen. Slechts bij uitzondering bleek toevoeging

van cholinehydrochloride een gunstig effect uit te oefenen.

Dit onderzoek leerde, dat slechts ca. 3% van de geïsoleerde stammen geen (d.w.z. minder dan 0.01 µg/l) B<sub>12</sub> produceerde. Een verrassing was het resultaat, dat *Aerobacter aerogenes* een nog sterker B<sub>12</sub>-producent bleek te zijn dan de eerder genoemde Bacillus- en Streptomycesstammen. De geïsoleerde Aerobacter-soort produceerde meer B<sub>12</sub> dan 0.40 µg/l. Wellicht was dus ook de door Stokstad verkregen stam een Aerobacter.

De hier gerefereerde onderzoeken zijn, behalve uiteraard voor de productie van geneesmiddelen, ook bijzonder interessant uit een oogpunt van fysiologische microbiologie. Immers, hier treft men een nieuwe mogelijkheid aan voor interessante synergismen in associaties van micro-organismen<sup>3)</sup> waarbij één groep — bijv. de hier besproken Aerobacters of aerobe sporevormers — B<sub>12</sub> synthetiseert, dat de ontwikkeling van andere — bijv. Lactobacilli<sup>5)</sup> of bepaalde E.coli-stammen<sup>1)</sup> — mogelijk maakt, c.q. potentieert.

D. A. A. Mossel.

#### Litteratuur.

1) Davis, B. D. and E. S. Mingioli, Mutants of Escherichia coli requiring methionine or vitamin B<sub>12</sub>. J. Bacteriol. 60, 17-28 (1950).

- 2) *Halbrook, E. R., Cords, F., Winter, A. R. and Sutton, T. S., Vitamin B<sub>12</sub> production by microorganisms isolated from poultryhouse litter and droppings. J. Nutrition 41, 555—563 (1950).*
- 3) *Mossel, D. A. A. and Westerdijk, J., The physiology of microbial spoilage in foods. Antonie van Leeuwenhoek 15, 190—202 (1949).*
- 4) *Rickes, E. L., Brink, N. G., Koniuszy, F. R., Wood, T. R. and Folkers, K., Comparative data on vitamin B<sub>12</sub> from liver and from a new source, Streptomyces griseus. Science 108, 634 (1948).*
- 5) *Snell, E. E. and Wright, L. D., The water-soluble vitamins. Vitamin B<sub>12</sub>, antipernicious anemia factor, animal protein factor. Microbiology. Ann. Rev. Biochem. 19, 298—299 (1950).*
- 6) *Stokstad, E. L. R., Page, A., Pierce, J., Franklin, A. L., Jukes, T. H., Heinle, R. W., Epstein, M. and Welch, A. D., Activity of microbial animal protein factor concentrates in pernicious anemia. J. Lab. Clin. Med. 33, 860—864 (1948).*

## Rubber

678.11.004

### Toepassingen van Positex

Een nieuw opgerichte organisatie, Rubber Technical Developments, die de schakel vormt tussen de British Rubber Producers' Research Association en de British Rubber Development Board heeft in de afgelopen maand in haar nieuwe laboratorium in Welwyn Garden City een 2-daagse cursus georganiseerd over de eigenschappen en het gebruik van Positex. Dit is een speciale latexkwaliteit, die door behandeling met kationische zepen een positieve lading heeft gekregen, waardoor de aanhechting op negatief geladen vezels belangrijk verbetert. Het kan zowel ge vulcaniseerd als ongevulcaniseerd worden verkregen. Dit procédé is reeds voor de oorlog door Dr. C. M. Blow van het British Rubber Producers' Research Association ontwikkeld, doch de technische uitvoering is slechts in een langzaam tempo geschied in verband met de moeilijke textielsituatie en andere oorzaken. Verschillende toepassingen zijn in de na-oorlogse jaren verder ontwikkeld en bestudeerd, waarvan de resultaten thans aan vertegenwoordigers uit de textiel- en latexverwerkende industrie werden getoond.

De belangstelling voor deze toepassing bleek uit het ruime aantal belangstellenden uit België, Duitsland, Engeland, Frankrijk, Holland en India. Vertegenwoordigers van de Engelse textielindustrieën en van het Ministerie van Bevoorrading, van het Internationale Wol Secretariaat en uit andere kringen waren mede aanwezig.

De cursus begon met een algemene inleiding over rubber, speciaal over de eigenschappen van latex, teneinde degenen, die nog weinig van deze materie op de hoogte waren, hiervan een algemeen overzicht te geven. De vertoning van een nieuwe film, vervaardigd door de British Rubber Development Board, getiteld „This is Rubber” sloot deze inleiding af.

Daarna gaf Dr. Blow een historisch overzicht van het onderzoek, dat aanvankelijk tezamen met het Research Laboratorium en de Wolindustrie was ontwikkeld. Hij legde er de nadruk op, dat dit proces speciaal was uitgewerkt voor wol, met de opzet de kwaliteit hiervan te verbeteren. Hij adviseerde de aanwezige textielfirma's bij eventuele toepassing van dit proces steeds in contact te blijven met het Rubber Technical Development Laboratory, welke organisatie bereid is de nodige hulp te verlenen.

Dr. C. E. Carter, Director of the Scientific Liaison Department van het Internationale Wol Secretariaat verklaarde van mening te zijn, dat Positex een belangrijke rol in de wolindustrie kan spelen. Een goedkopere kwaliteit met kortere stapellengte en met een langere twist kan door Positex bruikbaar worden gemaakt, waardoor het mogelijk is weefsels te fabriceren van dezelfde kwaliteit als bij het gebruik van duurdere grondstoffen.

Mr. May van het RTD gaf daarna een technische uitleg en demonstreerde verschillende Positex-toepassingen, waarbij tevens de apparatuur voor het onderzoek van garens en weefsels werd getoond; na afloop van de 2-daagse cursus werden door vele aanwezigen vragen gesteld, die door Dr. Blow en Mr. May werden beantwoord.

Deze cursus heeft belangrijk bijgedragen tot het stimuleren van verder onderzoek en proefnemingen op technische schaal door textielfabrikanten.

Weliswaar wordt Positex technisch nog niet op grote schaal toegepast, maar de voorlopige resultaten, op semi-technische schaal uitgevoerd, zijn van dien aard, dat we van dit procédé goede verwachting mogen hebben voor de toekomst. Hiervoor is medewerking van textielfabrikanten een eerste vereiste. Gezien de belangstelling van deze zijde (en de toezeggingen voor uit te voeren praktijkproeven) mogen wij dit congres alleszins geslaagd noemen.

Technische moeilijkheden, die in bepaalde gevallen bij de toepassingen naar voren zijn gekomen, zijn in vele gevallen aan verschil in wolkwaliteit en de voorbehandeling hiervan toe te schrijven, zodat dit procédé niet zonder voorafgaand onderzoek kan worden toegepast.

Geïnteresseerden in het Benelux-gebied, Scandinavië, Denemarken en Zwitserland wordt verzocht zich met de Rubber-Stichting, Postbus 66, te Delft in verbinding te willen stellen, die zich gaarne met het geven van adviezen wil belasten.

Aan ditzelfde adres zijn de verslagen der afzonderlijke voordrachten verkrijgbaar, die op aanvraag gaarne zullen worden toegezonden.

Tenslotte vermelden wij nog, dat Positex in Nederland wordt gefabriceerd, zodat leverantie zonder deviezen- en transportmoeilijkheden op korte termijn mogelijk is.

J. van Houweninge.

## Onderwijs

373.52.01

### Naar een nieuwe H.B.S en Het eerst nodige

Onder bovenstaande titels schrijft Ir. P. Schut in de lopende jaargang van dit weekblad<sup>1)</sup> één en ander, dat mij aanleiding geeft tot de volgende opmerkingen:

In het eerste zijner artikelen beschrijft de auteur het rapport van de „Fundatie Werkelijk Dienen”. Dit artikel is zeer weinig chemisch en veel meer algemeen onderwijskundig. Nu heb ik in een langdurige leraarsloopbaan zelden in dit weekblad gepubliceerd aangaande het onderwijs. Ik bedacht daarbij steeds:

In de eerste plaats is slechts een klein percentage onzer

leden (ongeveer 10%) meer direct bij het onderwijs betrokken; de andere leden staan er in de regel alleen wat dichterbij gedurende de korte tijd dat hun eigen kinderen (of familieleden) er mee te maken hebben.

In de tweede plaats echter, en dat weerhield mij in sterkere mate van publicatie: er is over onderwijsvormingen haast niet te schrijven zonder tal van niet-chemische zaken mede te beschouwen, en dan is m.i. één en ander niet meer op zijn plaats in het Chemisch Weekblad.

Het zij mij nu vergund mijn inzichten als volgt te formuleren:

1ste. *De scholen zijn voor de samenleving en niet omgekeerd.* Als dus de maatschappij in haar geheel

geen behoefte meer heeft aan bepaalde scholen, of nieuwe opleidingen vereist, moeten die bestaande scholen kwijnen, zelfs vervallen en nieuwe scholen ontstaan, ev. de bestaande moeten zich wijzigen. Zo is een 90-tal jaren geleden de H.B.S. geboren uit nieuwe behoefte, min of meer ten koste van de „school met Latijn”.

2de. *Het is zeer wel mogelijk en zelfs waarschijnlijk, dat, door de wet der traagheid, leervakken op het programma blijven waarvan dit niet (langer) gerechtvaardigd is door een overeenkomstig verlangen in de samenleving.*

Het moge ietwat pijnlijk zijn voor de betrokken docenten, niettemin behoort men het te verstaan, als bij zo'n groot percentage der ondervraagden de geschiedenis of de letterkunde, of ook de „zwarte wiskunde” zo weinig „in tel” zijn! Wij doen verstandig met te luisteren, als men roept: „wij vinden Uw H.B.S. niet zo bijzonder fraai.” Men kan het nu wel nuttig of nodig vinden, dat „men” van dit onderwerp goed kennis neemt, maar organiseert U nu eens een tentoonstelling of een lezing over dat onderwerp dat niet „trekt”; het geringe bezoek zou uitsluitel geven aan zulke „idealisten”.

3de. *De scholen moeten nuttige kennis bijbrengen; al het andere is overbodig, dus facultatief te stellen.*

Van mijn kinderjaren af heb ik horen zeggen: Waarvoor moeten ze dat toch allemaal leren?” Als H.B.S.-er vond ik het zelf: „Wat heb je daar toch allemaal aan?” Nu, na 30 jaren in leraarskringen verkeerd te hebben, vraag ik het nog. En met mij duizenden ouders, waaronder ook vele, wier oordeel hier waarde kan hebben.

Ik bedoel het zó: van de taal van een der ons omringende landen kan men nooit te veel leren; dus liever 5 lessen per week dan 4! Wel kan men die taal minder juist doceren; het is niet zo, dat men angstvallig zou moeten vragen: „gaat die jongen naar zee?” O, dan zullen we dus allemaal zeeverhalen lezen, opdat hij de maritieme termen in die taal goed leert kennen! Maar wél is het zó, dat men in een algemene cursus vermijden moet, speciale branche-termen te laten leren en dat men steeds voor ogen houde: in de beperkte tijd zijn slechts zoveel woorden te leren; laat die dan wel gekozen zijn. Een prachtig stuk werk op dat gebied is: 3000 words English. Een uitvoerige statistische studie leerde, dat deze 3000 woorden 97% uitmaken van de woordenschat van de gemiddelde moderne Engelse roman (Dickens inbegrepen).

De vraag: „wat koop ik ervoor?” vind ik niet misplaatst. En een uitwendig vernisje van goede omgangsvormen kan ik ook al waarderen. Daarover moest men niet zo smalend spreken!

4de. *Vele onzer H.B.S.-vakken zijn inderdaad voor een bepaalde studie nodig, maar niet algemeen nuttig.* Buiten mijn studeerkamer spreek ik nooit over chemie. Allen die bij mij in de huiskamer komen, spreken over: de politiek v. d. dag, of een af andere maatregel op het gebied onzer staatsinrichting of economie; ze spreken over een kunsttentoonstelling of converseren over een concert of toneelstuk; film, dans en vermaak zijn onderwerp van gesprek, of een opzienbarend boek, enz. enz. Maar nooit bespreken we bepaalde chemische reacties of een beschrijvende meetkunde-constructie. Daarmee houdt de H.B.S. onvoldoende rekening.

5de. *Het is wel degelijk mogelijk na de algemene vorming nog te beginnen met een speciale.*

Als men voldoende Nederlands kent om beschaafd te spreken en voldoende Engels om een boek te lezen, kan men nog uitstekend beginnen met die moeilijker Wiskunde en Scheikunde als men die nodig heeft.

6de. *Als voldaan is aan enige elementaire eisen omtrent de school, dan is wel degelijk het belangrijke punt: „wat zal er gedoceerd worden.”*

Natuurlijk moet de localiteit goed zijn, voorzien van goede leermiddelen; de docent moet goed zijn, en de leerling moet goed zijn! En zou het dan van geen belang zijn, wát er gedoceerd wordt? Volstrekt niet! Ir. Schut maakt een grapje over de kennis omtrent de straatstenen — maar ik kan dit niet waarderen.

Wel degelijk moeten we eisen: van 30 elementen moet je de symbolen kennen, weten waar en hoe ze in de natuur voorkomen, met welke ze zich gaarne verbinden, enz. enz. Kortom alles, of bijv. 50% van wat een tegenwoordige H.B.S.-er moet weten. Dan pas kan men zeggen: die jongen kent behalve zijn algemene ontwikkeling ook nog wat scheikunde, waar hij in doorgedaan is omdat hij dat later (bijv. op de universiteit, op de M.T.S., of als analyst) dacht nodig te hebben. En het is voor zo'n jongen wél heel erg, als hij niet weet, dat AgCl onoplosbaar is in water, maar oplosbaar in verdunde ammonia.

Niemand moest daar smalend over schrijven of spreken; wil men de naam hebben Scheikunde te kennen, dan moet men dit weten. Volstrekt niet erg vind ik het, als men geen Scheikunde kent.

7de. *Docenten-opleiding lijkt gewenst; als iedere jonge beginner zich wilde laten voorlichten door een ervaren oudere, ware reeds veel bereikt.*

Ondergetekende vraagt zich af, of een maar liefst 3-jarige didactisch-paedagogisch-psychologische training nodig is. Mogelijk is hij op dat punt ouderwets.

Wageningen, Sept. 1950.

J. Zuidweg.

<sup>1)</sup> Chem. Weekblad 45, 427, 480 (1950).

<sup>2)</sup> Dr. H. Bongers, 3000-word English, Uitgeverij Contact 1946.

373.52.07

### Enkele kanttekeningen bij het artikel van Ir. J. Zuidweg.

Het zij mij vergund enkele opmerkingen te maken naar aanleiding van bovenstaand artikelje. Ik zal de schrijver maar puntgewijs volgen en dus beginnen met zijn inleidende woorden. Inderdaad, ik voel herhaaldelijk hetzelfde bezwaar als hij naar voren brengt, maar ben er tot nu toe overheen gestapt omdat ik 'er op rekende, dat de hoofdredacteur wel zou ingrijpen, wanneer hij meende dat ik te ver buiten het kader van het Chemisch Weekblad ging en niet minder omdat niet alleen die 10% leraren of de ouders van schoolgaande kinderen, die zo duidelijk bij het onderwijs zijn betrokken, er belang bij hebben, maar ook ter wille van hoogleraren, en allen die een leidende functie in bedrijven, bureaux, laboratoria enz. vervullen en die dusdanig door toevoer van slecht opgeleide jongeren worden gehandicapt, dat ze meer lijdende dan leidende functionarissen zouden worden.

Vervolgens ad punt 1. Natuurlijk zijn de scholen er voor de samenleving en niet omgekeerd. Maar niet uitsluitend! Scholen zijn er in de eerste plaats om de jonge mens tot persoonlijkheid te helpen uitgroeien.

De stelling uit punt 2 is in beginsel juist, maar uit de enquête is niet gebleken dat de juistheid ook geldt ten opzichte van de H.B.S. Zoals ik reeds schreef is de industrie bij deze enquête onvoldoende tot zijn recht gekomen en wat nog meer zegt: Het grootste deel der H.B.S.-ers studeert verder en daarvan blijkt in de enquête niets. Misschien ten overvloede: Dit sluit niet in, dat ik het H.B.S.-programma volmaakt acht!

Ad punt 3. Wat is „nuttige kennis?” Kennis „die betaalt?” Hebben we geen andere criteria meer? De methode van de woordselectie lijkt me prima, maar laat collega Zuidweg eens bij Dr. Bongers informeren hoeveel be-

langstelling er hier te lande voor deze methode te vinden is of hoeveel collegae ervan op de hoogte zijn? Ik vermoed dat hij zal schrikken. *Hier* ligt op dit gebied een taak voor de leraarsopleiding. Zeker, „wat koop ik er voor” is ook een maatstaf, maar die mag bij de opvoeding *niet* de voornaamste zijn en een uitwendig vernisje van goede omgangsvormen is beter dan helemaal niets, maar het zou er toch droevig met onze West-Europese cultuur uitzien, als we daar genoeg mee namen! Wij hebben toch als eis te stellen: Goede omgangsvormen als tweede natuur, eenvoudig omdat men het niet kan laten.

Ad 4. Het nut zit er niet alleen in of we iets direct voor ons werk nodig hebben of er over praten in gewoon gezelschap. Het gaat niet alleen om de feitenkennis, maar in veel belangrijker mate om begrip en inzicht, verwerking van het geleerde in onze wereld- en levensbeschouwing.

Ad 5. Accoord, maar in dit verband niet duidelijk. We doen op het ogenblik ook niet anders.

Ad 6. *Deze stelling ontken ik in het geheel niet*, maar collega Zuidweg begint met te schrijven: „als voldaan is aan enige elementaire eisen” en daar gaat het nu juist

om, want aan die eisen is *niet* voldaan. Zolang dat niet is gebeurd, zitten we midden in de straatstenen-paedagogiek en didactiek of het nu prettig is om te horen of niet. Och, ik vind het *niet* zo heel erg als een jongen juist die AgCl-geschiedenis niet weet, maar een aantal feiten moet hij beslist kennen en *met begrip kunnen hanteren*, dat is het belangrijkste.

Ad 7. Over een opleiding met driejarige cursus heb ik bij mijn weten noch geschreven, noch gesproken. Eerlijk gezegd heb ik er zelfs nooit aan gedacht! Maar het *gaat niet alleen om ervaring* (wie van de oudere collegae heeft ervaring met die woordselectie-methode die collega Zuidweg zo bewondert?), maar ook om *vernieuwing* van werkmethode. Zou collega Zuidweg genoeg nemen met een arts, die na zijn doctoraal — dan *weet* hij het meest — alleen toegerust met raadgeving van oudere collega's, dus zonder verdere opleiding, op de mensen werd losgelaten? Gelukkig bestaat dat probleem niet, want de wet laat zoiets niet toe. Maar op onderwijs-gebied modderen we maar rustig verder.

P. Schut.

Discussie gesloten. — Red.

## Allerlei nieuws

### op chemisch en aanverwant gebied

#### Statistiek der academisch-gegradueerden.

Dezer dagen is bij het Staatsdrukkerij- en Uitgeversbedrijf, Fluwelen Burgwal 18 te 's-Gravenhage, een publicatie betreffende de Volkstelling van 31 Mei 1947 verschenen, nl. serie A, deel 5: Statistiek der academisch-gegradueerden (f 3.75).

De publicatie bevat 16 tabellen met uitvoerig cijfermateriaal over de 38 958 mannen en 5 863 vrouwen, die bij de 12e Volkstelling op 31 Mei 1947 hebben opgegeven, dat zij aan een universiteit of hogeschool hoger onderwijs hebben genoten. Zij zijn onderscheiden naar faculteiten en studievak in combinatie met verschillende persoonlijke omstandigheden (zoals leeftijd, burgerlijke staat, nationaliteit, kerkelijke gezindte), met opleidingsplaats, geboorte- en huidige woongemeente, met de aard van bedrijf en beroep, waarin zij werkzaam zijn, met de positie, welke zij daarin innemen (zelfstandig, ondergeschikt, enz.), al dan niet werkzaam in overheidsdienst, enz.

In de toelichtende beschouwing op deze tabellen zijn voorts 16 staten met verhoudingscijfers opgenomen, alsmede enkele grafieken en 5 cartogrammen. Deze laatste geven een beeld van de verspreiding van alle academisch gevormden en van theologen, medici, tandartsen en veeartsen.

Bestellingen van deze publicatie kunnen worden opgegeven aan het Centraal Bureau voor de Statistiek, Algemeen Secretariaat, 's-Gravenhage, waarna toezending onder rembours zo spoedig mogelijk zal geschieden.

\* \* \*

#### Nederlandse Tentoonstelling Dublin.

Van 30 April tot 5 Mei 1951 zal het Nederlandse bedrijfsleven voor het eerst in Dublin de hoofdstad van Ierland, aan een Holland Fair kunnen deelnemen. De tentoonstelling zal worden gehouden in het daarvoor bij uitstek geschikte Mansion House, dat in het centrum van de stad is gelegen.

De beschikbare oppervlakte voor de expositie is ruim 1500 m<sup>2</sup>. Reeds nu neemt Nederland een van de eerste plaatsen op de Ierse invoerlijst in, doch de Nederlandse exportcijfers kunnen nog sterk worden opgevoerd, gezien de grote mogelijkheden die Ierland als nieuw industrialiserend land biedt.

Inlichtingen kunnen worden ingewonnen bij het Instituut Nederland-Ierland, Nassau Zuilensteinstraat 9, Den Haag.

## Personalia

Ir. J. P. van Roon, vroeger te Delft, is benoemd tot scheikundige bij de A.K.U. te Arnhem.

Ir. J. W. Ijff te Amsterdam is van 1 September 1950 af werkzaam als scheikundige bij Mo och Domsjö A B te Alfreðshem, Zweden.

\* \* \*

Aan de Universiteit van Amsterdam zijn geslaagd voor het doctoraal-examen wis- en natuurkunde, hoofdvak scheikunde, de heren C. A. J. Hoeve en J. L. de Vries.

\* \* \*

Aan de Universiteit te Leiden zijn geslaagd voor het doctoraal-examen wis- en natuurkunde, hoofdvak chemie, de heren J. S. C. Wessels en J. M. Waisvisz; idem, is geslaagd voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde, letter f, de heer A. van der Bie.

\* \* \*

Aan de Universiteit te Utrecht zijn geslaagd voor het doctoraal-examen wis- en natuurkunde, hoofdvak pharmacie, de heren J. H. Logger en Kho Kie Bo.

## Verenigingsnieuws

### Mededelingen van het Secretariaat

('s-Gravenhage, Lange Voorhout 5, tel. 110744, postrekening 7680).

#### Candidaat-leden.

- 41: Rebel (J. B. J.), pharm. cand., Amsterdam-Z., Maasstraat 183III, voorgesteld door Mevrouw Prof. Dr. C. G. van Arkel te Amsterdam en Dr. T. van der Linden te Voorburg.
- 46: Dijkgraaf (C.), chem. cand., Amsterdam, Planciusstraat 1 A1; voorgesteld door Prof. Dr. J. P. Wibaut te Amsterdam en Drs. H. G. P. van der Voort te Bussum.
- 47: Hollander (J. den), chem. stud., Amersfoort, W. van Mechelenstraat 5; voorgesteld door Dr. C. Salemink te Amersfoort en Drs. P. Emmelot te Zeist.
- 48: Jelier (Ir. G.), scheik. bij de KEMA, Arnhem, Velperbuitensingel 12; voorgesteld door Prof. Dr. P. Karsten en Ir. H. L. Kies, beiden te Delft.
- 49: Jongh (J. G. V. de), chem. stud., Utrecht, Emmalaan 39; voorgesteld door Prof. Dr. Ir. J. Smittenberg te Bilthoven en Drs. H. J. Wigman te Lunteren.
- 50: Klostermann (H. W.), chem. stud., Breda, N. Prinsenkade 11; voorgesteld door Prof. Dr. E. H. Vogelenzang en Drs. J. B. Schute, beiden te Leiden.
- 51: Plas (Drs. Th. van der), Leiden, Rapenburg 51, ass. anorg. chemie R.U.; voorgesteld door Prof. Dr. A. E. van Arkel en Prof. Dr. C. J. F. Böttcher, beiden te Leiden.
- 52: Ravenswaay (Ir. F. P. van), Enschede, Hengelsestraat 84, adj. dir. keuringsdienst van waren; voorgesteld door J. J. Hansma, ap., en Dr. J. A. van der Hoeve, beiden te Enschede.
- 53: Schuurs (A. H. W. M.), chem. stud., Utrecht, P. Breughelstraat 26; voorgesteld door Drs. J. A. Bos te Baarn en Drs. W. Schopman te Hilversum.

- 54: Strijland (J.), chem. cand., Amsterdam-Z., Stadhouderskade 125; voorgesteld door Prof. Dr. Ir. J. Coops en Dr. E. van Dalen, beiden te Amsterdam.
- 55: Tesser (G. I.), chem. stud., Nijmegen, L. Koningstraat 10; voorgesteld door Drs. H. J. D. van Dam te Utrecht en Dr. C. A. Salemink te Amersfoort.
- 56: Boekelman (W. A.), chem. stud., Utrecht, Janskerkhof 25bis;
- 57: Marijnen (F. J. K. N.), chem. stud., 's-Hertogenbosch, Zuid Willemsvaart 41B; beiden voorgesteld door Dr. C. A. Salemink te Amersfoort en Drs. J. de Flines te Utrecht.
- 58: Jong (K. de), chem. cand., Leiden, Cobetstraat 46;
- 59: Schenk (M. F.), chem. cand., Rotterdam, Statensingel 89;
- 60: Verloop (A.), chem. cand., Noordwijk, A. v. Royenstr. 4 d; allen voorgesteld door Dr. C. Koningsberger en Drs. S. J. Roorda, beiden te Leiden.
- 61: Enninga (R.), chem. cand., Bussum, Dondersstraat 32;
- 62: Loopstra (B. O.), chem. cand., Amsterdam, H. Jacobszstraat 33III;
- 63: Stam (C. H.), chem. cand., Amsterdam-O., Wijtenbachstraat 41 huis; allen voorgesteld door Prof. Dr. W. van Tongeren en Dr. H. Gerding, beiden te Amsterdam.

#### Adreswijzigingen, enz. aan te brengen in de ledenlijst 1950.

- Blz. 28: Amstel (Ir. A. P. van), Velsen-Noord, Wenckebachstraat 88.
- 29: Bahrfeldt (Ir. K.), Loosduinen, Kijkduinsestraat 275, p.a. Ir. P. A. van Staden ten Brink.
- 30: Bakker (Ir. R.), Eindhoven, Elandsgang 12.
- 31: Boogaards (A.), Apeldoorn, Lindelaan 3.
- 44: Defize (Ir. L. F.), Eindhoven, Heezerweg 458.
- 47: Dubel (Drs. E. J.), Velsen-N., Wenckebachstraat 136.
- 48: Dubel-Mulder (Mevr. Dra. B.), zie Dubel (Drs. E. J.).
- 49: Engelsma (Drs. J. W.), Badhoevedorp, Reigerstraat 60.
- 51: Freutel (Drs. H. F. J.), Delft, Fransens v. d. Puttestraat 39.
- 52: Geelen (B. van), chem. cand. Utrecht, Korte Nieuwstraat 8 bis.
- 55: Groenewege (M. P.), chem. cand., Bilthoven, Pr. Hendriklaan 48.
- 67: Jongh (H. P. de), chem. cand., De Bilt, Steenen Camer 56.
- 69: Keuzenkamp (Drs. A.), 's-Gravenhage, Groot Hertoginnelaan 130.
- 83: Meurs (P. J.), ap., Alkmaar, Emmastraat 36.
- 85: Mosselman (C.), chem. stud., Amsterdam-O., Swammerdamstraat 2 huis.
- 95: Rieck (Dr. G. D.), Eindhoven, Hindelaan 11.
- 97: Roon (Ir. J. P. van), Arnhem, Velperbuitensingel 12.
- 104: Snepvangers (Mej. Ir. L. W.), 's-Gravenhage, Laan v. Meerdervoort 1002.
- 107: Strubbe (Dr. H.), Brussel III, Arm. Steursplaats 13.
- 114: Vermande (Dr. Ir. C.), Velsen-N., Wenckebachstraat 90.
- 124: Ijff (Ir. J. W.), Alfredshem, Zweden, p.a. Central-forskningslaboratoriet.
- 152: Proefstation v. d. Ned. Brouw- en Moutindustrie; tijdelijk adres: Rotterdam p.a. N.V. Brouwerij d'Oranjeboom, tel. 73093.

#### Voorziening in vacatures in het Algemeen Bestuur en in die Commissies, waarvan de verkiezing van een of meer leden bij referendum moet geschieden.

De Raad van Overleg heeft in zijn vergadering van 4 November jl. op grond van art. 32 van het Huishoudelijk Reglement de volgende voordrachten ter voorziening in de in hoofde genoemde vacatures vastgesteld.

| Vacature:   | Voordracht:                         |
|---|-------------------------------------|
| Algemeen Bestuur.   |                                     |
| Prof. Dr. J. A. C. van Pinxteren.                                     | 1. Prof. Dr. J. Kok, Amsterdam.     |
|   | 2. J. F. Kok, ap., 's-Gravenhage.   |
| Dr. T. van der Linden,  | 1. Dr. T. van der Linden, Voorburg. |
| secretaris.   |                                     |
| Redactiecommissie van het Recueil des travaux chimiques des Pays-Bas. |                                     |
| Dr. T. van der Linden,  | 1. Dr. T. van der Linden, Voorburg. |
| secretaris.   |                                     |

Op grond van door de Algemene Vergadering van 20 Juli 1950 verleende dispensatie van artikel 63 van het Huishoudelijk Reglement wordt Dr. van der Linden ter herbenoeming voor beide bovenstaande functies voor de duur van 1 jaar voorgedragen.

Dr. van der Linden heeft zich bereid verklaard deze functies, desgewenst, in 1951 te blijven vervullen.

#### Centrale Commissie voor het Analystexamen.

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Ir. H. Kalshoven.            | 1. Dr. A. Claassen, Eindhoven.          |
|                              | 2. Ir. W. Sturm, Utrecht.               |
| Dr. J. Chr. M. D. Verschure. | 1. Dr. Th. Strengers Jr., Laren (N.H.). |
|                              | 2. Dr. H. Neumann, Voorburg.            |

Artikel 32 van het Huishoudelijk Reglement bepaalt dat 50 stemgerechtigde leden het recht hebben aan een als boven vermelde voordracht een kandidaat toe te voegen, mits de naam van de kandidaat met diens bereidverklaring een eventuele benoeming te aanvaarden en de namen en handtekening der 50 stemgerechtigde leden binnen drie weken, nadat de voordrachten in het Chemisch Weekblad zijn bekend gemaakt, bij het Algemeen Bestuur zijn ingediend. De handtekingen der 50 voorstellende leden moeten ieder voorzien zijn van de in blokletters geschreven naam en adres van de desbetreffende voorsteller. Namen van kandidaten voor bepaalde vacatures kunnen tot uiterlijk Vrijdag 1 December a.s. 16.30 uur worden ingediend bij het Secretariaat der Vereniging, Lange Voorhout 5, 's-Gravenhage.

## Examens voor Analyst

### Algemeen Analystexamen, eerste gedeelte.

Voor de oproep voor het examen in 1951 wordt verwezen naar het Chemisch Weekblad van 30 September j.l. blz. 711.

### Klinisch Analystexamen, eerste en tweede gedeelte (I en II C).

Voor de oproep zie Chemisch Weekblad van 21 October 1950, blz. 770.

## Secties

### Sectie voor organische chemie.

Voor de Sectie-bijeenkomst op Vrijdag 22 December a.s. te Amsterdam worden zij, die een voordracht willen houden of een korte mededeling wensen te doen, uitgenodigd hun voornemen daartoe zo spoedig mogelijk kenbaar te maken aan de wnd. Secretaris van de Sectie: Dr. W. A. J. Borg, Dr. J. P. Thijsselaan 29 te Utrecht onder opgave van het onderwerp en de vermoedelijke tijdsduur.

## Chemische Kringen

*Chemische Kring Breda.* Verslag van de excursie naar de N.V. Hollandsche Kunstzijde Industrie te Breda.

Dank zij de gastvrijheid van de Directie van de N.V. Hollandsche Kunstzijde Industrie te Breda, waren wij in de gelegenheid kennis te nemen van de meetapparatuur en de meetmethodiek, welke in dit bedrijf worden toegepast om het bedrijfsproces te controleren.

De heer J. Bosschaart, Chef van de Meetafdeling, sprak over dit onderwerp op 23 October 1950 in het B.K.T.-lokaal van het bedrijf.

Spreker behandelde eerst de ontwikkeling van de temperatuurmetingen in de afgelopen 20 jaar, waarbij de verschillende methodes, waarmee de temperatuur kan worden gemeten en geregistreerd, werden gedemonstreerd.

Vervolgens werd een rondgang door het bedrijf gemaakt, waarbij de opgestelde apparaten werden bezichtigd.

Tenslotte werd nog een aantal toepassingen der electronica, zoals stroboscoop, relais, etc. besproken.

\* \* \*

*Chemische Kring Eindhoven, Den Bosch e.o.* Op Vrijdag 17 November 1950 te 20 uur zal Prof. Dr. A. C. Schuffelen, hoogleraar in de landbouwchemie te Wageningen, in het gebouw van het Academisch Genootschap, ten Hagestraat 1 te Eindhoven, een voordracht houden over „Problemen rondom de bodemvruchtbaarheid”.

\* \* \*

## Commissies

### Commissie voor Uitgebreidere Theoretische Kennis voor Gediplomeerde Analysten (Commissie U.T.K.).

### Tentamenprogramma Uitgebreidere Theoretische Kennis.

#### Capita selecta.

In het Chemisch Weekblad 46, 433—435 (1950) werd medegedeeld, dat de stof voor het 5e U.T.K.-tentamen (capita selecta) nader zou worden aangegeven. Voor dit tentamen, dat eerst wordt afgenomen, wanneer de andere vier tentamens met goed gevolg zijn afgelegd, zal worden verlangd het maken van een scriptie en het bestuderen van 2 kleine onderwerpen of 1 groot. In de hieronder volgende nadere omschrijving is aangegeven, welke onderwerpen voor bestudering als klein (K) en welke als groot (G) kunnen dienen.

De scriptie moet bestaan uit een overzicht van de literatuur over een bepaald onderwerp, in het bijzonder van hetgeen in de laatste jaren is verschenen.

Het is de bedoeling, dat uit de scriptie zal blijken, dat de candidaat in staat is een onderwerp uit de literatuur te bestuderen en in een overzichtelijk geheel samen te vatten. De omvang moet zodanig zijn, dat het maken van een scriptie ongeveer gelijk staat met de bestudering van een klein onderwerp.

De inhoud van deze scriptie zal op het tentamen worden behandeld.

De Commissie U.T.K. verwacht, dat de kandidaten zelve voorstellen zullen doen voor de onderwerpen van de door hen te maken scripties.

Indien een candidaat niet in de gelegenheid verkeert om een scriptie te maken, kan hij bij de Commissie aanvragen om de scriptie te mogen vervangen door de bestudering van een klein onderwerp.

De onderwerpen, die moeten worden bestudeerd, kunnen ook door de kandidaten worden gekozen. De keuze moet echter door de Commissie worden goedgekeurd. Om deze keuze te vergemakkelijken wordt hieronder een lijst van onderwerpen gegeven, die door de Commissie geschikt worden geacht. Andere zijn echter niet uitgesloten. Bij ieder onderwerp is met enkele woorden het karakter aangegeven.

Het ligt in de bedoeling uitgebreide programma's van deze onderwerpen verkrijgbaar te stellen. De samenstelling hiervan zal echter nog enige maanden vergen. In het Chemisch Weekblad zal t.z.t. bekend worden gemaakt, wanneer deze uitgebreide programma's gereed zijn.

In afwachting hiervan wordt hun, die in aanmerking komen om in 1951 het tentamen capita selecta af te leggen en die uit de onderstaande onderwerpen een keuze willen doen, aangeraden met de Commissie U.T.K. over het onderwerp hunner keuze in overleg te treden.

Voorstellen voor de scriptie zowel als de keuze der onderwerpen moeten voor 1 Januari van het jaar, waarin het 5e tentamen zal worden afgelegd, ter goedkeuring aan de Commissie worden voorgelegd.

Het afnemen van het tentamen over de bestudeerde onderwerpen en de bespreking van de scriptie zullen op nader door de Commissie vast te stellen tijd en wijze in de tweede helft van het jaar plaats vinden.

1. Statistische verwerking van experimentele resultaten. (K). (Elementen van de waarschijnlijkheidsrekening, kansverdelingen, steekproeven, behandeling van waarnemingsreeksen, nauwkeurigheid, variatieanalyse, regressieanalyse, bemonstering).
2. a. Theoretische grondslagen van de analytische chemie. (Theorie van de meetmethodes, chemisch-analytische methodes, elektrische methodes, gasanalyse).  
b. Bijzondere fysische onderzoekingsmethodes in de analytische chemie. (Infrarood- en ultraviolet-spectrografie, emissie-spectrografie, polarografie, enz.)  
2b kan alleen bestudeerd worden tezamen met 2a. Zij vormen dan een groot onderwerp.  
2a alleen, wordt beschouwd als klein onderwerp.
3. Fysische scheidingsmethodes. (G). (Destillatie, extractie, chromatografie).
4. Thermodynamica. (K). (De twee hoofdwetten, theorema van Nernst, toepassing op chemische problemen, in het bijzonder berekening van chemische evenwichten, gebruik van tabellen van thermodynamische grootheden).

5. Metallografie. (K). (Toepassing der fasenleer op metallografische problemen).
6. Kolloïdchemie. (G). (Grensvlakverschijnselen, elektrische dubbellaag, vlokking, bereiding en eigenschappen van kolloïdale systemen).
7. Anorganische chemie. (K). (Theorie van de chemische binding, stabiliteit; complexe verbindingen, kristalchemie).
8. Röntgenanalyse van kristallen. (K). (Kristalbouw en kristaloptiek, theorie van röntgendiffractie, interpretatie van diagrammen, enkele structuurbepalingen, analytische toepassingen, materiaalonderzoek).
9. Chemie der macromoleculaire stoffen. (G). (Grondstoffen, bereidingswijze, reactiemechanisme, fysisch-chemische eigenschappen, oplossingen, analyse, verwerking).
10. Fysische organische chemie. (G). (Algemene theorie van chemische evenwichten en reactiesnelheid, verschillende types organische reacties, molecuulstructuur in verband met reactiviteit en stabiliteit, stereochemie).
11. Biochemie. (K). (Kennis van de voornaamste stoffen en stofgroepen, die in de levende natuur voorkomen, en hun rol in het organisme).
12. Reactiesnelheid en katalyse. (G). (Theorie van de chemische reactiesnelheid, homogene en heterogene reacties, kettingreacties, katalyse, electrochemische reacties).
13. Unit operations. (G). (Theoretische behandeling van de grondbewerkingen, welke in de chemische techniek worden toegepast: opslag en transport, warmteoverdracht, stofoverdracht, scheidingsmethodes, mengen, mechanische phase-verandering).
14. Theorie van de fotografie. (K). (Het fotografische proces, ontwikkelen en fixeren, fotografisch materiaal, optiek, bijzondere fotografische methodes).

## Mededelingen van verwante verenigingen

### Genootschap ter bevordering van natuur-, genees- en heekunde te Amsterdam.

Prof. Dr. J. D. van der Waals Jr., heeft het secretariaat en het penningmeesterschap neergelegd. In de vergadering van 25 October is in zijn plaats benoemd: Dr. T. Y. Kingma Boltjes, Amstel 165, Amsterdam-C.

Men wordt dus verzocht in het vervolg correspondentie op het Genootschap betrekking hebbende aan Dr. Kingma Boltjes te richten.

## Mededelingen van verschillende aard

### Amsterdamse Studenten Vereniging Natuur-Philosophische Faculteit.

Het bestuur van de Amsterdamse Studenten Vereniging Natuur-Philosophische Faculteit heeft zich voor het verenigingsjaar 1950—1951 als volgt samengesteld: R. A. Wolschrijn, praeses; D. Stegwee, vice-praeses; mej. A. Binnerts, ab-actis; Ab-actiaat Corn. Schuytstraat 25II, Amsterdam-Z.; mej. C. C. Naeff, quaestrix (gem. giro N 49); A. J. Stam, assessor I; J. W. H. v. d. Bosch, assessor II.

### Twaalfde Internationale Congres voor zuivere en toegepaste Chemie te New York van 10—13 September 1951.

In Chemical and Engineering News van 2 October jl., blz. 3415—19 treft men een uitvoerig bericht aan over de voorbereidingen, die men in Amerika treft, niet alleen voor het in hoofde genoemde Congres, maar ook voor de daaraan van 3—7 September voorafgaande viering van het 75-jarig bestaan van de American Chemical Society en van de 16e Conférence der Union Internationale de Chimie pure et appliquée, die op 8 en 9 September te New York en op 14 en 15 September in Washington, D.C. plaats vindt.

Op 14 September wordt in laatstgenoemde plaats tevens het 50-jarige bestaan van het National Bureau of Standards gevierd, welke feestelijkheden door de deelnemers aan de Conférence zullen worden bijgewoond.

Het programma van al deze wetenschappelijke bijeenkomsten en feestelijkheden moge hier volgen:

**New York.**

**American Chemical Society.**

**Monday, Sept. 3:**

Special ACS program in the afternoon.  
Meeting at City Hall, unveiling of plaque at the site of the founding of the Society.  
Evening, general meeting.

**Tuesday, Sept. 4:**

Morning and afternoon, divisional meetings.

**Wednesday, Sept. 5:**

Morning, divisional meetings.  
Afternoon, ceremonial gathering.  
Evening, ACS banquet.

**Thursday, Sept. 6:**

Morning and afternoon, divisional meetings.

**Friday, Sept. 7:**

Morning and afternoon, divisional meetings.

**International Union.**

**Saturday, Sept. 8:**

Meetings of commissions.  
Evening, International Union banquet.

**Sunday, Sept. 9:**

Meetings of commissions.

**International Congress.**

**Monday, Sept. 10:**

Morning, 9.30—12.00, sectional meetings.  
Afternoon, 1.30—4.00, sectional meetings.  
4.30—5.30, general lecture.

**Tuesday, Sept. 11:**

Morning, 9.30—12.00, sectional meetings.  
Afternoon, 1.30—4.00, sectional meetings.  
4.30—5.30, general lecture.

**Wednesday, Sept. 12:**

Morning, 9.30—12.00, sectional meetings.  
Afternoon, 1.30—4.00, sectional meetings.  
4.30—5.30, general lecture.

Evening, International Congress banquet.

**Thursday, Sept. 13:**

Morning, 9.30—12.00, sectional meetings.  
Afternoon, 1.30—4.00, sectional meetings.  
4.30—5.30, general lecture.  
Evening, International Union delegates will travel to Washington, D.C. by train.

**Washington, D.C.**

**International Union.**

**Friday, Sept. 14:**

Morning, sightseeing and, if necessary, meetings of commissions.  
Afternoon, 2.00—4.30, visit to National Bureau of Standards.  
4.30—5.30, reception by director of National Bureau of Standards.

Evening, banquet celebrating the 50th anniversary of the founding of the Bureau.

**Saturday, Sept. 15:**

Morning, 9.30—12.00, meeting of the council.  
Afternoon, garden party.

Wat het congres betreft, moge verder vermeld worden, dat er behalve in de namiddag van elke congresdag te houden plenaire zittingen, waarin een algemene voordracht door een chemicus met wereldnaam gehouden zal worden, door 16 secties vergaderingen zullen worden belegd. Een opsomming dezer secties met de naam van de voorzitter en een beknopte omschrijving van het gebied volgt hier:

1. *Air and Stream Pollution*, H. F. Johnstone.
2. *Analytical Chemistry*, B. L. Clarke.  
Including chemical, chromatographical, instrumental and tracer, methods.
3. *Biological Chemistry*, Hans T. Clarke.  
Including fermentation, leather, and microbiology.
4. *Elastomers and Plastomers*, R. P. Dinsmore.  
Including natural and synthetic fibers, resins, rubbers, textiles, drying oils, paint, varnish, coatings, glass, and ceramics.

5. *Fats and Fatty Oils, Soaps, and other Detergents*, F. D. Snell.
6. *Food and Nutrition*, C. G. King.  
Including chemistry of agriculture, fertilizers, and sugars, and role of trace elements.
7. *Fuel, Gas, and Petroleum Chemistry*, George Calingaert.  
Including synthetic petroleum from coal and gas, shale oil, petroleum additives, antioxidants, asphalt, lubricants, coal, and motor, jet and rocket fuels.
8. *Industrial and Engineering Chemistry*, Joseph C. Elgin.  
Including chemical marketing, explosives, industrial chemicals, metallurgy, sanitation, sewage and water.
9. *Macromolecules*, H. Mark.  
Including structure theory of polymerization and silicone polymers.
10. *Medicinal Chemistry*, Robert D. Coghill.  
Including antibiotics, antimalarials and steroids.
11. *Nuclear Chemistry*, Glenn T. Seaborg.  
Including radioactive isotopes and their application.
12. *Organic Chemistry*, Arthur C. Cope.  
Including dyes, essential oils, intermediates, perfumes, photographic chemicals, steroids and terpenes.
13. *Pesticides*, H. L. Haller.  
Including fungicides, insecticides, herbicides, and rodenticides and their applications and economic effects.
14. *Physical and Inorganic Chemistry*, J. H. Hildebrand.  
Including colloidal, electrochemical, geological, photochemical and theoretical.
15. *Plant Cell-Wall Constituents*, Harry F. Lewis.  
Including cellulose, lignin, starch, and their derivatives and paper.
16. *Professional Training in Chemistry*, Norris W. Rakestraw.  
Including training for industry, research, and teaching, chemical literature and codes.

Mededelingen voor deze secties kunnen worden ingezonden door de deelnemers aan het congres. Daartoe moet de titel met een korte samenvatting voor 1 Maart 1951 ingezonden zijn aan Dr. Harry L. Fisher, National Research Council, 2101 Constitution Avenue, Washington 25, D.C. U.S.A. De volledige manuscripten der verhandelingen (eveneens in duplo) moeten voor 1 Mei 1951 bij hetzelfde adres zijn ingekomen. Zij moeten in het Frans of bij voorkeur in het Engels zijn gesteld. De volledige verhandelingen worden niet in het congres-verslag gepubliceerd. Schrijvers kunnen deze na het congres in het tijdschrift hunner keuze laten verschijnen.

Schrijvers moeten zich voor of tegelijkertijd met het inzenden hunner verhandeling als congresdeelnemer inschrijven. Het inschrijvingsgeld bedraagt \$ 7.50. Indien een verhandeling wordt geweigerd en de schrijver neemt dientengevolge niet aan het congres deel, worden de inschrijvingskosten op verzoek gerestitueerd. De verhandelingen moeten nieuw zijn en origineel werk bevatten, ook mogen zij nog niet elders voorgedragen of gepubliceerd zijn.

Zij, die zich tevens laten inschrijven voor de bijeenkomsten van de American Chemical Society ter viering van het 75-jarige bestaan (inschrijvingskosten eveneens \$ 7.50) genieten een reductie op het totaal van \$ 2.00; zij betalen dus \$ 13.00.

Inschrijvingsformulieren kunnen worden aangevraagd aan het bovenvermelde adres van Dr. Harry L. Fisher.

**Adresboek van Amerikaanse Firma's.**

Directory of U.S. Companies, Compiled pursuant to Section 112 (i) of Foreign Assistance Act of '1948 (as amended). Economic Cooperation Administration, Office of Small Business. Wij ontvingen van de E.C.A. Missie voor Nederland een adresboek van Amerikaanse Firma's, hetwelk ingevolge de „United States Foreign Assistance Act” van 1948 werd samengesteld, met het verzoek aan deze uitgave in ons orgaan bekendheid te geven onder vermelding dat dit boek op aanvraag verkrijgbaar wordt gesteld.

Dit zeer overzichtelijk samengestelde adresboek (822 pp., 26½ × 20½ cm) is in alle opzichten af. Het is gebonden in een fraaie blauwe band met gouden opdruk, bevat geen enkele advertentie (die in soortgelijke uitgaven vaak zo storend kunnen zijn), is op goed papier met duidelijke letter en duidelijke hoofden gedrukt en is ingedeeld in 2 gedeelten.

Section I (362 pp.) geeft in een alfabetisch overzicht de materialen, producten en diensten met de namen van de leveranciers of agenten, terwijl Section II (460 pp.) een alfabetisch overzicht bevat van de namen met vermelding van de adressen.

Dit adresboek omvat de kleinere ondernemingen in de Verenigde Staten, die te kennen hebben gegeven te willen deelnemen aan de internationale handel in het algemeen en aan de uitvoer van door de E.C.A. gefinancierde producten in het bijzonder.

Door middel van dit boek hoopt men de in de Marshall-landen gevestigde importeurs te helpen hun relaties in de Verenigde Staten uit te breiden en zodoende een volledig gebruik van de beschikbaar gestelde dollars te bevorderen.

In het onderstaande door Paul G. Hoffmann geschreven voorwoord wordt het doel van deze uitgave scherp omschreven:

The seller's market, existing in world trade immediately after the late war, is gone. Today, competition is the rule. European importers are scrutinizing purchases made from dollar areas to obtain greatest value. Many of them are seeking new products and sources of supply to extend their purchasing power.

To assist European importers in broadening their sources of supply, the Economic Cooperation Administration has published this directory of small business companies in the United States.

These companies have indicated a desire to participate in international trade.

Some of the listed companies manufacture components only; others produce compounds as well as complete units. Their products range from those generally competitive to others which are highly specialized items for particular requirements.

It is important to note that the Economic Cooperation Administration cannot assume responsibility for any transaction conducted by importers with any of the firms listed. In dealing with any company listed in the directory, importers should observe the usual business precautions such as obtaining credit, trade and other pertinent information.

To those importers seeking new services and suppliers within the United States, this directory should prove particularly helpful.

Men richtte het verzoek om toezending van het bovenomschreven adresboek aan:

United States of America Economic Cooperation Administration. Special Mission to the Netherlands, Benoordenhoutseweg 6, 's-Gravenhage.

## Vraag en Aanbod

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

Correspondentie wordt over deze rubriek niet gevoerd: de Redactie, Lange Voorhout 5, 's-Gravenhage, zendt alleen brieven door, waarvoor men porto insluit.

Ter overneming gevraagd:

Proc. Koninkl. Nederland. Akad. Wetenschap. Vol. 1, 2, 4—6, 11, 12, 20—24.

Chem. Weekblad vol. 40—42.

Science, vol. 90.

J. phys. radium (8) vol. 4—6.

Bull. soc. chim. France (5) vol. 12.

J. Chem. Soc. London vol. 45—56.

Ter overneming aangeboden:

Recueil 57 (1938); 58 (1939); 68 (1949); 69 (1950).

Lunge Berl. Chem. Tech. Untersuchungs-Methoden I 1910; II 1910; III 1911; IV 1911.

Dr. Arthur Stähler, Handbuch der Arbeitsmethoden in der anorganischen Chemie. I 1913; II, 1e hälfte 1919 niet geb.; III, 1e hälfte 1913; III, 2e hälfte 1914; IV, 1e hälfte 1916 niet geb.; met bijbehorende losse tabellen.

F. M. v. Leent, Analyse der voornaamste Vette Lichamen, Nederlandse Pharmacopee 1926.

Dr. H. Pinkhof en P. v. d. Wielen, Pharmacotherapeutische Vademecum, 7e druk 1934

Ferdinand Henrich, Theorien der Organischen Chemie 1918.

Svante Arrhenius, Theorien der Chemie 1906.

J. J. v. Laar, mit einer Einleitung v. Prof. Dr. H. W. Bakhuis-Roozeboom, Lehrbuch der Mathematischen Chemie 1901.

Dr. v. Duyn, Beginselen der Kwantitatieve Chem. Analyse.

H. R. Kruyt, Inleiding tot de Physische Chemie 11e verb. druk. G. Charlot, Theorie et Methode nouvelle d'analyses Quantitative 1946.

A. Morton, Laboratory Technique in Organic Chemistry 1938. J. Stewart Lawrence, The sulphonamides in Theory and Practice. 1946.

Paul Karrer, Lehrb. d. Org. Chemie, 4e druk.

A. F. Holleman, Die directe Einführung von Substituenten in den Benzolkern 1910.

A. J. Rutgers, Physische Scheikunde, I 2e druk 1947; II 2e druk 1948.

S. Fränkel, Die Arzneimittel-Synthese, 4e druk 1919, niet geb. P. Dingemans, Electrochemie, 3e druk 1947.

A. F. Holleman, Leerb. der Org. Chemie, bewerkt door J. P.

Wibaut, 13e druk. 1e, 2e en 3e gedeelte, in losse band.

A. F. Holleman, Leerb. d. Anorganische Chemie, 11e herziene druk, bewerkt door Dr. E. H. Buchner, 1e en 2e gedeelte in losse band.

Ernst Schmidt, Ausf. Lehrb. d. Pharm. Chem. I Anorg. Chemie, II Org. Chemie erste Abteilung; zweite Abteilung.

H. Behrens, Mikrochemischen Analyse Heft I 1895.

M. J. Schröder en Dr. H. G. de Zaayer, Handleiding bij het onderwijs in Receptuur. Pharmacognosie, bewerkt door Ir. W. A. Goddijn, 7e herziene druk.

Jonkv. M. van Riemsdijk, A.B.C. van het Bacteriologisch Serologisch Lab. methoden en recepten. 3e herz. druk 1925.

Karl Kiszhalt, Praktikum der Bakteriologie, 5e druk 1923.

C. J. van Nieuwenburg, Kwalitatieve Chem. Analyse 1945.

G. J. Strache, Het Microscopisch onderzoek van Voedings- en Genotmiddelen 1921.

H. R. Kruyt, Inleiding tot de Physische Chemie, 9e verb. druk.

J. M. Kolthoff, Die Massanalyse 2e deel. Die Praxis der Massanalyse, 1928.

Erdmann-Königs, Grundriss der Allgemeinen Warenkunde, 15e druk 1915.

J. König, Die Untersuchung landwirtschaftlich und gewerblich-wichtige Stoffe, 4e druk 1911.

Carl Oppenheimer, Grundriss der Physiologie, deel I, 5e druk 1925.

Chem. Weekblad 1919 t/m 1927 (geb.) 1928—1950 (los).

Recueil 1941 t/m 1950 (los) 1935 (geb.) 1940 (geb.).

Trans. Faraday Soc. 45 (1949) en 46 (1950).

Philips Tech. Tijdschr. 1 (1936) t/m 12 (1950).

Landbouwkund. Tijdschr. 36 (1924 t/m 62 (1950) ook in gedeelten.

J. J. Verzelius, Lehrb. d. Chem. 6 delen, Dresden 1823—1831.

F. Beilstein, Handb. d. org. Chem. 1e druk 1883.

Madame P. Curie, Radioactivité, 2 dln, Paris 1910.

E. Hjelt, Geschichte d. org. Chem., Braunschweig 1916.

J. Soc. Chem. Ind. London, Transactions ingen. tezamen met Chemistry & Industry, London, 1925 t/m 1940.

Chimie et industrie (Parijs) 15 t/m 22 (1926 t/m 1929), ing.

Verfkroniek 1928 t/m 1949 losse afl. 1943 ontbr. no. 1, 4 t/m 6; 1944 no. 2 en 7.

J. König, Chem. d. menschl. Nahrungs- u. Genussmitteld, vierte Aufl. I 1910, II, 1914, III, 1918.

F. Lafar, Handb. d. tech. Mykologie I 1907; II 1908; III, IV 1907; V 1914.

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

## Aangeboden betrekkingen

Zie de advertenties in no. 44.

N.V. de Bataafsche Petroleum Maatschappij vraagt voor haar octrooiafdeling te 's-Gravenhage een scheikundig ingenieur of Drs. (Dra.) in de chemie.

Een chemische fabriek zoekt een energiek en inventief scheikundige voor de afd. Ontwikkeling om bij gebleken geschiktheid de leiding op zich te nemen.

## Agenda van vergaderingen

13. Nov. Rotterdamsche Chemische Kring (Rotterdam): Dr. L. E. den Dooren de Jong, De biochemie van de tuberkelbacterie. Zie Chem. Weekblad pg. 771.

14 Nov.: Haagse Chemische Kring ('s-Gravenhage): Drs. W. Berends, Biochemie der antibiotica. Zie Chem. Weekblad pg. 790.

14 Nov. Haarlemse Chemische Kring (Overveen): Dr. T. J. Barendregt, Biochemische onderzoekingen met hulp van isotopen. Zie Chem. Weekblad pg. 790.

17 Nov.: Chemische Kring Eindhoven, den Bosch e.o. (Eindhoven): Prof. Dr. A. C. Schuffelen, Problemen rondom de bodemvruchtbaarheid. Zie Chem. weekblad pg. 825.

18 Nov.: Nederl. Natuurk. Vereniging (Utrecht). Wetenschappelijke vergadering. Zie het programma in Chem. Weekblad pg. 771.

20—24 Nov.: Journées internationales de l'analyse et des essais (Parijs). Zie de aankondiging in Chem. Weekblad pg. 559 en 731.