

## CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSE CHEMISCHE VERENIGING

## INHOUD

	Blz.		Blz.
<b>Verhandelingen, Overzichten, Verslagen</b>	625	Allerlei nieuws op chemisch en aanverwant gebied	642
Ir. Th. Hekker, Het electro-viskeus effect bij oplossingen van natrium-carboxy-methyl-cellulose (Na-CMC) en de dissociatie van CMC.		Personalialia	642
Dr. Ir. H. G. Bos, De begrippen oxydatie en reductie.		Verenigingsnieuws	642
Dipl. Ing. R. Vrijburg, De verwerking van afvalzuren en spoelwater van beitserslijen.		Mededelingen van het Secretariaat. — Contributie 1950.	
<b>Uit Wetenschap en Techniek</b>	638	Mededelingen van verwante verenigingen.	643
Insecticiden: Insecticiden bij opslag van wol.		Mededelingen van verschillende aard	643
<b>Octrooien</b>	638	Wij ontvingen	643
Openbaar gemaakte octrooiaanvragen per 15 April 1950.		Vraag en Aanbod	644
<b>Boekbesprekingen.</b>	641	Aangeboden betrekkingen	644
Ontvangen boeken	641	Gevraagde betrekkingen.	644
		Correspondentie	644
		Agenda van Vergaderingen	644

Verhandelingen, Overzichten, Verslagen

## Het electro-viskeus effect bij oplossingen van Natrium-Carboxy-Methyl-Cellulose (Na-CMC) en de dissociatie van CMC

door Th. Hekker.

532.13 : 661.728.892

De invloed van de toevoeging van electrolyten (zuren en zouten) op de viscositeit van oplossingen van Na-CMC wordt nagegaan, eveneens het verloop van de dissociatieconstante (pK) bij toevoegen van zoutzuur.

De theorie van *Hermans* en *Overbeek* over het electroviskeus effect bij polymere electrolyten is richtsnoer bij het onderzoek geweest.

## § 1. Inleiding.

Recent theoretisch en experimenteel werk van onze landgenoten *J. J. Hermans* en *Overbeek* enerzijds en werk uit de school van *Kuhn* anderzijds hebben ons een inzicht gegeven in het electro-viskeus gedrag en het verschijnsel van de dissociatie bij polymere electrolyten. Hoewel het electroviskeus effect reeds lang bekend was — door onderzoekingen uit de school van *Kruyt* — en theoretisch verklaard (*Von Smoluchowski*) betekent dit nieuwe werk een verfijning der oude theorieën. Uitgangspunt was nl. het kluwenmodel van *W. Kuhn* en *H. Kuhn*, welke modelvoorstelling reeds zo vruchtbaar bleek bij het onderzoek der polymeren zonder lading.

Door deze onderzoekingen is in de eerste plaats duidelijk geworden, waarom — gebruikmakend van het kluwenmodel — de viscositeit van polymere electrolyt-oplossingen bij toevoegen van zouten afneemt — zoals o.a. bij Poly-N-n-butyl-vinylpyridinium-bromide<sup>1)</sup> en Na-pectinaat<sup>2)</sup> geconstateerd werd — en dat bij het neutraliseren van polymere carbonzuren de viscositeit toeneemt, zoals onder meer bleek bij polymethacrylzuur<sup>3)</sup>. In de tweede plaats is het duidelijk geworden (*Overbeek*<sup>4)</sup>) waarom de „dissociatie-con-

stante” van polymere zuren niet constant is: deze neemt af naarmate het zuur meer gedissocieerd is.

Wij onderzochten het gedrag van natrium-carboxy-methyl-cellulose (NaCMC) bij toevoegen van NaCl en HCl ten aanzien van de viscositeit en de dissociatieconstante. (Voor algemene gegevens betreffende eigenschappen en bereiding van CMC zie men bijv. 5)).

Daarbij bleek, dat onze waarnemingen kwalitatief geheel overeenstemden met de boven gememoreerde theorieën. Voorts bleek dit verkregen kwalitatieve inzicht ook van waarde om het gedrag in meer geconcentreerde oplossingen — waar van een quantitative beschrijving der verschijnselen voorshands nog geen sprake kan zijn — te begrijpen.

In het onderstaande zullen wij in § 2 een kort overzicht der theorie geven, zonder ons in de mathematische bijzonderheden te verdiepen. Hiervoor zij naar de oorspronkelijke theorie verwezen<sup>4)6)</sup>. In § 3 zullen wij onze metingsuitkomsten in het licht van § 2 bezien.

Volledigheidshalve zij medegedeeld, dat een verdere quantitative uitwerking van onze gegevens —

in de geest van 4) — binnenkort elders gepubliceerd zal worden.

§ 2. Het electro-viskeus effect bij polymere electrolyten; de dissociatie van polymere zuren.

a. Het electroviskeus effect.

Het polymere molecuul zonder lading verkrijgt in oplossing door de vrije draaibaarheid der monomere resten ten opzichte van elkaar een gedaante zoals die bijv. in fig. 1 is geschetst (Kuhn).

(Voor een uiteenzetting der wiskundige grondslagen van de kluwenstatistiek zie men bijv. 7)).

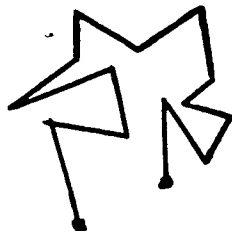


Fig. 1. Gedaante van het polymere molecuul zonder lading in een oplossing.

In het geval van een polymeer electrolyt is het kluwen voorzien van geladen groepen. Bij Na—CMC bijv. is in de glucose-rest van de cellulose telkens een H der OH-groepen vervangen door —CH<sub>2</sub>COONa en wel ongeveer 1 CH<sub>2</sub>COONa-groep per 1 à 2 glucoseresten. Het kluwen draagt dus per 1 à 2 glucoseresten de —CH<sub>2</sub>COO<sup>-</sup>-groep, terwijl de tegenionen (Na<sup>+</sup>) vrij in de oplossing bewegen. De gelijknamig negatief geladen groepen stoten elkaar af, zodat de afmetingen van het kluwen groter worden bij het aanbrengen van de lading.

Een maat voor de grootte van het kluwen is  $\frac{\eta}{c_{sp}}$

waarin  $\eta_{sp} = \frac{\eta - \eta_0}{\eta_0}$  en

- c = concentratie van het polymeer
- $\eta$  = viscositeit van de polymeeroplossing
- $\eta_0$  = viscositeit van het water.

Immers, de intrinsieke viscositeit  $[\eta] = \lim_{c \rightarrow 0} \frac{\eta_{sp}}{c}$  is evenredig met R<sup>2</sup>, waarin R de straal van het kluwen is 8).

Bij toevoegen van een zout (NaCl) aan een polymeer electrolyt zal de afstoting van de negatief geladen groepen op de keten minder worden, doordat de ladingen afgeschermd worden door het aanwezige electrolyt: het kluwen zal min of meer ineenschrompelen en  $\frac{\eta_{sp}}{c}$  neemt dus af.

Voegt men veel electrolyt toe, dan zal de afscherming tamelijk volledig zijn en het polymere molecuul zal zich ongeveer gedragen alsof het niet geladen was. Men ziet dan ook, dat — zoals bij polymere moleculen zonder lading —  $\frac{\eta_{sp}}{c}$  toeneemt bij toenemende concentratie van het polymeer (vergelijk figuur 2, rechte e).

Ook zal het duidelijk zijn, dat bij afwezigheid van toegevoegd electrolyt  $\frac{\eta_{sp}}{c}$  toeneemt naarmate de oplossing meer verdund is: de tegenionen (Na<sup>+</sup> be-

horend bij de —CH<sub>2</sub>COO<sup>-</sup> groep in ons geval) zijn dan ver verwijderd van het polymere molecuul en laten de negatief geladen groepen onafgeschermd. (Vergelijk fig. 2, curve a).

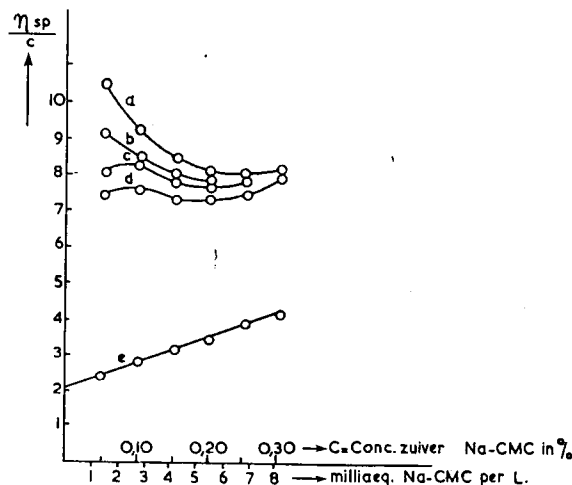


Fig. 2. Het verloop van  $\frac{\eta_{sp}}{c}$  met de concentratie aan Na—C.M.C. voor verschillende hoeveelheden toegevoegd NaCl (monster 1).

- a = geen NaCl
- b = 0.25 millimol NaCl per liter
- c = 0.50 " " " "
- d = 1.00 " " " "
- e = 50 " " " "

Voegt men aan een oplossing van een — zwak — polymeer carbonzuur NaOH toe, dan wordt het aanvankelijk ongeladen polymere molecuul van ladingen voorzien (—COOH + OH<sup>-</sup> → —COO<sup>-</sup> + H<sub>2</sub>O). Het gevolg is een grote uitbreiding van het kluwen en daarmee een zeer sterke viscositeitstoename.

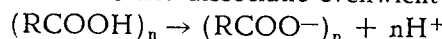
Zeer sprekend zijn in dit opzicht de door W. Kuhn c.s. 3) gerapporteerde waarnemingen aan polymethacrylzuur: toevoegen van  $\frac{1}{2}$  cm<sup>3</sup> 0.1 N NaOH aan een oplossing van 1/800 mol per l doet  $\frac{\eta_{sp}}{c}$  toenemen van

1.55 tot 300! Het is interessant op te merken, dat deze auteurs in dit verband spreken van een in vitro waargenomen spiercontractie (bij het neutraliseren van de NaOH nl.) en zij suggereren, dat hun beschouwingen van belang kunnen zijn voor de physiologie (zie ook 9)).

Omgekeerd zal men bij toevoegen van HCl aan bijv. Na — CMC het omgekeerde verschijnsel verkrijgen: de —CH<sub>2</sub>COO<sup>-</sup> groep wordt omgezet in CH<sub>2</sub>COOH, het kluwen schrompelt ineen,  $\frac{\eta_{sp}}{c}$  wordt lager naarmate meer HCl is toegevoegd.

b. De dissociatie van polymere zuren.

Beschouwen we het dissociatie-evenwicht



Daar de RCOO<sup>-</sup>-groepen van één polymeer ion (RCOO<sup>-</sup>)<sub>n</sub> in elkaars electrostatische werkingssfeer gelegen zijn resulteert — ook in verdunde oplossing — een aantrekking der H<sup>+</sup> ionen boven die welke voorgeschreven wordt door de klassieke dissociatie-constante K<sub>o</sub>, zoals die geldt voor een monomeer. In dit geval vindt men nl. — indien de oplossing maar zo verdund en de dissociatie zo gering is (weinig H<sup>+</sup> ionen), dat de dissociatie van molecule A ge-

Tabel I.  
Gegevens betreffende de onderzochte monsters Na—C.M.C.

Monster No.	Viscositeit in 1% -ige oplossing in centipoises	Gehalte aan NaCl	NaCMC gehalte	Substitutiegraad (aantal carboxymethylgroepen per glucose-rest)
1	23	0.75 %	80.8 %	0.56
2	1000	0.23 %	79.9 %	0.53
3	12000	0.17 %	67.1 %	0.91
4	63	0.96 %	80.1 %	0.54

schiedt buiten de werkingssfeer van molecule B — inderdaad een constante  $K_0$ . Bij het polymere molecuul liggen evenwel de  $n\text{COO}^-$  groepen — in het éne molecuul aanwezig — uiteraard in elkaars werkingssfeer.

Uit het bovenstaande volgt, dat elke oorzaak die de wisselwerking tussen  $\text{COO}^-$  groepen bevordert, de dissociatie doet afnemen, zoals bijv. de neutralisatie van het polymere zuur.

Schrijft men voor de „dissociatieconstante”  $K$ , gedefinieerd door:

$$K = \frac{C_{\text{H}^+} \times C_{\text{RCOO}^-}}{C_{\text{RCOOH}}}$$

dan neemt derhalve  $K$  af bij neutraliseren. Schrijft men  $p_K = -\log K$  dan volgt onmiddellijk: bij neutraliseren van arabische gom met NaOH neemt  $p_K$  toe met toenemende hoeveelheden toegevoegd NaOH, bij toevoegen van HCl aan Na — CMC neemt  $p_K$  af.

### § 3. Experimenten met NaCMC.

De experimenten werden uitgevoerd met de in Tabel I vermelde monsters.

N.B. Steeds is NaCl-gehalte +  $\text{H}_2\text{O}$ -gehalte + Na—CMC-gehalte  $\approx 100\%$ ; voor monster No. 1 is deze som bijv. 99.55 %. Wanneer gesproken wordt van een  $n\%$ -ige oplossing is steeds bedoeld  $n\%$  t.o.v. Na — CMC.

#### a. Het electroviskeus effect.

In fig. 2 is het verloop van  $\frac{\eta_{sp}}{c}$  weergegeven voor oplossingen van Na — CMC (monster 1) in verschillende concentratie, met verschillende hoeveelheden NaCl bedoeld.

De kromme a — zonder zouttoevoeging — laat de afneming van  $\frac{\eta_{sp}}{c}$  bij toenemende concentratie zien,

de rechte e de toeneming van  $\frac{\eta_{sp}}{c}$  in een 0.05 molair NaCl-oplossing.

Het is de moeite waard op te merken, hoezeer de getekende curven overeenkomen met die voor N-pectinaat<sup>2)</sup> en poly-N-n-butyl-4-vinylpyridinium-bromide<sup>1)</sup> gevonden werden.

In fig. 3a is  $\frac{\eta_{sp}}{c}$  voor monster 1, in fig. 3b voor monster 2, uitgezet, indien een 0.1 % -ige oplossing bedoeld wordt met HCl. Men ziet de door de theorie voorspelde sterke daling in  $\frac{\eta_{sp}}{c}$  bij toevoegen van het HCl.

Opgemerkt zij nog dat men de HCl-toevoeging niet onbeperkt voort kan zetten, omdat bij een pH ca. 3 het CMC zuur uit de oplossing neerslaat.

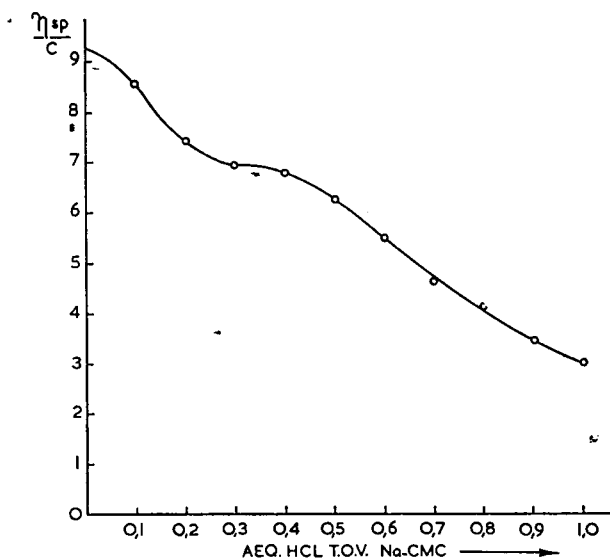


Fig. 3a. Het verloop van  $\frac{\eta_{sp}}{c}$  als functie van de toegevoegde hoeveelheid HCl voor een 0.1% -ige oplossing van monster 1.

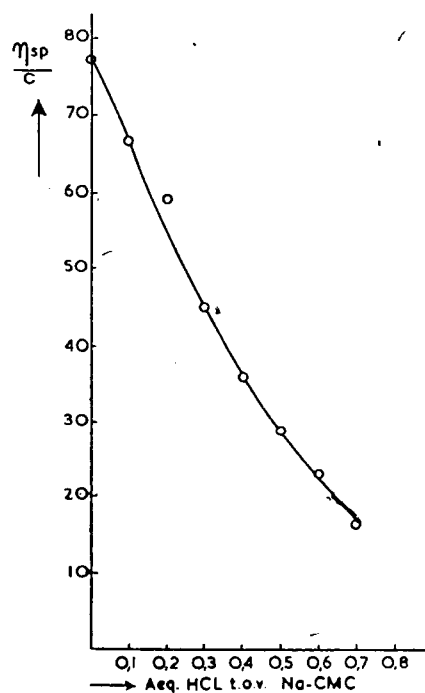


Fig. 3b. Het verloop van  $\frac{\eta_{sp}}{c}$  als functie van de toegevoegde hoeveelheid HCl voor een 0.104% -ige oplossing van monster 2.

Tabel II.

De verandering van de „dissociatie-constante” ( $p_K$ ) van Na—C.M.C. met de dissociatiegraad.

Monster 1 (laagviskeus) opl. bevat 0.00271 graeq. per liter				Monster 2 (hoogviskeus) opl. bevat 0.00271 graeq. per liter			
Toegevoegd HCl in aeq. t.o.v. CMC	$C_H \times 10^4$	$\alpha$	$p_K$	Toegevoegd HCl in aeq. t.o.v. CMC	$C_H \times 10^4$	$\alpha$	$p_K$
0.1	0.051	0.902	4.35	0.1	0.013	0.900	4.94
0.2	0.155	0.806	4.21	0.2	0.052	0.802	4.60
0.3	0.380	0.714	4.05	0.3	0.142	0.705	4.50
0.4	0.724	0.627	3.94	0.4	0.357	0.613	4.42
0.5	1.18	0.544	3.89	0.5	0.728	0.527	4.13
0.6	2.00	0.474	3.79	0.6	1.035	0.438	4.13
0.7	3.16	0.417	3.69	0.7	2.66	0.398	3.80
0.8	5.25	0.394	3.52				
0.9	8.13	0.400	3.32				
1.0	10.2	0.376	3.26				

Om te laten zien, dat ook in geconcentreerde oplossingen van CMC de verwachte viscositeitsverlaging bij toevoegen van NaCl optreedt zijn in fig. 4a en fig. 4b enige van onze waarnemingen aan — meestentijds geconcentreerde — oplossingen weergegeven.

Men ziet, dat curve IV van fig. 4b het steilst verloopt, terwijl de curven V en VII vlak verlopen. Een en ander is in overeenstemming met de gegeven theorie. De monsters van de curven V en VII bevatten nl. wat meer NaCl dan die van de andere curven, het monster van curve IV bezat een hogere substitutiegraad (zie tabel I).

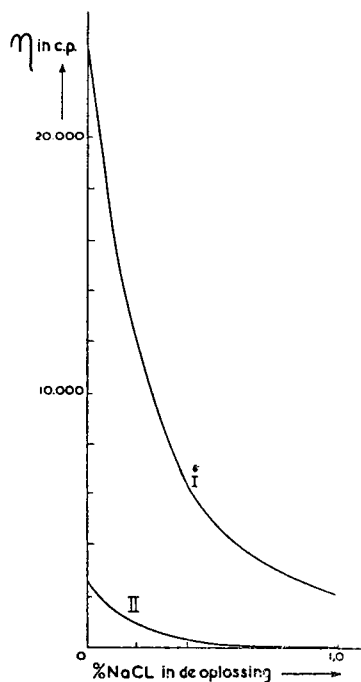


Fig. 4a. Het verloop van de viscositeit voor Na—C.M.C. als functie van de toegevoegde hoeveelheid NaCl.

- I. Monster 2, oplossing 1.2 %-ig aan Na—C.M.C.  
 II. „ „ „ 0,8 %-ig „ „

Fig. 5 demonstreert tenslotte, dat ook in meer geconcentreerde oplossingen, ook bij toevoegen van zwakke zuren, de te verwachten daling van de viscositeit optreedt.

De viscositeitsmetingen van de figuren 2 en 3 geschieden met de capillairviscosimeter, die van de figuren 4 en 5 met de capillair of volgens de kogelvalmethode.

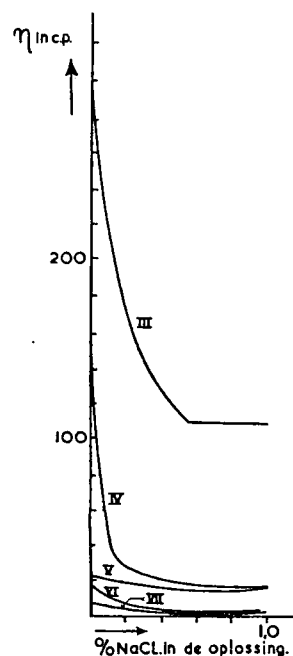


Fig. 4b. Het verloop van de viscositeit voor Na—C.M.C. als functie van de toegevoegde hoeveelheid NaCl.

- III. Monster 2, oplossing 0.5 %-ig  
 IV. „ 3, „ 0.3 %-ig, hoog gestubstueerd  
 V. „ 1, „ 1.0 %-ig, veel NaCl  
 VI. „ 2, „ 0.1 %-ig  
 VII. „ 4, „ 0.27 %-ig, veel NaCl.

#### b. De dissociatie.

Op de wijze als zulks door *Overbeek* geschiedde werd uit de aan de CMC toegevoegde hoeveelheid HCl en de gemeten  $p_H$  van de oplossing de dissociatiegraad  $\alpha$  en de  $p_K$  berekend. De resultaten van onze metingen zijn in tabel 2 vermeld. Men ziet, dat inderdaad bij toenemende  $\alpha$  de  $p_K$  afneemt.

Overeenkomstig <sup>4)</sup> geschiedde de berekening als volgt:

$$\alpha = (C_H + C_{CMC \text{ totaal}} - C_{HCl}) / C_{CMC \text{ totaal}}$$

$$p_K = -\log \alpha C_H / (1 - \alpha) - 2 \log f_{\pm}$$

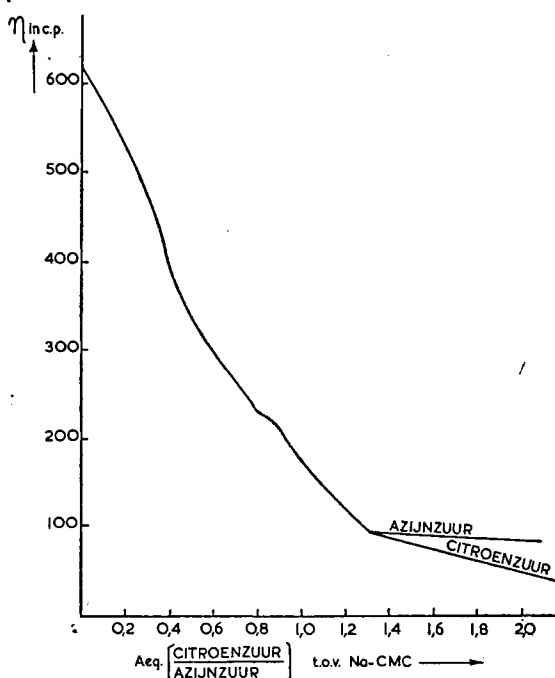


Fig. 5. Het verloop van de viscositeit als functie van de toegevoegde hoeveelheid azijnzuur, respect. citroenzuur voor een 0.55 %-ige oplossing van monster 2.

- 1) Fuoss, R. M. and Strauss, U. T., J. Polymer Sci. 3, 602 (1948).
- 2) Pals, D. F. and Hermans, J. J., J. Polymer Sci. 3, 898 (1948).
- 3) a. Kuhn, W., Künzle, O. en Katchalsky, A., Bull. soc. chim. Belg. 57, 421 (1948); b. Kuhn, W., Künzle, O. en Katchalsky, A., Helv. Chim. Acta 31, 1994 (1948); c. Künzle, O.,

De activiteitscorrectie  $-2 \log f_{\pm}$  werd door ons als volgt berekend. Uit Debye-theorie volgt:

$$\log f_{\pm} = -0.5 z^2 \sqrt{I}$$

(I = ionensterkte).

Laten we voor de activiteitscorrectie de polymere ionen en hun tegenionen buiten beschouwing — voor de motivering van deze handelwijze zie men <sup>4b)</sup> — volgt

$$\log f_{\pm} = -0.5 \sqrt{C_{\text{HCl}}}$$

Tenslotte betuig ik gaarne mijn dank aan de Directie van de N.V. Kunstzijdespinnerij Nyma voor de toestemming bovenstaande resultaten te publiceren en aan Prof. Dr. J. Th. G. Overbeek, van wiens opmerkingen over het manuscript een dankbaar gebruik werd gemaakt.

Researchafdeling N.V. Kunstzijdespinnerij Nyma, Nijmegen, Mei 1950.

Proceedings of the International Colloquium on Macromolecules Amsterdam, 1949, p. 296; Rec. trav. chim. 69, 699 (1949).

- 4) a. Overbeek, J. Th. G., Bull. soc. chim. Belg. 57, 252 (1948); b. Arnold, R. and Overbeek, J. Th. G., Proceedings of the International Colloquium on Macromolecules Amsterdam, 1949, p. 314; Rec. trav. chim. 69, 192 (1950).
- 5) Zaalberg van Zelst, E. F., Plastica 2, 360 (1949).
- 6) Hermans, J. J. en Overbeek, J. Th. G., Rec. trav. chim. 67, 761 (1948); idem, Bull. soc. chim. Belg. 57, 154 (1948).
- 7) Hekker, Th., Statistica 3, 77 (1949).
- 8) Dit geldt alleen voor kluwens, die niet zo dicht zijn, dat de vloeistof er vrij door kan stromen.
- 9) Kuhn, W., Experimentia 5, 318 (1949).

## De begrippen oxydatie en reductie

door H. G. Bos

542.941 + 542.943

In regard to the numerous definitions of the very important notions oxidation and reduction, the unappeasant situation is best characterized by a saying of *Michaelis*: "Thus the whole notion oxidation has become a little vague and a future period of chemistry will perhaps abolish that notion entirely. For the present however it is still possible to keep the notion".

In this article a number of new definitions are prepared as an attempt to solve this problem.

§ 1. In de litteratuur vindt men tal van definities voor de zeer belangrijke begrippen oxydatie en reductie <sup>1)</sup>.

De situatie ten aanzien van die definities is echter in verschillende opzichten nog steeds onbevredigend, en kan het best gekarakteriseerd worden door een uitspraak van *Michaelis*, waarin tevens de gebruikelijke definities samengevat worden:

So ist der ganze Begriff der Oxydation etwas schwimmend geworden und es mag sein, dass eine künftige Epoche der Chemie diesen Begriff ganz abschaffen wird. Vorläufig ist es aber noch tunlich ihn bei zu behalten und wir werden einfach 1. die Additon von Sauerstoff 2. die Abgabe von Wasserstoff oder 3. Abgabe eines Elektrons als äquivalente Prozesse auffassen und sie gemeinschaftlich als Oxydation bezeichnen und ihre Umkehrung als Reduktion <sup>2)</sup>.

Hoe moeilijk het blijkbaar ook is om de begrippen oxydatie en reductie exact te definiëren, toch zijn ze zo verankerd in het chemisch denken, dat ze onmogelijk afgeschaft kunnen worden.

Aan de hand van onze vroegere publicaties op dit gebied zal in het volgende gestreefd worden naar een korte en toch scherpe formulering van bovenstaande begrippen <sup>3)</sup>.

Ook uit didactisch oogpunt is een dergelijke poging gewenst. Met de gebruikelijke definities is het immers niet mogelijk exact te beredeneren, dat de overgang van bepaalde deeltjes of stoffen in andere deeltjes of stoffen een oxydatie resp. een reductie resp. noch een oxydatie noch een reductie is. Evenmin dat bepaalde deeltjes of stoffen geoxydeerd resp. gereduceerd resp. noch geoxydeerd noch gereduceerd worden tot andere deeltjes of stoffen. Ook niet, dat een bepaalde reactie een oxydatie-reactie resp. een reductie-reactie resp. noch een oxydatie-reactie noch een reductie-reactie is. En toch wordt dit van de eindexamencandidaten H.B.S. B. geëist! <sup>4)</sup>

§ 2. We stellen voor om de fundamentele begrippen oxydatie en reductie als volgt te definiëren:

Een oxydatie  $a \rightarrow g$  is een overgang van deeltjes in andere deeltjes onder:

- a. zuurstofwinst zonder andere opneming of afgifte, terwijl enz. ( $\text{Cu} \rightarrow \text{CuO}$ );
- b. waterstofverlies zonder andere opneming of afgifte, terwijl enz. ( $\text{AsH}_3 \rightarrow \text{As}$ );

- c. ladingvergroting in algebraïsche zin zonder andere opneming of afgifte, terwijl enz.  $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$ );
- d. zuurstof-, waterstof- en/of ladingvariatie zonder andere opneming of afgifte, terwijl het anhydride procentisch, zuurstofrijker en/of waterstofarmer wordt.  $\text{NH}_4^+ \text{anh.} \text{NH}_3 \rightarrow \text{NO}_3^- \text{anh.} \text{N}_2\text{O}_5$ );
- e. vorming uitsluitend van vrije zuurstof, terwijl enz. ( $2 \text{HgO} \rightarrow \text{O}_2$ );
- f. omzetting uitsluitend van vrije waterstof, terwijl enz. ( $\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6$ );
- g. permanentie van alle zuurstof- en waterstofatomen der gevormde resp. omgezette deeltjes wier anhydride zuurstof resp. waterstof is, terwijl enz. ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOOH} \rightarrow \text{OH}$  resp.  $\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6$ ).

Een reductie a—g is een overgang van deeltjes in andere deeltjes, tegengesteld aan een oxydatie a—g ( $\text{CuO} \rightarrow \text{Cu}$  enz.).

Volledigheidshalve volgen hier definities voor enkele afgeleide begrippen, die een rol spelen bij de beschrijving van het oxydatie-reductieverschijnsel.

Een oxydatie resp. reductie p is een overgang van deeltjes in andere deeltjes, wanneer een der overgangen van de deeltjes of deeltjes daarvan in de andere deeltjes of deeltjes daarvan een oxydatie resp. reductie a—g is ( $\text{SnCl}_2 \rightarrow \text{SnCl}_4$ , want  $\text{Sn}^{2+} \rightarrow \text{Sn}^{4+}$ ).

Een oxydatie resp. reductie q is een overgang van stoffen in andere stoffen, wanneer een overgang van de moleculen der stoffen of deeltjes daarvan in de moleculen der andere stoffen of deeltjes daarvan een oxydatie resp. reductie a—g is.

Noch een oxydatie noch een reductie is een overgang van deeltjes in andere deeltjes, wanneer de ionenvergelijking geen enkele overgang van de deeltjes of deeltjes daarvan in de andere deeltjes of deeltjes daarvan bevat, die een oxydatie of een reductie a—g is.

Noch een oxydatie noch een reductie is een overgang van stoffen in andere stoffen, wanneer de ionenvergelijking geen enkele overgang van de moleculen der stoffen of deeltjes daarvan in de moleculen der andere stoffen of deeltjes daarvan bevat, die een oxydatie of een reductie a—g is.

Deeltjes of stoffen worden geoxydeerd resp. gereduceerd resp. noch geoxydeerd noch gereduceerd tot andere deeltjes of stoffen, wanneer de overgang van de deeltjes of stoffen in de andere deeltjes of stoffen een oxydatie resp. een reductie resp. noch een oxydatie noch een reductie is.

Een oxydatie-reactie resp. een reductie-reactie resp. noch een oxydatie-reactie noch een reductie-reactie is een reactie, waarbij een oxydatie resp. een reductie resp. geen oxydatie en geen reductie a—g optreedt.

#### Aantekening 1.

De deeltjes, genoemd in de definities, mogen uitsluitend gekozen worden uit een „toegestane moleculenvergelijking” (t.m.v.) of een „toegestane ionenvergelijking” (t.i.v.).

Schrijft men alle omgezette resp. gevormde deeltjes op met de formules die ze vlak voor resp. vlak na de reactie bezitten, dus als moleculen, vrije atomen, vrije radicalen, vrije ionen of vrije elementaire electrici-

teitsdeeltjes zoals electronen, dan verkrijgt men de „effectieve vergelijking”.

Handelt men op de bovenaangegeven wijze, maar denkt men zich de omgezette resp. gevormde electrolytische ionen verenigd met de daarbij behorende tegengesteld geladen ionen tot moleculen en schrijft men deze op, dan verkrijgt men de „toegestane moleculenvergelijking (t.m.v.)”.

Hieruit verkrijgt men de „toegestane ionenvergelijking” door alle ioniseerbare deeltjes, die in de t.m.v. voorkomen, te vervangen door hun electrolytische ionen, waarbij men water naar verkiezing als molecuul of als ionen opschrijft. Deze vervanging mag echter géén zuurstof- of waterstofionen anders dan  $\text{O}''$  of  $\text{H}'$  opleveren. (Nooit schrijft men dus de peroxyden, de alkalische hydriden of de aardalkalische hydriden op als electrolytische ionen). Na de vervanging mag men uitsluitend de identieke deeltjes tegen elkaar laten wegvallen. Een deeltje in het linkerlid is identiek met een deeltje in het rechterlid, wanneer ze volkomen gelijk aan elkaar zijn en uit dezelfde atoomindividueen bestaan.

In het algemeen zijn de toegestane moleculen- resp. ionenvergelijkingen blijkbaar gelijk aan de gebruikte moleculen- resp. ionenvergelijkingen.

De belangrijkste „verboden vergelijkingen” zijn de „atomenvergelijkingen”, waarin de atomen van de omgezette resp. gevormde deeltjes los van elkaar opgeschreven zijn en wel voorzien van de effectieve lading die ze bezitten of verondersteld worden te bezitten<sup>7)</sup>. Verder vergelijkingen, waarin electrolytische zuurstof- of waterstofionen anders dan  $\text{O}''$  of  $\text{H}'$  voorkomen, en/of daarbij behorende tegengesteld geladen ionen.

Zou men in strijd met het voorschrift de deeltjes, genoemd in de definities, ook kiezen uit „verboden vergelijkingen”, dan zou men tal van tegenstrijdige, onaanvaardbare en onzekere conclusies krijgen. (§ 4 en § 5).

Verscheidene reacties worden voorgesteld door een aantal „partiële vergelijkingen”, die elk een min of meer vaststaand deel van de reactie voorstellen. Alsdan verdient het meestal aanbeveling eerst de „totale vergelijking” te bepalen en wel door de partiële vergelijkingen na aaneensluiting op te tellen. Bij deze optelling mag men uitsluitend de identieke deeltjes tegen elkaar laten wegvallen. Uit de totale vergelijking bepaalt men vervolgens de t.m.v. en de t.i.v. Zodoende worden de conclusies zo exact mogelijk, terwijl hun aantal sterk beperkt wordt en wel tot de uiteindelijk omgezette en de uiteindelijk gevormde deeltjes. Men denke hierbij aan de electrolyses en aan de smelting van chromisulfaat met kaliumhydroxyde en kaliumchloraat.

Met deeltjes van deeltjes worden in de definities bedoeld: electrolytische ionen uit de laatstgenoemde deeltjes resp. helften van de laatstgenoemde deeltjes bij symmetrie daarvan.

#### Aantekening 2.

De deeltjes genoemd in de definities, moeten zo gekozen worden, dat elk gevormd deeltje één of meer atoomindividueen uit een der omgezette deeltjes bevat en omgekeerd.

Bij een overgang van deeltjes in andere deeltjes kan men onderscheiden: de opgenomen atomen d.w.z.

de atoomindividuen die men niet in de omgezette deeltjes maar wel in de gevormde deeltjes aantreft; *de afgegeven atomen* d.w.z. de atoomindividuen die men wel in de omgezette deeltjes maar niet in de gevormde deeltjes aantreft; *de permanente atomen* d.w.z. de atoomindividuen die men zowel in de omgezette als in de gevormde deeltjes aantreft.

2 AsH<sub>3</sub> bijvoorbeeld levert As<sub>2</sub>O<sub>3</sub> onder opneming van drie zuurstofatomen, afgifte van zes waterstofatomen en permanentie van twee arsenicumatomen. MnO<sub>4</sub>" daarentegen levert MnO<sub>4</sub>' onder permanentie van alle atomen.

Om de verplaatsing van de atoomindividuen tijdens de reactie goed te laten zien, is het soms gewenst de formule van bepaalde deeltjes op ongebruikelijke wijze op te schrijven, bijvoorbeeld H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>O in plaats van H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

Om dezelfde reden kan men de atoomindividuen, die in bepaalde omgezette deeltjes zaten en in bepaalde gevormde deeltjes teruggevonden worden, gaan „merken". Men „merkt" ze door ze anders op te schrijven dan de atoomindividuen, die in andere omgezette deeltjes zaten en in andere gevormde deeltjes teruggevonden worden. Men schrijve ze bijv. schuin i.p.v. verticaal, onderstreept i.p.v. niet onderstreept, rood i.p.v. zwart. Zodoende krijgt men soms een verrassende kijk op bepaalde reacties en vermindert men de kans op foutieve conclusies (§ 4). Als voorbeeld zij genoemd de totale vergelijking bij de electrolyse van kopersulfaatoplossing met koperen elektroden: Cu + CuSO<sub>4</sub> → CuSO<sub>4</sub> + Cu en aan de inwerking van zwavelwaterstof op kopersulfaat: CuSO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>S → CuS + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

### Aantekening 3.

Het anhydride van de gezamenlijke omgezette deeltjes, genoemd in de definities, wordt als volgt verkregen.

Allereerst worden alle eventueel aanwezige ladingen van de omgezette deeltjes vervangen en wel elke positieve lading door een half zuurstofatoom, elke negatieve lading door een waterstofatoom.

Uit de gezamenlijke aldus verkregen deeltjes of een veelvoud daarvan of een evenredig deel daarvan wordt vervolgens water afgesplitst, totdat zuurstof- en waterstofatomen niet meer naast elkaar voorkomen. De afsplitsing van water blijft echter achterwege, wanneer de gezamenlijke omgezette en gevormde deeltjes uitsluitend zuurstof- en waterstofatomen bevatten, zoals bij de overgangen 2 H<sub>2</sub> → 2 H<sub>2</sub>O en 2 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> → O<sub>2</sub>.

Tenslotte worden de resterende atomen verenigd tot één groep. Deze groep of een veelvoud daarvan of een evenredig deel daarvan is het gezochte anhydride.

Het anhydride van de gezamenlijke gevormde deeltjes, genoemd in de definities, wordt op dezelfde wijze verkregen.

De bijzin: „terwijl het anhydride procentisch zuurstofrijker en/of waterstofarmer wordt" speelt bij het oxydatieproces de hoofdrol, terwijl hij bij de overige oxydatieprocessen slechts dient om enkele gemakkelijke herkenbare overgangen uit te sluiten zoals O → O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub> → H en O<sub>2</sub> → O<sub>3</sub>. Daarom wordt die bijzin bij het oxydatieproces d onverkort en bij de overige oxydatieprocessen verkort vermeld.

### Aantekening 4.

Wenst men het oxydatie-reductieverschijnsel volledig, snel en zo scherp mogelijk te analyseren, dan gaat men uit van de toegestane ionenvergelijking. Hierin spoort men eerst alle oxydaties en daarna alle reducties op. Men beperkt zich tot die oxydaties resp. reducties, die een minimaal aantal deeltjes omvatten, zoals CH<sub>4</sub> → C; 2 FeS<sub>2</sub> → Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + 4 SO<sub>2</sub> en CH<sub>3</sub>J + C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>J → C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> + 2 J' (de „minimale" oxydaties resp. reducties). Buiten beschouwing laat men dus de oxydaties resp. reducties, die naast andere deeltjes alle deeltjes van een minimale oxydatie resp. reductie omvatten en deze dus overlappen (de „overlappende" oxydaties resp. reducties). Bij het bovengenoemde onderzoek combineert en halveert men in gedachten de deeltjes op alle mogelijke wijzen.

Zo nodig vervangt men in de vergelijking symmetrische deeltjes door hun helften zoals O<sub>2</sub> door  $\frac{1}{2}$  O<sub>2</sub> +  $\frac{1}{2}$  O<sub>2</sub> en Hg<sub>2</sub>" door  $\frac{1}{2}$  Hg<sub>2</sub>" +  $\frac{1}{2}$  Hg<sub>2</sub>"; en deeltjesgroepen door twee of meer kleinere deeltjesgroepen zoals 3 KOCl door KOCl + 2 KOCl en 5 Cl' door 2 Cl' + 3 Cl'.

Na het opsporen van de oxydaties resp. reducties in de t.i.v. kan men allerlei vragen inzake het oxydatie-reductieverschijnsel beantwoorden. Hierbij gaat men na welke deeltjes in de t.m.v. behoren bij de deeltjes in de opgespoorde oxydaties resp. reducties uit de t.i.v. De overgangen van die bijbehorende deeltjes zijn dan op hun beurt eveneens een oxydatie resp. reductie.

Wordt eventueel gevraagd of bepaalde deeltjes of stoffen noch geoxydeerd noch gereduceerd worden tot andere deeltjes of stoffen, dan vindt men het antwoord door de deeltjes in de t.m.v. en de t.i.v. naast elkaar te beschouwen.

§ 3. Ter illustratie van het werken met de definities volgt hier een voorbeeld van elk der oxydatietypen. Bovendien zijn enkele reacties volledig geanalyseerd onder beantwoording van allerlei vragen inzake het oxydatie-reductieverschijnsel 4).

#### Oxydatie a.

t.m.v. = t.i.v. CuO + C → Cu + CO

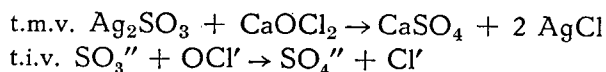
C levert CO onder zuurstofwinst zonder andere opneming of afgifte, terwijl enz. Dus: De overgang van de C atomen in de CO moleculen is een oxydatie. De overgang van de stof C in de stof CO is een oxydatie. De C atomen worden geoxydeerd tot de CO moleculen. De stof C wordt geoxydeerd tot de stof CO. De reactie is een oxydatie-reactie.

CuO levert Cu onder zuurstofverlies zonder andere opneming of afgifte, terwijl enz. Dus: De overgang van de CuO moleculen in de Cu atomen is een reductie. De overgang van de stof CuO in de stof Cu is een reductie. De CuO moleculen worden gereduceerd tot de Cu atomen. De stof CuO wordt gereduceerd tot de stof Cu. De reactie is een reductie-reactie.

De t.i.v. bevat verder geen overgangen, die een oxydatie of een reductie zijn.

CuO bijvoorbeeld levert CO onder geen van de oxydatie- en reductieprocessen a—g. Dus: De overgang van de CuO moleculen in de CO moleculen is noch een oxydatie noch een reductie. De overgang van de stof CuO in de stof CO is noch een oxydatie noch een reductie. De CuO moleculen worden

noch geoxydeerd noch gereduceerd tot de CO moleculen. De stof CuO wordt noch geoxydeerd noch gereduceerd tot de stof CO.



SO<sub>3</sub>'' levert SO<sub>4</sub>'' onder zuurstofwinst zonder andere opneming of afgifte, terwijl enz. Dus: De overgang van de SO<sub>3</sub>'' ionen in de SO<sub>4</sub>'' ionen is een oxydatie. De overgang van de Ag<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> moleculen in de CaSO<sub>4</sub> moleculen is een oxydatie. Enz.

OCl' levert Cl' onder zuurstofverlies zonder andere opneming of afgifte, terwijl enz. Dus: De overgang van de OCl' ionen in de Cl' ionen is een reductie. De overgang van de CaOCl<sub>2</sub> moleculen in de AgCl moleculen is een reductie. Enz.

De t.i.v. bevat verder geen overgangen, die een oxydatie of een reductie zijn.

OCl' bijvoorbeeld levert SO<sub>4</sub>'' onder geen van de oxydatie- en reductieprocessen a—g. Dus: De overgang van de OCl' ionen in de SO<sub>4</sub>'' ionen is noch een oxydatie noch een reductie. De overgang van de CaOCl<sub>2</sub> moleculen in de CaSO<sub>4</sub> moleculen is noch een oxydatie noch een reductie. Enz.

#### Oxydatie b.

AsH<sub>3</sub> levert As resp. HCOO' levert  $\frac{1}{2}(\text{COO})_2''$  onder waterstofverlies zonder andere opneming of afgifte, terwijl enz. Dus de overgang is een oxydatie.

#### Oxydatie c.

Fe<sup>••</sup> levert Fe<sup>•••</sup> resp. Zn levert Zn<sup>••</sup> resp. S'' levert S resp. MnO<sub>4</sub>'' levert MnO<sub>4</sub>' onder ladingvergroting in algebraïsche zin zonder andere opneming of afgifte, terwijl enz. Dus de overgang is een oxydatie.

#### Oxydatie d.

2 Cr<sup>•••</sup> anh. Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> levert Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>'' anh. CrO<sub>3</sub> onder zuurstof- en ladingvariatie zonder andere opneming of afgifte, terwijl het anhydride procentisch zuurstofrijker wordt. Dus de overgang is een oxydatie.

C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> anh. C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> levert C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>(OH)<sub>2</sub> anh. C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> onder zuurstof- en waterstofvariatie zonder andere opneming of afgifte, terwijl het anhydride procentisch waterstofarmer wordt. Dus de overgang is een oxydatie.

NH<sub>4</sub>' anh. NH<sub>3</sub> levert NO<sub>3</sub>' anh. N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> onder zuurstof-, waterstof- en ladingvariatie zonder andere opneming of afgifte, terwijl het anhydride procentisch zuurstofrijker en waterstofarmer wordt. Dus de overgang is een oxydatie.

#### Oxydatie e.

2 HgO levert O<sub>2</sub> resp. 2 ClO<sub>3</sub>' levert 3 O<sub>2</sub> onder vorming uitsluitend van vrije zuurstof, terwijl enz. Dus de overgang is een oxydatie.

#### Oxydatie f.

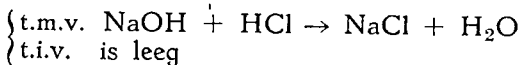
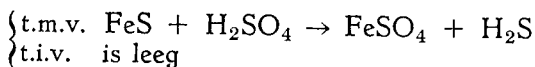
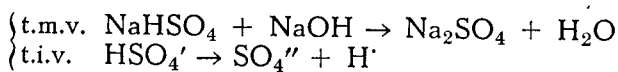
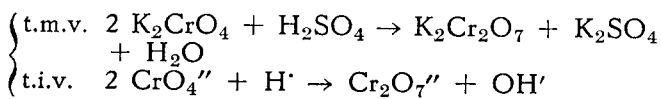
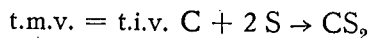
H<sub>2</sub> levert C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> resp. 3 H<sub>2</sub> levert 2 NH<sub>4</sub>' onder omzetting uitsluitend van vrije waterstof, terwijl enz. Dus de overgang is een oxydatie.

#### Oxydatie g.

1,3-dimethylcyclopentaaanhydroperoxyde-1 levert OH onder permanentie van alle zuurstof- en waterstofatomen der gevormde deeltjes wier anhydride

zuurstof is, terwijl enz. Dus de overgang is een oxydatie. Het gebruik van het oxydatie- en reductietype g is slechts onvermijdelijk bij enkele reacties in de nieuwe litteratuur over vrije radicalen. 5)

Noch een oxydatie-reactie noch een reductie-reactie.



De t.i.v. bevat geen overgangen, die een oxydatie of een reductie zijn. Dus: Alle overgangen van deeltjes in andere deeltjes in de t.i.v. en t.m.v. zijn noch een oxydatie noch een reductie, zoals C → CS<sub>2</sub> resp. 2 CrO<sub>4</sub>'' → Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>'' en 2 K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> → K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> resp. HSO<sub>4</sub>' → SO<sub>4</sub>'' en NaHSO<sub>4</sub> → Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> resp. FeS → FeSO<sub>4</sub> resp. NaOH → H<sub>2</sub>O. Alle overgangen van stoffen in andere stoffen zijn noch een oxydatie noch een reductie. Alle deeltjes en stoffen in de eerste leden worden noch geoxydeerd noch gereduceerd tot de deeltjes en stoffen in de tweede leden. De reactie is noch een oxydatie-reactie noch een reductie-reactie. 4)

§ 4. De voorgestelde definities bezitten verscheidene voordelen, die achtereenvolgens zullen worden toegelicht.

1°. Alle oxydaties resp. reducties a—g bezitten het kenmerk, dat ze op eenvoudige wijze met zuurstof en waterstof verband houden, terwijl het anhydride procentisch zuurstofrijker en/of waterstofarmer resp. zuurstofarmer en/of waterstofrijker wordt.

Bij het werken met de gebruikelijke definities uit de litteratuur bezitten de oxydaties en reducties niet altijd het bovengenoemde kenmerk. Zo zijn de overgangen O → O<sub>2</sub> resp. O → O<sub>3</sub> resp. O<sub>2</sub> → O<sub>3</sub> resp. H<sub>2</sub> → H resp. O<sub>2</sub> → 2 O'' anh. O<sub>2</sub> resp. 2 H' anh. H<sub>2</sub> → H<sub>2</sub> volgens die definities een oxydatie, hoewel het zuurstof- en het waterstofgehalte van het anhydride gelijkgebleven is.

Bij het werken met de voorgestelde definities zijn de bovengenoemde overgangen noch een oxydatie noch een reductie, dank zij de bijzin „terwijl enz.”.

2°. Alle oxydaties a—g zijn vergezeld van een reductie a—g en omgekeerd, mits de betrokken reactievergelijking geen vrije electronen bevat.

Heeft men dus in zo'n vergelijking een oxydatie opgespoord, dan is men er zeker van ook een reductie te zullen vinden, en omgekeerd.

Analyse van de 2017 totale reactievergelijkingen in een drietal handboeken leerde, dat 775 (38 %) van die vergelijkingen een oxydatie en een reductie, geen enkele uitsluitend een oxydatie, en geen enkele uitsluitend een reductie bevatten 6). Deze analyse leert tevens hoe belangrijk de begrippen oxydatie en reductie voor de scheikunde zijn. Uitsluitend een oxydatie resp. reductie trad op in reactievergelijkingen met



vrije electronen. In de anodereactie  $2Cl' \rightarrow Cl_2 + 2e$  bijvoorbeeld is de overgang  $2Cl' \rightarrow Cl_2$  een oxydatie, terwijl geen reductie optreedt.

Bij het werken met de gebruikelijke definities daarentegen waren in bovengenoemde 2017 vergelijkingen, 12 % van alle oxydaties niet vergezeld van een reductie, terwijl 11 % van alle reducties niet vergezeld waren van een oxydatie. In de reactie  $2Hg + O_2 \rightarrow 2HgO$  bijvoorbeeld was de overgang  $2Hg \rightarrow 2HgO$  een oxydatie, terwijl geen reductie optrad. In de reactie  $C_2H_4 + H_2 \rightarrow C_2H_6$  daarentegen was de overgang  $C_2H_4 \rightarrow C_2H_6$  een reductie, terwijl geen oxydatie optrad.

Dat bij het werken met de voorgestelde definities de oxydaties en reducties *steeds* elkaar vergezelden, is hoofdzakelijk te danken aan de oxydatie- en reductietypen e—g. Zo is in bovengenoemde reacties de overgang  $O_2 \rightarrow 2HgO$  een reductie e en de overgang  $H_2 \rightarrow C_2H_6$  een oxydatie f. Daar de typen e—g voorts hetzelfde kenmerk bezitten als de typen a—d, en meermalen daarmee identiek zijn, verdient hun invoering een krachtige aanbeveling.

3°. De oxydaties a—g zijn ten naastebij op dezelfde wijze over de verschillende typen verdeeld als de reducties a—g.

Bij analyse van de 2017 reeds eerder genoemde vergelijkingen bleek ons, dat 823 oxydaties resp. 842 reducties als volgt over de verschillende types verdeeld worden.

type a	22 0/0	} 89 0/0	20 0/0	} 88 0/0
type b	16 0/0		11 0/0	
type c	25 0/0		30 0/0	
type d	26 0/0		28 0/0	
type e	7 0/0	} 11 0/0	9 0/0	} 12 0/0
type f	4 0/0		3 0/0	
type g	—		—	

Wanneer een bepaalde overgang tot verschillende typen behoorde, dan werd hij steeds gerekend tot het meest bovenaansstaande type. Zo is de overgang  $2H_2O \rightarrow O_2$  tegelijkertijd een oxydatie b, d, e en g en werd hij gerekend tot het type b.

Steeds werd gewerkt met minimale oxydaties en reducties (§ 2). Hierbij bleken bijna alle oxydaties resp. reducties d vervangbaar te zijn door een oxydatie resp. reductie a, b, c, e, f of g, waarbij echter dikwijls veel meer deeltjes betrokken zouden zijn geweest.

Het gebruik van de oxydaties en reducties g is slechts bij enkele reacties in de nieuwere literatuur over vrije radicalen onvermijdelijk<sup>5)</sup>.

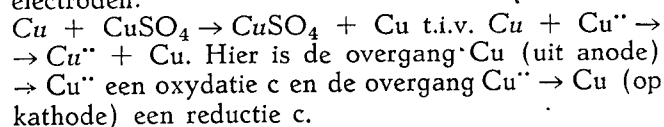
Blijkens de definities zijn alle oxydaties resp. reducties a, b en c tevens een oxydatie resp. reductie d. Men kan dus zeggen, dat 89 % van de 823 oxydaties en 88 % van de 842 reducties tot het type d behoorde. Dat de percentages ten naastebij gelijk zijn is zeer merkwaardig. Tevens blijkt uit de hoge percentages, hoe belangrijk het type d is.

Blijkens de definities zijn alle oxydaties resp. reducties e en f tevens een oxydatie resp. reductie g. Men kan dus zeggen, dat 11 % van de 823 oxydaties en 12 % van de 842 reducties tot het type g behoorde. Ook hier zijn de percentages ten naastebij gelijk.

4°. Het werken met de definities geeft een verrassende kijk op tal van anorganische reacties, omdat men evenals bij de organische reacties verplicht is na te gaan, hoe de atoomindividueen zich verplaatsen.

Om de verplaatsing der atoomindividueen duidelijk zichtbaar te maken, is het soms gewenst de deeltjesgroepen te vervangen door twee of meer kleinere deeltjesgroepen; de deeltjes bij symmetrie te vervangen door hun helften, de formules van de deeltjes ongebruikelijk op te schrijven; en de atoomsymbolen te „merken” (§ 2).

Men denke hierbij aan de totale vergelijking van de electrolyse van kopersulfaatoplossing met koperen elektroden:

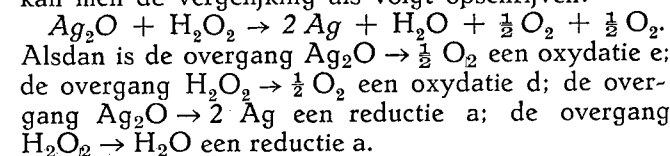


Ook aan de inwerking van  $H_2S$  op kopersulfaat.  $CuSO_4 + H_2S \rightarrow CuS + H_2SO_4$  t.i.v. is leeg. Hierin is de overgang  $H_2S \rightarrow H_2SO_4$  noch een oxydatie noch een reductie, evenzo de overgang  $CuSO_4 \rightarrow CuS$ .

Soms ontmoet men interessante problemen. Men denke hierbij aan de reactie  $Ag_2O + H_2O_2 \rightarrow 2Ag + H_2O + O_2$ .

Veronderstelt men dat beide zuurstofatomen van  $O_2$  afkomstig zijn uit  $H_2O_2$ , dan kan men de vergelijking als volgt opschrijven:  $Ag_2O + H_2O_2 \rightarrow 2Ag + H_2O + O_2$ . Alsdan is de overgang  $H_2O_2 \rightarrow O_2$  een oxydatie b; de overgang  $Ag_2O \rightarrow 2Ag$  een reductie a; de overgang  $H_2O_2 \rightarrow H_2O$  een reductie a.

Veronderstelt men daarentegen, dat slechts één der zuurstofatomen van  $O_2$  afkomstig is uit  $H_2O_2$ , dan kan men de vergelijking als volgt opschrijven:



Een onderzoek met zuurstofisotopen zou moeten leren, welke veronderstelling de juiste is.

5°. De conclusies kunnen steeds exact gemotiveerd worden, terwijl het oxydatie-reductie-verschijnsel zo scherp mogelijk gelocaliseerd kan worden.

Uit didactisch oogpunt is de exacte motivering van de conclusies een groot voordeel, dat in hoge mate te danken is aan de oxydaties en reducties d.

Het type d is van nut in tal van gevallen, waarin de gebruikelijke definities uit de literatuur ons geheel in de steek laten. Vooral bij reacties van stoffen met peroxydisch gebonden zuurstof blijkt dit. Men denke hierbij aan de reactie  $BaO_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + H_2O_2$  t.i.v.  $BaO_2 + 2H' \rightarrow Ba'' + H_2O_2$ . Hierin is de overgang  $2H' \text{ anh. } H_2O \rightarrow H_2O_2 \text{ anh. } H_2O_2$  een oxydatie d en de overgang  $BaO_2 \text{ anh. } BaO_2 \rightarrow Ba'' \text{ anh. } BaO$  een reductie d.

Bovendien maken de oxydaties en reducties d het dikwijls mogelijk het oxydatie-reductieverschijnsel zo scherp mogelijk te localiseren, zodat het werken er mee grondige overweging verdient (3°).

6°. De conclusies zijn nooit tegenstrijdig, nooit onaanvaardbaar en, bij bekendheid van de verplaatsing der atoomindividueen, nooit onzeker.

Bij het werken met de gebruikelijke definities uit de literatuur kan men tegenstrijdige conclusies verkrijgen bij reacties met stoffen die zuurstof- of waterstofionen anders dan  $O''$  of  $H'$  leveren, zoals de peroxyden, de alkalihydriden en de aardalkalihydriden.

Men denke hierbij aan de reactie  $\text{CaH}_2 \rightarrow \text{Ca} + \text{H}_2$ ; gebruikelijke ionenvergelijking  $\text{Ca}^{++} + 2 \text{H}' \rightarrow \text{Ca} + \text{H}_2$ . Hierin is de overgang  $\text{CaH}_2 \rightarrow \text{Ca}$  een oxydatie, zodat de stof  $\text{CaH}_2$  wordt geoxydeerd tot de stof Ca. De overgang  $\text{Ca}^{++} \rightarrow \text{Ca}$  is een reductie, zodat de stof  $\text{CaH}_2$  wordt gereduceerd tot de stof Ca. De overgang  $2 \text{H}' \rightarrow \text{H}_2$  is een oxydatie, zodat de stof  $\text{CaH}_2$  wordt geoxydeerd tot de stof  $\text{H}_2$ . De eerste twee conclusies zijn blijkbaar tegenstrijdig!

Bij het werken met de voorgestelde definities daarentegen zijn de conclusies nooit tegenstrijdig. De reactie  $\text{CaH}_2 \rightarrow \text{Ca} + \text{H}_2$  bijvoorbeeld bezit immers een gelijkkluidende toegestane ionenvergelijking (§ 2). Dus nu geldt uitsluitend: De overgang  $\text{CaH}_2 \rightarrow \text{Ca}$  is een oxydatie, zodat de stof  $\text{CaH}_2$  wordt geoxydeerd tot de stof Ca. De overgang  $\text{CaH}_2 \rightarrow \text{H}_2$  is een reductie, zodat de stof  $\text{CaH}_2$  wordt gereduceerd tot de stof  $\text{H}_2$ .

Tal van onaanvaardbare en onzekere conclusies verkrijgt men met die definities uit de literatuur die uitsluitend elektronen-afgifte resp. elektronenopneming beschouwen als criterium voor de oxydatie resp. reductie. In de slotparagraaf zal dit worden uiteengezet.

7°. *Het werken met de voorgestelde definities bij het V.H.M.O. zou een goede oefening van het combinatie- en analysevermogen zijn en zou het inzicht in het dynamisch karakter van de chemische reacties kunnen verdiepen.*

Men zou kunnen volstaan met het doen memoriseren van de definities voor de fundamentele begrippen oxydatie en reductie a—f. Zou men dit laten doen aan de hand van de voorbeelden in de derde paragraaf, dan zouden de leerlingen en passant kennismaken met de afgeleide begrippen. De inhoud der „Aantekeningen”, voorzover nodig bij het V.H.M.O., zou men kort kunnen mededelen tijdens het werken met de fundamentele begrippen bij verschillende reacties.

Uit het bovenstaande menen we te mogen besluiten:

*De voordelen van de voorgestelde definities voor de begrippen oxydatie en reductie wegen ruimschoots op tegen het nadeel, dat ze omvangrijker zijn dan de definities uit de literatuur.*

§ 5. Met de definitie: „Oxydatie is het onttrekken van elektronen; reductie is het opnemen van elektronen” resp. „Oxidation is a change involving the giving up of electrons; reduction is a change involving the taking on of electrons” heeft men de zuurstof en waterstof willen elimineren uit de definities voor oxydatie en reductie 7).

Gezien de toepassing, die de schrijvers er van maken, zou men de definities ook als volgt kunnen formuleren: „Een oxydatie resp. reductie t is een overgang van deeltjes in andere deeltjes onder positieve resp. negatieve toeneming der effectieve lading van een permanent atoom”. Daar hier sprake is van een effectieve lading, mogen nu de omgezette en gevormde deeltjes uitsluitend uit „effectieve vergelijkingen” worden gekozen (§ 2) 8).

We zullen thans de correlatie nagaan tussen de overgangen, die een oxydatie a—g resp. t, een reductie a—g resp. t, of noch een oxydatie noch een reductie a—g resp. t zijn.

Stel p resp. p' = de effectieve lading van een be-

paald permanent atoom vóór resp. na een overgang; P resp. P' = de effectieve lading van de gezamenlijke permanente atomen vóór resp. na de overgang. Alsdan is  $P' - P = \sum (p' - p)$  de toeneming van de effectieve lading der gezamenlijke permanente atomen.

Een analyse van de verschillende overgangen leert omtrent het teken van P' — P het volgende.

Bij een oxydatie a ( $\text{Cu} \rightarrow \text{CuO}$ ), waarbij zuurstof uitsluitend opgenomen wordt, zou P' — P steeds positief zijn, indien de effectieve lading van elk der opgenomen zuurstofatomen na de overgang negatief was.

Bij een oxydatie a, waarbij zuurstof opgenomen en afgegeven wordt, zou P' — P steeds positief zijn, indien de effectieve lading van elk der opgenomen resp. afgegeven zuurstofatomen na resp. vóór de overgang dubbelnegatief was.

Bij een oxydatie b ( $\text{AsH}_3 \rightarrow \text{As}$ ), waarbij waterstof uitsluitend afgegeven wordt, zou P' — P steeds positief zijn, indien de effectieve lading van elk der afgegeven waterstofatomen vóór de overgang positief was.

Bij een oxydatie b, waarbij waterstof opgenomen en afgegeven wordt, zou P' — P steeds positief zijn, indien de effectieve lading van elk der opgenomen resp. afgegeven waterstofatomen na resp. vóór de overgang enkel-positief was.

Bij een oxydatie c ( $\text{Fe}^{++} \rightarrow \text{Fe}^{+++}$ ,  $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{++}$ ,  $\text{S}^{--} \rightarrow \text{S}$ ,  $\text{MnO}_4^{--} \rightarrow \text{MnO}_4'$ ,  $\text{CH}_4 + \frac{1}{2} \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{H}'$ ) is P' — P steeds positief.

Bij een oxydatie d ( $\text{Cu} \rightarrow \text{CuO}$  enz.), die tevens een oxydatie a, b, c, e, f of g is, geldt voor het teken P' — P hetzelfde als bij die oxydatie.

Bij een oxydatie d ( $\text{NH}_4' \rightarrow \text{NO}_3'$ ), die niet tevens een oxydatie a, b, c, e, f of g is, zou P' — P steeds positief zijn, indien de effectieve lading van elk der opgenomen resp. afgegeven zuurstofatomen na resp. vóór de overgang dubbelnegatief was, en bovendien de effectieve lading van elk der opgenomen resp. afgegeven waterstofatomen na resp. vóór de overgang enkel-positief was.

Bij een oxydatie e ( $2 \text{HgO} \rightarrow \text{O}_2$ ) zou P' — P steeds positief zijn, indien de effectieve lading van elk der permanente zuurstofatomen vóór de overgang negatief was.

Bij een oxydatie f ( $\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6$ ) zou P' — P steeds positief zijn, indien de effectieve lading van elk der permanente waterstofatomen na de overgang positief was.

Bij een oxydatie g, die tevens een oxydatie e of f is, geldt voor het teken van P' — P hetzelfde als bij die oxydatie.

Bij een oxydatie g, die niet tevens een oxydatie e of f is en waarbij zuurstof (waterstof) als anhydride optreedt, zou P' — P steeds positief zijn, indien de effectieve lading van elk der permanente zuurstof- resp. waterstofatomen vóór (na) de overgang dubbelnegatief resp. enkel-positief was.

Bij de reductie a—g ( $\text{CuO} \rightarrow \text{Cu}$  enz.) gelden analoge beschouwingen voor het teken van P' — P.

Bij de overgangen tenslotte, die noch een oxydatie noch een reductie a—g zijn ( $\text{CuO} \rightarrow \text{CO}$  enz.) geldt voor het teken van P' — P geen algemene regel.

Nu blijkt het uit de literatuur, dat de effectieve lading van de bovengenoemde zuurstofatomen resp. waterstofatomen lang niet altijd negatief resp. positief is. En wat de getalwaarde van die lading aangaat,

deze is onzeker in het algemeen, afhankelijk van de aggregaatstoestand en bij resonantie afhankelijk van de tijd<sup>8)</sup>.

De effectieve lading der zuurstofatomen kan zijn: *negatief* zoals in calciumoxyde; *nul* zoals in vrije zuurstof; *positief* zoals in  $\text{OF}_2$  en  $\text{AgOF}_3$ ; *onzeker in teken* zoals in verschillende zuurstofcomplexen.

De effectieve lading van de waterstofatomen is *positief* bij binding aan N, O, S, Se, Te, F, Cl, Br, J en bij binding aan C voorzover gemakkelijk vervangbaar door metaalatomen; *nul* in vrije waterstof; *negatief* bij binding aan een alkali, aan een aardkali en aan fosfor in fosforigzuur en onder-fosforigzuur; *onzeker in teken* in de overige gevallen zoals *waarschijnlijk negatief* bij binding aan C, voorzover niet gemakkelijk vervangbaar door metaalatomen.

Voor de effectieve lading van verscheidene andere elementen, zoals de halogenen en chalcogenen, is het mogelijk een dergelijk overzicht samen te stellen, en is de getalwaarde van de effectieve lading in het algemeen onzeker.

Uit het voorgaande blijkt, dat  $P' - P$ : bij een oxydatie c steeds positief is, bij een reductie c steeds negatief is, en bij de andere overgangen positief, nul, negatief of onzeker in teken kan zijn.

Bij een overgang met slechts één permanent atoom zoals  $\text{Cu} \rightarrow \text{CuO}$ , is  $p' - p = P' - P$ , zodat  $p' - p$  dan voor het permanente atoom hetzelfde teken heeft als  $P' - P$ .

Bij een overgang met meer dan één permanent atoom zoals  $\text{OH}' \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ , is daarentegen  $\Sigma(p' - p) = P' - P$ , zodat zeker  $p' - p$  voor één of meer der permanente atomen hetzelfde teken heeft als  $P' - P$ . Echter is het nu zeer wel denkbaar, dat  $p' - p$  voor één of meer der andere permanente atomen het tegengestelde teken heeft als  $P' - P$ . Dit kan veroorzaakt zijn door een electronenverschuiving tussen de permanente atomen tijdens de overgang<sup>9)</sup>.

Een oxydatie c kan dus zijn een oxydatie t óf een oxydatie t en tevens een reductie t. Een reductie c kan zijn een reductie t óf een oxydatie t en tevens een reductie t. De andere overgangen kunnen zijn: een oxydatie t óf een reductie t óf een oxydatie t en tevens een reductie t óf noch een oxydatie noch een reductie t óf niet kwalificeerbaar.

Door de zeer slechte correlatie tussen de overgangen, die een oxydatie a—g resp. t, een reductie a—g resp. t, of noch een oxydatie noch een reductie a—g resp. t zijn, zou men bij het werken met de oxydaties en reducties t tal van onaanvaardbare en onzekere conclusies krijgen, terwijl het aantal conclusies en de motivering daarvan enorm zou toenemen.

De reactie  $\text{CH}_3\text{CHO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  diene als eerste voorbeeld.

$\text{CH}_3\text{CHO}$  levert  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  onder opneming van twee waterstofatomen. Het ene waterstofatoom wordt aan zuurstof gebonden en dus positief geladen. Het andere waterstofatoom wordt aan koolstof gebonden en is niet gemakkelijk vervangbaar door metaalatomen, zodat het waarschijnlijk negatief geladen wordt. Al naar de gezamenlijke lading van die twee waterstofatomen na de opneming positief, nul, negatief resp. onzeker in teken is, is de ladingtoeneming  $P' - P$  van de permanente  $\text{CH}_3\text{CHO}$  atoomgroep negatief, nul, positief resp. onzeker in teken. In het eerste geval is de overgang van  $\text{CH}_3\text{CHO}$  in  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  een reductie t óf een oxydatie t en

tevens een reductie t. In het tweede geval een oxydatie t en tevens een reductie t óf noch een oxydatie t noch een reductie t. In het derde geval een oxydatie t óf een oxydatie t en tevens een reductie t. In het vierde geval is de overgang niet kwalificeerbaar!

$\text{H}_2$  levert  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  onder permanentie van de twee waterstofatomen van  $\text{H}_2$ . Het ene waterstofatoom was vóór de overgang ongeladen, terwijl het na de overgang aan zuurstof gebonden en dus positief geladen is. De toeneming van zijn effectieve lading is dus positief. Het andere waterstofatoom was vóór de overgang ongeladen, terwijl het na de overgang aan koolstof gebonden en niet gemakkelijk vervangbaar is door metaalatomen, zodat het waarschijnlijk negatief geladen is. De toeneming van zijn effectieve lading is dus waarschijnlijk negatief. De overgang van  $\text{H}_2$  in  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  is dus een oxydatie t en waarschijnlijk tevens een reductie t!

De reactie  $2 \text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$ , effectieve vergelijking  $2 \text{OH}' + 2 \text{H}' \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$  in waterige oplossing, is ook een interessant voorbeeld.

$2 \text{H}'$  levert  $2 \text{H} - \text{OH}$  onder permanentie van twee waterstofatomen. Deze twee waterstofatomen waren voor de overgang enkel-positief geladen, terwijl ze na de overgang homopolair-heteropolair aan de OH groepen gebonden zijn en dus lager dan enkel-positief geladen zijn. De toeneming van hun effectieve lading is dus negatief. De overgang van  $2 \text{H}'$  in  $2 \text{H} - \text{OH}$  is dus een reductie t, zodat  $\text{H}_2\text{SO}_4$  gereduceerd wordt tot  $\text{H}_2\text{O}$ !

$2 \text{OH}'$  levert  $2 \text{H} - \text{OH}$  onder permanentie van twee OH groepen. Deze twee OH groepen waren vóór de overgang enkel-negatief geladen, terwijl ze na de overgang homopolair-heteropolair aan de H atomen gebonden zijn en dus in absolute zin lager dan enkel-negatief geladen zijn. De toeneming van hun effectieve lading is dus positief. De overgang van  $2 \text{OH}'$  in  $2 \text{H} - \text{OH}$  is dus een oxydatie t óf een oxydatie t en tevens een reductie t.  $\text{NaOH}$  wordt dus geoxydeerd óf geoxydeerd en tevens gereduceerd tot  $\text{H}_2\text{O}$ !

Hier volgen nog enkele conclusies. De overgang  $\text{Ca} \rightarrow \text{CaO}$  is een oxydatie t; de overgang  $\text{F}_2 \rightarrow \text{OF}_2$  is een reductie t; de overgang haemoglobine  $\rightarrow$  oxyhaemoglobine is niet kwalificeerbaar; de overgang  $\text{Ca} \rightarrow \text{CaH}_2$  is een oxydatie t; de overgang  $\text{S} \rightarrow \text{H}_2\text{S}$  is een reductie t; de overgang  $\text{C} \rightarrow \text{CH}_4$  is waarschijnlijk een oxydatie t; de overgang  $\text{As} \rightarrow \text{AsH}_3$  is niet kwalificeerbaar.

*Beschouwing van het voorgaande leert dat het géén aanbeveling verdient om te gaan werken met de oxydatie en reductie t, daar dit het begrip oxydatie en reductie in hoge mate zwevend zou maken.*

Om dezelfde reden verdient het géén aanbeveling om in de definitie voor oxydatie en reductie als criterium in te voeren: stijging resp. daling van de waardigheid. Hierbij zou men immers moeten gaan spreken van positieve, neutrale resp. negatieve waardigheid, al naar de electronenconfiguratie, zoals in  $\text{OF}_2$ ,  $\text{O}_2$  resp.  $\text{Na}_2\text{O}$ . Men denke verder aan overgang van  $\text{AsH}_3$  in  $\text{As}_2\text{O}_3$ , waarbij de waardigheid in getalwaarde gelijk blijft, en aan de overgang van  $\text{CH}_4$  in  $\text{CO}$ , waarbij de waardigheid in getalwaarde afneemt. En toch zijn beide overgangen duidelijk een oxydatie.

Om dezelfde reden moet worden afgeraden de

definities a-g uit te breiden met overgangen, waarbij atomen of groepen zoals S, Te, Cl, CN respectievelijk Li, Na, K, NH<sub>4</sub> zich min of meer analoog gedragen aan O resp. H. Verscheidene van deze overgangen vallen reeds onder de overgangen a—g. Bij de overige kan

de analogie twijfelachtig zijn wegens onzekerheid ten aanzien van de electronenfiguratie. Een exacte definiëring zou dus moeilijk zijn.

Maart 1950.

Chr. Lyceum. *Alphen aan den Rijn*.

- 1) Böttger, W., *Qualitative Analyse* 94—110 (1913); *Treadwell, F. P.*, *Anal. Chem.* 1, 2—8 (1914); *Foerster, F.*, *Elektrochemie wässriger Lösungen* 570 enz., 802 enz. (1922); *Kluyver, A. J.*, *The chemical activities of microorganisms* 12 a.s.o. (1933); *Arkel, A. E. van en Snijder, H. G. S.*, *Leerboek der Scheikunde*, 208—213 (1936); *Schoch, E. P. and Felsing, W. A.*, *General Chemistry*, 387—419 (1938); *Arkel, A. E. van*, *Moleculen en kristallen*, 150—158 (1941); *Holleman, A. F.*, *Leerboek der Chemie* I, 26, 28, 108, 147, 168, 366, (1942); II, 13, 72 (1941).
- 2) *Michaelis, L.*, *Oxydaties-Reduktionspotentiale*, 12 (1933).
- 3) *Bos, H. G.*, *Chem. Weekblad* 36, 671 (1939) en 37, 56 (1940).
- 4) *Eindexamenvragen H.B.S. B* 1934, 1936, 1938, 1941, 1948, 1950.

- 5) *Wildschut, J.*, *Chem. Weekblad* 45, 4 (1949); *Amerongen, G. J. v.*, idem, pg. 681; *Salomon, G.*, idem, pg. 694; *Aten Jr., A. H. W.*, idem, pg. 785; *Tollenaar, F. D.*, idem, pg. 837.
- 6) *Holleman, A. F.*, I (1911) en II (1918); *Treadwell, F. P.*, I (1914).
- 7) *Arkel, A. E. van en Snijder, H. G. S.*, loc. cit.; *Schoch, E. P. and Felsing, W. A.*, loc. cit.
- 8) *Speakman, J. C.*, *An introduction to the modern theory of valency*, 1935; *Arkel, A. E. van en Snijder, H. G. S.*, loc. cit. en *Arkel, A. E. van*, loc. cit.; *Ketelaar, J. A. A.*, *De chemische binding*, 1947; *Salomon, G.*, *Chem. Weekblad* 45, 621 (1949).
- 9) *Salomon, G.*, loc. cit.

## De verwerking van afvalzuren en spoelwater van beitsreijen

door R. Vrijburg

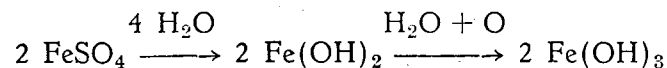
628.34 : 621.794

De gevolgen, die lozing van afgewerkte beitsbaden in oppervlaktewater kan hebben, worden aangeduid. Enkele maatregelen voor de verwerking dezer beitsbaden worden genoemd en een installatie voor de zuivering van het spoelwater ener beitsreij wordt beschreven.

Een der bewerkingen, die veelal bij de fabricage van ijzeren en stalen voorwerpen moet worden verricht, is de verwijdering van het op het metaal aanwezige oxydatiehuideje. De werkstukken of platen worden daartoe enige tijd in een verwarmd HCl- of H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-bad gehangen, waarbij de ijzeroxyden in het zuur oplossen. De sterkte dezer baden varieert al naar gelang van de te beitsen voorwerpen van 5—20 % zuur. Zij moeten periodiek worden ververst, omdat door het in oplossing gaan van ijzerzouten de concentratie van het zuur steeds minder wordt. Men verkrijgt dus bij een beitsreij een afvalvloeistof bestaande uit verdund HCl of H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> met daarin opgelost een hoeveelheid ijzerzouten. Enkele analysecijfers van deze afvalvloeistof van enige beitsreijen in Nederland zijn vermeld in de volgende tabel:

HCl-bad		H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> -bad	
HCl	FeCl <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	FeSO <sub>4</sub>
95.0 g/l	264 g/l	104 g/l	220 g/l
12.3 "	425 "	100 "	92 "
8.7 "	330 "	48 "	154 "
		0.8 "	263 "

De lozing der afgewerkte beitsbaden in oppervlaktewater kan tot ernstige verontreiniging aanleiding geven. Daarbij speelt de onttrekking van zuurstof aan het oppervlaktewater door de oxydatie van de ferro- tot ferrizouten wel de belangrijkste rol. Indien bijv. een beitsbad wordt geloosd, dat 220 g FeSO<sub>4</sub> per liter bevat, dan blijkt aan de hand van de reactievergelijking:



dat voor de omzetting van 220 g FeSO<sub>4</sub> nodig zijn 220(16:304) = 11.58 g zuurstof, hetgeen dus betekent, dat bij de lozing van één liter van bovenvermeld beitsbad in oppervlaktewater 11.58 g zuurstof zullen worden verbruikt.

Aan normaal gezond oppervlaktewater mag niet meer dan 3—4 mg zuurstof per liter worden onttrokken, daar anders het zuurstofgehalte beneden het voor de visstand noodzakelijke minimum van 5 mg/l zal dalen. Daaruit volgt, dat lozing der beitsbaden slechts toelaatbaar is, indien een verdunning van circa 1:4000 met oppervlaktewater wordt verkregen, welke in de practijk slechts zelden te bereiken is.

De lozing der beitsbaden heeft verder grote invloed op de zuurgraad van het oppervlaktewater. Voor de neutralisatie van 1 liter beitsvloeistof, welke 220 g FeSO<sub>4</sub> en 104 g H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> per liter bevat, is nodig 141 g CaO. Bij lozing van het beitsbad in oppervlaktewater dat bijv. een tijdelijke hardheid heeft van 5 D° (50 mg CaO/l) zal de vloeistof een verdunning van 1:3000 moeten ondergaan om het oppervlaktewater neutraal te houden.

Tenslotte verkrijgt men nog bij de lozing van beitsbaden in oppervlaktewater grote hoeveelheden slib in de vorm van Fe(OH)<sub>3</sub>, die schade kunnen veroorzaken aan visbroed of visvoedsel, terwijl bovendien de lozing van HCl-beitsbaden een aanzienlijke vermeerdering van het gehalte aan Cl-ion van het water veroorzaakt welke soms ongewenst is in verband met landbouwbelangen.

Uit het bovenstaande blijkt, wel, dat het in de meeste gevallen noodzakelijk zal zijn de beitsvloeistof voor lozing in oppervlaktewater te neutraliseren en de ijzerzouten door oxydatie en bezinking te verwijderen. Voor H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-baden verkrijgt men dan een geheel onschadelijk effluent, maar voor HCl-baden blijft nog het bezwaar van de lozing van Cl-ion bestaan, waartegen geen maatregel mogelijk is.

In de practijk biedt de behandeling der beitsbaden grote moeilijkheden. In de eerste plaats zal men neutralisatie en oxydatie slechts kunnen uitvoeren in een circa 1:10 verdunde beitsvloeistof,

daar anders een zo dikke massa ontstaat, dat goede menging onmogelijk is, terwijl in de tweede plaats een grote hoeveelheid bezinksel wordt verkregen. Bij een laboratoriumproef werd aan 100 cm<sup>3</sup> beitsvloeistof, bevattende 220 g FeSO<sub>4</sub>/l en 104 g H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>/l na verdunning van 1 : 10 met leidingwater CaO toegevoegd tot alkalische reactie, terwijl tegelijkertijd lucht door de vloeistof werd geblazen, waardoor een goede menging en tevens oxydatie der ijzerzouten plaats vond. Na 1 h waren de ijzerzouten geheel omgezet in Fe(OH)<sub>3</sub> en werd na het stopzetten der luchtdoorblazing en 15 minuten bezinking een bovenstaande heldere vloeistof verkregen, die zwak alkalisch reageerde en slechts sporen ijzer bevatte. De hoeveelheid bezinksel was na 1 h en na 24 h staan resp. 850 en 485 cm<sup>3</sup>/l, waarbij het watergehalte van laatstgenoemd slib 86 % bedroeg.

Uit het voorbeeld blijkt, dat bij de behandeling der beitsvloeistof volgens bovenvermelde werkwijze uit 1 m<sup>3</sup> beitsbad circa 5 m<sup>3</sup> slib ontstaat. Als er geen uitgestrekte terreinen beschikbaar zijn, waarop dit slib kan indrogen, zal men tot filtratie met behulp van vacuumfilters moeten overgaan, waarbij dan een slibkoek met een vochtgehalte van circa 50 % kan worden verkregen. Het gehele proces wordt dan uiterst kostbaar en het is dan ook duidelijk, dat men naar andere methodes heeft gezocht om de beitsbaden te verwerken.

De eenvoudigste werkwijze voor H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-baden is die, welke o.a. in het Ruhrgebied wordt toegepast en door Rohde<sup>1)</sup> wordt beschreven. De beitsvloeistof, die met een temperatuur van 50—60° C uit de beitsbaden komt, wordt in een zuurvast vat gepompt en daarin onder roeren afgekoeld tot circa 15° C met behulp van loden koelsslangen, waardoor water stroomt. Een gedeelte van het ferrosulfaat kristalliseert nu uit in de vorm van FeSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O en wordt, via een bodemventiel in een centrifuge gebracht. De moederloog wordt teruggepompt naar de beitsrij en na aanvulling met H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> wederom als beitsbad gebruikt. Ook wordt soms reeds in de kristallisator H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> toegevoegd, omdat daardoor de oplosbaarheid van het ferrosulfaat vermindert en men meer zout kan laten uitkristalliseren. Uit de door Rohde<sup>2)</sup> gepubliceerde cijfers blijkt, dat de beitsrijen in het Ruhrgebied de beitsbaden gebruiken totdat het gehalte aan ferrosulfaat is opgelopen tot 5—600 g/l. Bij afkoeling tot 15° C scheiden zich dan 260 g af, zodat in de moederloog 390 g/l overblijven. In het afgewerkte beitsbad bevinden zich nog 50 g/l vrij H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, die dus ook in de moederloog aanwezig zijn. Als deze moederloog nu wordt gebruikt voor de bereiding van een vers beitsbad, dat bijv. circa 200 g/l H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> moet bevatten, dan heeft men slechts 150 g/l H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> te suppleren, waardoor op het zwavelzuurverbruik in het bedrijf ¼ wordt gespaard, terwijl bovendien een hoeveelheid FeSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O wordt verkregen. De afzet van dit zout biedt wel eens moeilijkheden. Voor en tijdens de oorlog werd het in Duitsland veel gebruikt als katalysator bij de bereiding van synthetische benzine. Thans vindt het nog toepassing als klaringsmiddel bij rioolwaterzuiveringsinstallatie's, als onkruidverdelgsmiddel en bij het ontzwellen van gassen.

De verwerking van HCl-beitsbaden kan het beste geschieden door verf fabrieken, welke de vloeistof

in tankwagens van de beitsrijen ontvangén. Men verwerkt de ijzerzouten dan op ijzeroxydeverfstoffen.

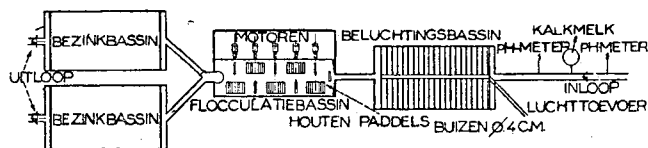
Er worden vooral in de Verenigde Staten nog vele andere methodes toegepast voor het verwerken van beitsbaden. Een overzicht daarvan wordt o.a. gegeven door Hoak<sup>3)</sup>, Leclerc en Beeckmans de West-Meerbeek<sup>4)</sup> en door Hodge<sup>5)</sup>. Vermeld moge nog worden de bereiding van bouwplaten, het z.g. Ferron, door neutralisatie der beitsvloeistof met kalkmelk bij speciale pH en temperatuur, waarna het bezinksel wordt afgefilterd en de filterkoek bij een temperatuur van 80° C wordt gedroogd. Een nadere beschrijving van het proces wordt gegeven door Rentschler<sup>6)</sup>.

Heeft men een bevredigende oplossing gevonden voor de verwerking der beitsbaden, dan blijft nog slechts het probleem over van het spoelwater, dat geloosd moet worden. Na het beitsen worden de werkstukken nl. in een waterbad, dat meestal continu wordt ververs, schoongespoeld. Het gehalte aan vrij zuur en ijzerzouten in het aflopende spoelwater is geheel afhankelijk van de waterstroom, welke men doo: het spoelbad laat gaan. Een monster spoelwater van een beitsrij hier te lande bevatte 700 mg/l HCl en 420 mg/l FeCl<sub>2</sub>. Men kan de verontreiniging van het spoelwater sterk verminderen door de werkstukken, nadat zij uit het beitsbad zijn gehaald, enige tijd boven het bad te laten uitdruipen en ze vervolgens, voordat zij in het eigenlijke spoelbad worden gebracht in een waterbad te dompelen, dat niet continu wordt ververs. Dit tussenbad kan dan worden gebruikt voor het suppleren van het beitsbad.

Ondanks deze maatregelen zal het in sommige gevallen toch noodzakelijk zijn het spoelwater voor de lozing in oppervlaktewater te behandelen. Men dient daarbij niet te vergeten, dat de kans op lozing van vrij geconcentreerd afvalwater uit een beitsrij door lekkage en morsen altijd mogelijk is.

De zuivering van het spoelwater van H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-beitsrijen geschiedt in het Ruhrgebied in een installatie, welke schematisch in de volgende figuur is weergegeven.

Fig. 1.



Installatie voor zuivering van afvalwater van beitsrijen.

Er zijn 2 registrerende pH-meters, waarbij de eerste pH-meter een alarmsignaal in werking brengt, wanneer de zuurgraad van het instromende water lager ligt dan 2. De 2de pH-meter reguleert automatisch de toevoeging van kalkmelk en zorgt ervoor, dat het geneutraliseerde water een zuurgraad heeft tussen 7.0 en 7.5. Het water doorstroomt dan een beluchttingsbassin, waarin de ferrozouten tot Fe(OH)<sub>3</sub> worden geoxydeerd. Luchttoevoer heeft plaats door middel van geperforeerde buizen, welke op een afstand van 50 cm van elkaar op de bodem der tank zijn aangebracht. De lucht wordt geleverd door een compressor. De verblijftijd van het water in de tank is circa 1 h. Vervolgens doorstroomt het

water een flocculatiebassin, waarin het een halfuur verblijft. In het bassin draaien houten paddels rond met een omtreksnelheid van 15—45 cm/sec. Uiteindelijk komt het water dan in een bezinkbassin, waarvan er twee aanwezig zijn, die beurtelings worden

- 1) Rohde, H., Die Wasserwirtschaft 40, 12 (1949).
- 2) Rohde, H., Die Städtereinigung, Heft 24 (1940).
- 3) Hoak, R. D., Sewage Works J. 17, 940 (1945).

gebruikt. Als één bassin gevuld is met slib wordt overgeschakeld op het tweede bassin. Het slib wordt weggepompt naar gedraineerde droogbedden. Het effluent der installatie is geheel helder en bevat slechts sporen ijzer.

- 4) Leclerc, E. en Beeckmans de West-Meerbeeck, J. Bulletin du C.B.E.D.E. 6, 353 (1949).
- 5) Hodge, W. W., Ind. Eng. Chem. 13, 1367 (1939).
- 6) Rentschler, M. J., Iron Steel Eng. 16, 52 (1939).

## Uit Wetenschap en Techniek

### Insecticiden

615.778 : 677.3.004.4

#### Insecticiden bij opslag van wol.

Tot nu toe werd algemeen gebruik gemaakt van naltaline of van paradichloorbenzol om grotere hoeveelheden wollen textielgoederen voor motschade of andere insectenvraat te behoeden. Dit gebeurde ondanks het feit, dat reeds een kwart eeuw geleden bewezen is, dat mot behoorlijk gedijt in een mengsel van wol met veel naltaline.

Een Amerikaans laboratorium heeft talrijke proeven genomen over motafweer in magazijnen en heeft gevonden, dat wollen goederen, die zo behandeld zijn dat ze nog ongeveer een kwart procent aan DDT bevatten, na anderhalf jaar niet aangetast werden door mot of andere

insecten, ondanks het feit, dat de directe omgeving zwaar met mot en andere wolvreterende insecten bezet was.

DDT is niet het enige insecticide, dat de goederen voor insectenschade behoedt, maar wel het beste. Chlordane en gammexane doden de insecten wel sneller, maar de nawerking is blijkbaar minder. Ook andere, nieuwere insecticiden, zoals methoxychlor en toxaphene worden onderzocht en men verwacht, dat ten slotte de militaire en maritieme opslagplaatsen gedwongen zullen worden een dier belangrijke insecticiden te gebruiken voor het afweren van motschade. Reeds in de fabriek, die de wollen stoffen afwerkt, zal de behandeling toegepast moeten worden, zodat alles slechts betrekkelijk geringe kosten zal veroorzaken.

v. O.

## Octrooien

608.3(492)

### Openbaar gemaakte octrooiaanvragen op 15 April 1950

De eerste datum is de indieningsdatum, de voorrangsdatum is tussen haakjes geplaatst.

*Klasse 1c 1, O.A. 137.618 — 27-12-'47.*

De Directie van de Staatsmijnen in Limburg, handelend over namens de Staat der Nederlanden. Inrichting voor het scheiden van mengsels van delen met een verschillend soortelijk gewicht met behulp van suspensies, volgens het drijf- en bezink-procédé, waarbij één of meer cyclonen voor de regeneratie van de gebruikte suspensie wordt (worden) toegepast.

*Klasse 12c 2, O.A. 135.281 — 9-10-'47 (v. 3-8-'45).*

Bell Telephone Manufacturing Company. Werkwijze voor het maken van piëzo-electrische kristallen, waarbij een hoeveelheid poedervormig kristalmateriaal in een verzadigde oplossing boven een kristalkiem wordt opgehangen en het gedeelte van de oplossing, dat in aanraking is met het kristalmateriaal, wordt verhit tot een temperatuur, die iets hoger is dan die van de rest van de oplossing.

*Klasse 12d 1a, O.A. 136.786 — 11-12-'47 (v. 11-12-'46).*

Cantieri Riuniti Dell' Adriatico S.A. Onder overdruk werkende inrichting voor het afscheiden en herwinnen van de olie, waarmede ballastwater, of zich in de ruimten of dubbele bodem van een schip bevindend water, is vermengd.

*Klasse 12d 13, O.A. 134.911 — 19-9-'47 (v. 4-7-'46 voor concl. 1 en v. 2-7-'47 voor concl. 2 en 3).*

Edward Walter Wolfe Keene. Filtreerinrichting van het draaiende-trommel type, waarbij één of meer warmte-uitwisselings-elementen gelegen zijn aan de afvoerszijde van het filterende oppervlak.

*Klasse 12g 4a 2c, O.A. 129.093 — 30-11-'46 (v. 4-3-'44).*

Keith Williams. Werkwijze voor het ontzavelen van koolwaterstoffen in de gasfase door het gas bij atmosferische of iets verhoogde druk bij een temperatuur van 80° tot 400° C in aanraking te brengen met een mengsel van één of meer alkalicarbonaten en katalytisch actief metallisch ijzer met een gehalte aan alkalicarbonaat tussen 5 en 40 gew. %.

*Klasse 12n 1, O.A. 131.686 — 17-4-'47 (v. 6-10-'44 voor concl. 1 en 2 toegepast op het bereiden van aluminiumhydroxide uit een aluminiumzout en een alkalicarbonaat).*

Höganäs-Billesholms Aktiebolag. Werkwijze ter bereiding van fijn verdeelde, micro-poreuze metaalverbindingen, waarbij men verbindingen, die in oplossing met elkaar reageren onder vorming van een neerslag en gelijktijdige ontwikkeling van een gas, in vaste vorm in een zodanige verhouding vermengt, dat de oplossing na afloop van de reactie praktisch neutraal is en het mengsel in een zodanige hoeveelheid oplosmiddel brengt, dat een snelle reactie plaats vindt, waarbij men het gevormde neerslag van de vloeistof scheidt.

*Klasse 12o 25a, O.A. 132.141 — 12-5-'47 (v. 13-12-'46).*

Ciba Ltd. Werkwijze ter bereiding van 21-halogenen choladiënen-20.23, waarbij choladiënen-20.23 zonder belichting, eventueel onder bescherming van gevoelige substituenten en dubbele bindingen in de kern, behandeld worden met aan stikstof gehalogeneerde carbonzuurimiden, -amiden of -arylamiden.

*Klasse 12o 27, O.A. 131.916 — 30-4-'47 (v. 15-11-'46 en 30-4-'46).*

Ciba Ltd. Werkwijze ter bereiding van onverzadigde halogeenvbindingen en haar omzettingenproducten, waarbij men onverzadigde verbindingen met geconjugeerde dubbele bindingen, die op de plaats  $\alpha$  ten opzichte van het geconjugeerde systeem ten minste een methyleen- methyl- of methyngroep bevatten, onder belichting met gehalogeneerde carbonimiden, -amiden of carbonzuurarylamiden behandelt, uit de ontstane halogeenvbindingen eventueel halogeenvwaterstof afsplitst en eventueel de nieuw ontstane dubbele binding oxydatief splitst.

*Klasse 12o 27, O.A. 139.732 — 2-4-'48.*

De Directie van de Staatsmijnen in Limburg, handelend over namens de Staat der Nederlanden. Werkwijze voor het reduceren van aromatische nitroverbindingen met behulp van een alkali-amalgaam en een ontledingsreagens voor dit amalgaam, waarbij de reductie wordt uitgevoerd in tegenwoordigheid van één of meer stoffen, die de amalgaamontleding versnellen.

*Klasse 17g 2, O.A. 143.032 — 29-10-'48.*

De Directie van de Staatsmijnen in Limburg, handelend over namens de Staat der Nederlanden. Werkwijze voor het afscheiden van de z.g. aetheenfractie uit cokesovengas door tegenstroomcondensatie in een koeler en afscheiding van meegeslept condensaat in een vloeistofvanger, waarbij de gasnelheid in de koeler beneden de stuwgrens gehouden wordt en het in de vloeistofvanger afgescheiden condensaat in directe warmte-uitwisseling met het gas in de aetheenkolom teruggevoerd wordt.



*Klasse 22h 2k 2, O.A. 137.203 — 19-12-'47 (v. 3-11-'44).*  
Lewis Berger & Sons Ltd., Leslie Ernest Wakeford en Frank Armitage. Werkwijze voor het bereiden van polystyreen met een betrekkelijk laag molecuulgewicht door het verhitten van monostyreen in een mengsel van oplosmiddelen, dat geheel of gedeeltelijk bestaat uit één of meer monocyclische of dicyclische alpha-terpenen.

*Klasse 22k 10a, O.A. 131.638 — 15-4-'47 (v. 21-6-'43).*  
Reynolds Metals Company. Door verwarming dichtplakkend vel, dat van buiten naar binnen, zoals het om het verpakte artikel ligt, bestaat uit een niet absorberend draagvel, een door verwarming dichtplakkende laag (zoals was) en een dunne bescherm laag uit een licht, poreus vezelig materiaal, dat gedragen wordt door de dichtplakkende laag.

*Klasse 23a 3e, O.A. 126.876 — 2-8-'46 (31-7-'45).*  
The Best Foods, Incorp. Werkwijze voor het tegen bederf bestand maken van vette oliën en vetten door aan de eventueel gehydrogeneerde en/of gedesodoriseerde vetzuurglyceriden een mono-ester van een verzadigde of onverzadigde alifatische alcohol, en citroenzuur toe te voegen.

*Klasse 23b 4h e, O.A. 138.489 — 22-1-'48 (v. 25-1-'47).*  
N.V. de Bataafsche Petroleum Maatschappij. Werkwijze ter bereiding van gestabiliseerde kraakbenzine of andere petroleum-producten met behulp van gealkyleerde dihydroxy-4,4' diphenyl-verbindingen, waarbij als stabilisator een kleine hoeveelheid van een tetra-alkyl-3,5,3',5' dihydroxy-4,4' diphenyl toegevoegd wordt, waarin ten minste één der alkylgroepen in elk der beide benzenekernen primair of secundair is.

*Klasse 23d 1, O.A. 136.741 — 10-12-'47 (v. 20-6-'46).*  
Emery Industries Inc. Werkwijze voor het verwijderen van polyeencarbonzuren uit mengsels van vetzuren welke meer dan 50% oliezuur bevatten, door deze mengsels te verhitten in tegenwoordigheid van stoom op een temperatuur, waarbij de polyeencarbonzuren worden gepolymeriseerd, en de mengsels te destilleren onder verminderde druk.

*Klasse 23d 2, O.A. 136.911 — 13-12-'47 (v. 6-7-'46).*  
Emery Industries Inc. Werkwijze ter bereiding van hoogmoleculaire polycarbonzuren door een mengsel van oliezuur en polyeencarbonzuren, dat minder dan 50% oliezuur bevat, te verhitten in tegenwoordigheid van een kleine hoeveelheid water of stoom onder een druk, gelegen tussen 2,8 kg/cm<sup>2</sup> en de druk van verzadigde stoom bij de polymerisatietemperatuur, waarbij de polyeencarbonzuren worden gepolymeriseerd, en vervolgens de niet gepolymeriseerde producten uit het reactiemengsel te verwijderen.

*Klasse 23d 2a, O.A. 114.024 — 16-11-'43 (v. 11-12-'42).*  
Severočeské Tukové Závody (Drive Jiri Schicht) Národní Podnik. Werkwijze voor het katalytisch veresteren van hogere vetzuren met laagmoleculaire éénwaardige alcoholen bij temperaturen boven het kookpunt van de alcohol doch beneden het kookpunt van de te bereiden ester, waarbij als katalysator geringe hoeveelheden sulfonzuren worden toegepast, waarbij deze sulfonzuren in de aromatische kern zijn gesubstitueerd door één of meer aryl-, amino-, hydroxyl- of carboxylgroepen, of door halogenen.

*Klasse 23e 2, O.A. 131.495 — 9-4-'47.*  
Dobbelman N.V. Werkwijze ter bereiding van de huid weinig irriterende stukken harde toilet- en huishoudzeep, waarbij men bij het vormen van de stukken uitgaat van een zeepmassa, welke 5—100% vrije vetzuren bevat, berekend op de aanwezigheid hoeveelheid gebonden vetzuur.

*Klasse 30h 3a, O.A. 131.521 — 9-4-'47 (v. 5-5-'45).*  
Abott Laboratories. Werkwijze ter bereiding van een stabiel, vloeibaar multi-vitaminepreparaat, bevattende een waterige oplossing van in water oplosbare vitaminen; een oplossing van één of meer in olie oplosbare vitaminen, in een olieachtige drager, gedispergeerd in een waterige oplossing; en een dextrine-bevattende glucose-stroop, verkregen door hydrolyse van zetmeel.

*Klasse 30h 7, O.A. 123.033 — 19-1-'46 (v. 4-4-'44).*  
Nordisk Insulinlaboratorium. Werkwijze voor de bereiding van insulinepreparaten met langdurige werking, waarbij zink bevattende insuline en alkalisch eiwit worden samengebracht en bij een pH tussen 6 en 8 worden neergeslagen, terwijl vóór het neerslaan phenolderivaten worden toegevoegd in zo grote concentratie, dat een geheel of overwegend kristallijn precipitaat wordt verkregen.

*Klasse 30h 7, O.A. 138.035 — 31-12-'47 (v. 31-3-'43 voor concl. 1 en 2, en v. 11-3-'47 voor concl. 3).*

Danske Andelsslagteriers Konserverfabrik. Werkwijze voor het extraheren van insuline, waarbij pancreas wordt geëxtraheerd met alcohol met een pH tussen 6 en 7,3, waarbij het alcoholpercentage tussen 70 en 80% bedraagt, waarna vet-, koolhydraat- en eiwitverterende enzymen volgens bekende werkwijzen uit het insulinevrije residu worden geëxtraheerd.

*Klasse 39a 10, O.A. 141.874 — 12-8-'48.*  
Carel Willem Heijne den Bak en Robert Ronald Laupman. Kussen, omvattende een samenstel van loodrecht op het hoofdvlak van het kussen staande, elkaar snijdende en cellen met raatvormende structuur vormende, wanden van rubber of dergelijk materiaal. De belasting, waarvoor het kussen is bedoeld ligt ter hoogte van een horizontaal gedeelte van de krachtindrukkingskarakteristiek.

*Klasse 39b 5, O.A. 136.087 — 15-11-'47 (v. 29-7-'47).*  
Compagnie Industrielle de Crédit S. à R.L. Werkwijze voor de vervaardiging van gevulcaniseerde rubbervoorwerpen uit rubbermengsels, die versterkende vulstoffen bevatten, waarbij naast de vulstoffen, zure organische stoffen van de aard van humuszuren als zodanig of in geneutraliseerde toestand toegevoegd zijn, welke stoffen verkregen zijn door extractie van kleisoorten, waarin ze van nature voorkomen.

*Klasse 39b 22k 1a 4, O.A. 137.520 — 24-12-'47 (v. 11-6-'45).*  
Compagnie française de Raffinage, Société Anonyme. Werkwijze voor het plastificeren van polyvinylchloride met behulp van door chlorering van gasoliefracties, waarvan de kookgrenzen niet meer dan 30° C uit elkaar liggen, verkregen producten.

*Klasse 39d 3, O.A. 122.610 — 21-12-'45 (v. 16-6-'43).*  
S.A. Novacel. Werkwijze voor de vervaardiging van kunstmatige sponzen uit een mengsel van viscosen en bij lage temperatuur smeltende zoutkristallen, waarbij kristallen worden gebruikt, die verkregen zijn door het zout gedeeltelijk te smelten, de smelt in blokvorm af te koelen en het blok daarna in stukjes te breken.

*Klasse 40a 50, O.A. 137.532 — 24-12-'47 (v. 20-9-'45).*  
A/S Ardal Verk. Werkwijze voor de bereiding van gezuiverd aluminium, waarbij een zoutsmelt uit aluminium-trichloride in aanraking wordt gebracht met aluminiummetaal bevattende grondstoffen, waarbij aluminiumsubchloride wordt gevormd, dat bij afkoelen van de smelt weer ontleedt in aluminium en aluminiumtrichloride.

Het metaal wordt uit de smelt afgescheiden.  
*Klasse 40b 14, O.A. 131.391 — 1-4-'47 (v. 9-4-'46).*  
The Mond Nickel Company Ltd. Werkwijze ter bereiding van een kruipvaste alliage op grondslag van nikkel of van nikkel en cobalt en dat 12—35% chroom, 0—15% ijzer, 0,5—5% aluminium en 1,0—5% titaan bevat, waarbij voor een zirconiumgehalte van 0,001—0,2% in de alliage wordt zorg gedragen.

*Klasse 45i 3a 5, O.A. 138.396 — 16-1-'48 (v. 1-2-'47).*  
André Paul Chambionnat en André Jean-Marie Bruyneel. Werkwijze voor de bereiding van insecticiden, waarbij verzadigde alifatische cyano-alcoholen of derivaten van deze, die ten minste 5 en ten hoogste 15 koolstofatomen in de rechte keten bevatten en in welke de alcoholgroep en de nitril-groep ten opzichte van elkaar in de  $\alpha$ -positie staan, worden gemengd met voor insecticiden geschikte dragers.

*Klasse 53c 6b, O.A. 130.603 — 27-2-'47.*  
Ir. Christoffer Jager. Werkwijze voor het verbeteren van de bakaard van meel, waarbij de temperatuur op alle plaatsen in het meel zo snel, gelijk en gelijkmatig wordt verhoogd en zo kort gehandhaafd, dat na verhitting de enzymen onwerkzaam zijn, maar de eiwitten nog niet merkbaar zijn gecoaguleerd.

*Klasse 53e 6c, O.A. 119.906 — 13-2-'45 (v. 30-8-'43).*  
Fermentata A.-G. Zürich. Werkwijze ter bereiding van kaas met een kunstmatige korst, waarbij eerst een aan de gewenste kaasvorm beantwoordend, dunwandig omhulsel van een eiwit-houdende massa wordt vervaardigd, die vervolgens met de nog niet rijpe caseïnehoudende massa, zoals wrongel of andere tot rijping in staat zijnde kaasachtige massa, wordt gevuld, daarna met een van de eiwit-houdende massa vervaardigd deksel wordt afgesloten en het geheel aan rijping en aan de verdere behandeling van korstkaas wordt onderworpen.

*Klasse 53k 1a, O.A. 131.550 — 11-4-'47.*  
Ir. Kornelis Pleunis Kalis en N.V. Matapa. Conserveren van plantaardige voedingsmiddelen door aan de middelen (bijv. groenten) dehydraterende stoffen (bijv. keukenzout) toe te voegen en na enige tijd de gevormde vloeistof (pekkel) door afpersen te verwijderen, waarna het restant in gasdichte vaten wordt opgeslagen.

Klasse 53k 2a, O.A. 139.612 — 25-3-'48.

Gustaaf Adolf Rührup. Werkwijze voor het vervaardigen van tabletten, waaruit pudding gemaakt kan worden, waarbij zetmeel, aroma- en smaakstoffen en een of meer vetten, welke als zodanig worden toegevoegd, worden gemengd en getabletteerd.

Klasse 55d 9, O.A. 134.872 — 17-9-'47 (v. 25-9-'45).

Vickers Ltd. Reinigingsinrichting voor viltdoeken van papiermachines, bestaande uit een afzuigdoos of -schoen met ten minste één spuitmondstuk voor de toevoer en afzuigopeningen voor de afvoer van de wasvloeistof, waarbij de doos of de schoen voorzien is van inrichtingen, die in de doos een reinigend middel aanvoeren, bij voorkeur op die plaatsen, waar een ongewenste opeenhoping van de uit het viltdoek afgezogen stoffen in de doos zich vormen kan.

Klasse 85b 1h, O.A. 132.801 — 16-6-'47 (v. 28-5-'46), aanvulling bij hoofdoctr. 60.084, kl. 85b 1h.

François vanden Borre. Inrichting voor het ononderbroken zuiveren van water van allerlei herkomst onder toepassing van electrolyse, waarbij boven de aanvoer in de behandelingsruimte hulpelectroden zijn aangebracht van metalen, die met een potentiaalverschil van ongeveer 25 Volt onder de in de behandelingsruimte heersende omstandigheden oxyden afscheiden.

Klasse 89d 5, O.A. 125.377 — 16-5-'46 (v. 5-8-'42).

The Western States Machine Company. Werkwijze voor het uitwassen van een mengsel van suikerkristallen en stroop in een centrifuge met een waterige wasvloeistof, waarbij het mengsel gedurende het versnellen van de centrifuge en voordat de op de lading werkende centrifugaalkracht de helft van haar volle waarde heeft bereikt, één of meer keren met de wasvloeistof wordt besproeid, waarna de versnelling van de centrifuge enige tijd wordt voortgezet zonder besproeiing en het mengsel nog één of meer keren met de wasvloeistof besproeid wordt, wanneer de centrifuge haar topsnelheid heeft bereikt.

Klasse 89f 5, O.A. 126.104 — 24-6-'46 (v. 2-11-'38).

The Western States Machine Company. Centrifuge met precederend korfstelsel en voorzien van een axiaal in de korf heen en weer beweegbare losploeg.

Klasse 89k 5, O.A. 129.304 — 12-12-'46 (v. 29-12-'45).

National Starch Products Inc. Werkwijze voor het bereiden van gemodificeerd, niet-verstijfzeld zetmeel, waarbij men zetmeel in tegenwoordigheid van een alkalisch medium en zonder dat het daarbij verstijfzeld, laat reageren met een aethervormend agens, dat ten minste twee aethervormende groepen bevat.

Klasse 124bc 4b 2a, O.A. 132.844 — 18-6-'47 (2-8-'46).

Imperial Chemical Industries Ltd. Werkwijze ter bereiding van poly-pentaerythritolen, waarbij pentaerythritol en/of poly-pentaerythritolen van een lager moleculair gewicht dan dat van het gewenste product verhit worden op een temperatuur boven 100° C bij aanwezigheid van een organisch sulfonzuur in een hoeveelheid van ten minste 1/10 molecuul per mol, pentaerythritol of polymeer daarvan en van een organische vloeistof, die chemisch inert is ten opzichte van pentaerythritol en van het organische sulfonzuur en waarbij het door de reactie gevormde water uit het reactiemengsel wordt verwijderd door azeotrope destillatie met deze organische vloeistof.

Klasse 124cb 1, O.A. 135.350 — 11-10-'47 (v. 20-11-'46).

Solvay & Cie. Werkwijze ter bereiding van hexachloorcyclohexaan, waarbij benzeen in een inert oplosmiddel (CCl<sub>4</sub>) onder bestraling met licht wordt gechloroerd beneden 0° C, maar zo, dat geen kristallisatie van benzeen en/of oplosmiddel plaats heeft.

Klasse 124cb 1, O.A. 140.230 — 30-4-'48.

Koninklijke Industriële Maatschappij voorheen Noury & van der Lande N.V. Werkwijze ter bereiding van hexachloorcyclohexaan door chloreren van benzeen zonder opzettelijke belichting, waarbij in een reactievat water, een in water oplosbare basische stof, benzeen en chloor worden gemengd met ijs.

Klasse 124cc, O.A. 135.868 — 7-11-'47 (v. 6-12-'46).

Firmenich & Cie. Werkwijze voor de bereiding van cyclische ketolen-1,2 door inwendige condensatie van esters, afgeleid van éénwaardige alifatische alcoholen en van dicarbonzuren met open keten, waarbij de ester onder omroeren aan een onder terugvloeiokoeling kokend oplosmiddel wordt toegevoegd, dat een alkalimetaal in gesmolten en fijn verdeelde toestand bevat, terwijl wordt zorg gedragen, dat geen zuurstof toetreedt.

Klasse 124hb 7c 5, O.A. 133.483 — 16-7-'47 (v. 27-7-'46).

American Cyanamid Company. Werkwijze ter bereiding van 2-amino 4-hydroxy 6-methylpyrimido(4,5-b)pyrazine, waarbij een 2-amino 4-hydroxy-pyrimido(4,5-b)pyrazine, dat op de

6-plaats de groep —CH<sub>2</sub>Y als substituent bevat, waarin Y is een N-atoom, dat zelf substituenten draagt, die met het N-atoom tertiaire en/of quaternaire ammoniumverbindingen vormen, wordt gereduceerd, en het verkregen product zo nodig geoxydeerd wordt.

Klasse 124hg 2g, O.A. 133.355 — 9-7-'47 (v. 12-3-'43 en 3-3-'44).

American Cyanamid Company. Werkwijze ter bereiding van fijnkristallijne metaal-phthalocyanine-pigmenten door de pigmenten eerst te laten uitkristalliseren tot deeltjes van meer dan 2 micron, ze dan met een maalmiddel (droog keuzenzout, diatomeën-aarde) fijn te verdelen tot deeltjes van minder dan 2 micron en ze te brengen in het oplosmiddel waarin men het oorspronkelijk wilde verdelen.

Klasse 124ja 1b 4a, O.A. 130.336 — 11-2-'47 (v. 12-2-'46 voor concl. 1, 2, 3 en 4 en 15-1-'47 voor conc. 5).

Ciba Ltd. Werkwijze ter bereiding van kleurstoffen van de anthrachinonreeks, waarbij anthrachinonmonocarbonsuren, die op de plaats 1 een aminogroep of een in een aminogroep om te zetten substituent, op de plaats 2 de carboxylgroep en op de plaats 4 een cyaangroep bevatten, met aminen omzet en eventueel de substituent op de plaats 1 in een aminogroep omzet.

Klasse 124 me, O.A. 134.155 — 15-8-'47 (v. 15-3-'45).

International General Electric Company, Inc. Werkwijze ter bereiding van gealkyleerde silanen en/of gealkyleerde halogeensilanen, waarbij een gasvormig mengsel van het halogeensilaan en een alkylhalogenide met ten hoogste vier koolstofatomen tussen 300° en 500° C in contact wordt gebracht met aluminium of zink.

Klasse 124 me, O.A. 134.156 — 15-8-'47 (v. 29-10-'42).

International General Electric Company, Inc. Werkwijze ter bereiding van vloeibare siloxanen, waarbij men verbindingen bereidt met de algemene formule: R<sub>(2a+2)</sub>Si<sub>a</sub>O<sub>(a-1)</sub>, waarin R is een lagere monovalente koolwaterstofrest en a een geheel getal, groter dan 2, door ten minste 1 verbinding, die structuureenheden met de formule R—Si— bevat, te mengen met verbindingen met de formule R—SiO en deze verbindingen in het mengsel te laten condenseren.

Klasse 124me, O.A. 138.024 — 31-12-'47 (v. 30-11-'44).

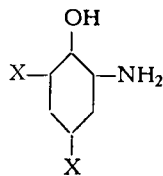
Union Chimique Belge Soc. Anonyme. Werkwijze voor de bereiding van verbindingen met de formule: R<sub>4-x</sub>Si(OR')<sub>4-x</sub>, waarin R evenals R' is een alkyl-, aryl- of aralkylgroep, door reactie van Si(OR')<sub>4</sub> met een Grignardreagens in tegenwoordigheid van een oplosmiddel, waarbij zo veel oplosmiddel wordt gebruikt, dat de siliciumverbinding en de tijdens de reactie gevormde magnesiumverbinding in de vloeistof gedispergeerd zijn, waarna de reactieproducten met verdund mineraal zuur worden ontleed, waardoor twee onmengbare fasen ontstaan. Als oplosmiddel wordt een alkylbromide gebruikt.

Klasse 124pa, 5b, O.A. 113.300 — 30-9-'43 (v. 1-10-'42).

Schering A.G. (rechten overgegaan op de Staat der Nederlanden). Werkwijze ter bereiding van diazoketonen uit carbonzoorhalogeniden of -anhydriden en diazomethaan in statu nascendi, waarbij de carbonzoorderivaten en waterige alkalische oplossingen gescheiden, doch gelijktijdig worden toegevoerd aan een oplossing van nitrosoalkylaminoverbindingen in een niet met water mengbaar oplosmiddel.

Klasse 124pb 2, O.A. 134.571 — 3-9-'47 (v. 1-10-'46).

Ciba Ltd. Werkwijze ter bereiding van monoazokleurstoffen, waarbij men diazoverbindingen van aminen van de algemene formule:



waarin één X een acylaminogroep en de andere X een nitro-groep betekenen, verenigt met hydroxybenzenen, die op de o-plaats ten opzichte van de OH-groep koppelen.



**Nieuwe atomen. Hoe de atoomsplitsing voorbereid, ontdekt en toegepast werd**, door Prof. Dr. Otto Hahn, winnaar nobelprijs Chemie 1944, ontdekker der atoomsplitsing. Bewerkt door Dr. W. Gaade, Elsevier Publishing Company, Inc., Amsterdam—New York—Londen—Brussel 1950, 188 blz., 8 figuren, met een portret van de schrijver, 14 × 20 cm, f 4.90 geb.

Dit boekje van Hahn is een samenvoeging van een viertal publicaties. Hoofdstuk I bevat de voordracht door hem gehouden ter gelegenheid van het in ontvangst nemen van de Nobelprijs onder de titel: Van de natuurlijke omzettingen van uranium naar de kunstmatige splitsing. De interessante „vergissing” over de ontdekking van de transuranen — in werkelijkheid splijtingsproducten — en de werkelijke ontdekking van de transuranen worden hierin geschetst.

Hoofdstuk II behandelt de kettingreactie van uranium. Geeft o.a. een korte bespreking van de uraniumzuil, het plutonium, beheerste en onbeheerste reactie; de atombom; toepassing van de beheerste reactie; technisch bruikbare atoomenergie; kunstmatig-radio actieve elementen en hun toepassing en tot slot toekomstmogelijkheden, met een belangwekkend toekomstbeeld van een grote atoomenergiefabriek. Interessant is daar de schatting — ontleend aan een verhandeling van Young — omtrent de berekening van de energie, die men uit kolenvoorraden en de tot nu toe berekende uraniumvoorraden kan halen, vergeleken met de energie, die de zon ons toezendt. Elke seconde levert de zon ons  $1,7 \times 10^{14}$  kw. Moesten de kolenvoorraden zoveel leveren, dan waren ze in 15 dagen uitgeput, de afzettingen van rijke uraniumertsen in 3 minuten! Maar wanneer ook de gesteenten, die zeer weinig uranium bevatten, in rekening worden gebracht, komt men tot 30.000 jaar, als het uranium er met succes uit te halen is!

In Hoofdstuk III worden de kunstmatige nieuwe elementen besproken, de nummers 43, 61, 85 en 87 de open plaatsen in het Periodiek Systeem, en de transuranen 93, 94, 95 en 96. De plaats van deze transuranen in het periodiek systeem wordt nagegaan en het hoofdstuk eindigt met een merkwaardige epiloog:

„Vijf eeuwen lang heeft de alchemie getracht de na-

tuur van het geheim van de transmutatie van chemische elementen af te dwingen... Eerst dertig jaar geleden gelukte het voor het eerst een element in een ander om te zetten... Aan een weegbaarheid van de omgezette atomen viel nog niet te denken...

Tegenwoordig kunnen echter isotopen van bijna alle chemische elementen in hoeveelheden van grammen, soms zelfs van kilogrammen gemaakt worden door de bij uraansplitsing vrijkomende neutronen voor een beheerste kernreactie te gebruiken... De lange weg van de droom der alchemisten tot de geslaagde transmutatie van vele chemische elementen in onweegbare hoeveelheden is afgelegd. De kennelijk veel kortere weg naar de bereiding van kunstmatige elementen in vrijwel elke gewenste hoeveelheid is betreden”.

Tenslotte, in het laatste hoofdstuk: Persoonlijke herinneringen uit de geschiedenis der natuurlijke radio-activiteit, vol merkwaardige en vrolijke anecdotes. Een voorbeeld. Toen Hahn in 1907 bij Emiel Fischer werkte, kreeg hij de Weense natuurkundige Dr. Lise Meitner, met wie hij meer dan dertig jaren in vriendschap zou samenwerken, tot medewerkster. Maar! „Het werken door dames was destijds in Fischer's instituut nog niet toegestaan. Op mijn desbetreffende aanvraag gaf hij de toestemming, dat Fräulein Meitner met mij in de „timmerwerkplaats” in de kelderverdieping van het instituut waar de radio-actieve metingen verricht werden, mocht werken, maar dat zij, om geen precedent te scheppen, niet in de studentenzalen op de daarboven gelegen verdieping mocht komen”.

Het is natuurlijk niet te vermijden, dat in een bundel als deze herhalingen voorkomen, maar dat is op zichzelf, en hier zeker, geen bezwaar. De lezer, die dergelijke materie niet iedere dag als geestelijk ontbijt, koffie- en middagmaal krijgt te genieten, vindt het in de regel niet hinderlijk — integendeel — sommige onderwerpen meer dan eenmaal besproken te krijgen, zeker niet wanneer dit telkens in ander verband of onder verschillende belichting gebeurt.

Zodoende is hier een prettig, niet te zwaarwichtig boekje ontstaan, waar veel belangrijke mededelingen, die anders uit allerlei bronnen verzameld moeten worden, tot een goed leesbaar geheel zijn verenigd. De verzorging van de uitgave is uitstekend, de prijs, gezien het geheel, zeker niet te hoog te noemen.

P. Schut.

## Ontvangen Boeken<sup>1)</sup>

- A.  
E. R. Alexander, Principles of ionic organic reactions. New York, John Wiley & Sons, Inc. London, Chapman & Hall, Ltd., 1950, 15 × 24 cm, VIII + 318 pp., geb. \$ 5.50.  
Annual reports on the progress of chemistry for 1949 volume XLVI. The Chemical Society, London, 1950, 15 × 22 cm, VI + 333 pp., geb. 25 s.  
C. van Duyn Jr., Fotografische chemicaliën. Eigenschappen, gebruik en vervanging. Fotografische Bibliotheek, H. L. Smit & Zn., Hengelo, 1950, 15 × 22 cm, 171 pp., f 7.90.  
Ph. J. Franklin, D. M. French and W. C. Nyberg, Development of the National Bureau of Standards Casting Resin. NBS Circular 493. For United States Department of Commerce and the National Bureau of Standards by U.S. Government Printing Office, Washington 25, D.C., 1950, 20 × 26 cm, 10 pp., \$ 0.10.  
A. L. W. de Gee, Scheikunde voor het middelbaar en gymasiaal onderwijs. Deel I. Eerste beginselen, zesde druk. J. B. Wolters,

<sup>1)</sup> De onder A vermelde boeken kunnen door de leden ter bespreking worden aangevraagd; de onder B vermelde worden aan dengene, die daarvoor belangstelling heeft, zonder meer afgestaan; in geval zich meer dan één gegadigde aanmeldt, beslist het lot aan wie het gevraagde zal worden toegekend.

Groningen-Djakarta, 1950, 15 × 21 cm, 112 pp., 30 fig., f 1.90, geb. f 2.25.

- A. W. J. H. Hoitink, Verantwoording der wetenschap. Rede uitgesproken bij de aanvaarding van het ambt van hoogleraar in de physiologie aan de Universiteit van Indonesië te Buitenzorg op Zaterdag 25 Maart 1950. J. B. Wolters, Groningen-Djakarta, 1950, 16 × 26 cm, 32 pp., f 1.25.  
L. Holleck, Physikalische Chemie und ihre rechnerische Anwendung-Thermodynamik. Eine Einführung für Studierende und Praktiker. Springer-Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg, 1950, 18 × 27 cm, VII + 239 pp., 6 Übersichtsblättern, 47 Abb., DM 15.— geb. DM. 16.80.  
H. Jörgensen, Théorie, mesure et applications du pH. Traduit de l'allemand, nouveau tirage. Dunod, Paris, 1950, 14 × 22 cm, XIV + 351 pp., 56 fig., frs. 940.—  
K. Kröll, Die Vorgänge in Trocknungs- und Erwärmungsstromeln für rieselfähige Güter nebst einigen dargestellten Anlagen und einem Berechnungsbeispiel. Springer-Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg, 1950, 15 × 24 cm, VII + 95 pp., 30 Abb., DM 12.—  
Che. E. Moore, An ultraviolet multiplet table. The spectra of hydrogen, helium, lithium, beryllium, boron, carbon, nitrogen, oxygen, fluorine, neon, sodium, magnesium, aluminum, silicon, phosphorus, sulfur, chlorine, argon, potassium, calcium, scandium, titanium and vanadium. Circular. 488, section I. For United States Department of Commerce and the National Bureau of Standards by U.S. Printing Government Printing

Office, Washington 25, D.C., 1950, 23 × 29 cm, 78 pp., \$ 0.45.

Nickel and its alloys. NBS Circular 485. For United States Department of Commerce and the National Bureau of Standards by U.S. Government Printing Office, Washington 25, D.C., 20 × 26 cm, 72 pp., 47 fig., \$ 0.50.

De toelating tot het Hoger Onderwijs. Verslag van het congres gehouden te Amsterdam op 9 en 10 December 1949. Uitgegeven door het Verbond van Wetenschappelijke Onderzoekers te Leiden en de Civitas Academica van het Universiteit van Amsterdam. Leiden 1950, 16 × 24 cm, 94 pp., f 1.50 per ex.

W. J. C. van Paassen en J. H. Ruygrok, Beknopte scheikunde en warenkennis ten dienste van Handelsscholen en scholen met beperkt scheikundeprogramma, eerste deel, achtste druk, J. B. Wolters, Groningen-Djakarta, 1950, 14 × 19 cm, 280 pp., 65 fig., f 3.25, geb. f 3.75.

Sugar and dental caries. A symposium. Supplementary issue of the Journal of the California State Dental Association. Presented as part of the eightieth annual meeting, California State Dental Association, April 24, 25 26, 1950, San Francisco, California. 1950, 17 × 26 cm, 95 pp., ills, geen prijs.

Vorderingen der wetenschap sinds 1940. Zevende interfacultaire leergang. Academiejaar 1949—1950. Scripta Academica Groningana III. J. B. Wolters, Groningen-Djakarta, 1950, 15 × 23 cm, 103 pp., f 2.50.

F. Winter, Die moderne Parfumerie, sechste Auflage. Wien, Springer-Verlag, 1949, 16 × 24 cm, XI + 436 pp., 4 Abb., geb. \$ 11.40.

## Allerlei nieuws

### op chemisch en aanverwant gebied

#### Esso Internationale Studiebeurzen.

De Directie van de Standard Oil Company (New Jersey) heeft voor het academisch studiejaar 1950—1951 ten behoeve van buitenlandse studenten verscheidene beurzen voor Amerikaanse universiteiten ter beschikking van het Institute of International Education te New York gesteld.

De bedoeling der Standard Oil Company (New Jersey) hiermede is, door middel van deze beurzen de goede verhouding tussen de Verenigde Staten en de betrokken landen te verstevigen en de technische vooruitgang aldaar te bevorderen. Om deze redenen is een van de voorwaarden tot het toekennen van een studiebeurs, dat de uitgekozen candidaat zich verplicht, na beëindiging van zijn studiejaar in de Verenigde Staten, wederom naar zijn geboorteland terug te keren.

Tot de vele landen, waar studenten voor zulk een beurs ter grootte van \$ 2500 in aanmerking komen, behoort ook Nederland en uit de vele kandidaten, die uiteraard naar deze schitterende gelegenheid dongen om een jaar geheel gratis aan een Amerikaanse universiteit door te brengen, werd dit jaar onder anderen een Nederlander, Dr. F. van der Maesen, uitverkoren, die zoals in Chem. Weekblad 46, 607 (1950) reeds werd vermeld, werkzaam zal zijn aan de Perdue University.

## Personalia

Drs. J. C. Beunder te Groningen is per 1 September 1950 benoemd tot scheikundige bij de N.V. Nutricia te Zoetermeer.

\* \* \*

Ir. Ch. J. Kips te Pardagangan is thans werkzaam als scheikundige bij P. A. Regnault's Verf-, Inkt- en Blikfabrieken te Djakarta.

## Verenigingsnieuws

### Mededelingen van het Secretariaat

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

Op 22 Augustus is op 75-jarige leeftijd te Leiden overleden Prof. Dr. J. J. Blanksma, oud-hoogleraar in de organische en pharmaceutische scheikunde aan de Rijksuniversiteit te Leiden, lid der Nederlandse Chemische Vereniging.

### Nieuwe leden.

De in het Chemisch Weekblad van 1 Juli 1950 onder 153 en 154 genoemde candidaat-leden zijn thans aangenomen als buitengewone leden der Nederlandse Chemische Vereniging.

### Candidaat-leden

163: Aken (Dr. Ir. J. S. A. J. M. van), Geleen, Pieterstraat 51, directeur van de Staatsmijnen in Limburg; voorgesteld door Dr. G. Berkhoff en Dr. D. W. van Krevelen, beiden te Geleen.

164: Defize (L. F.), tech. stud., Delft, Bagijnhof 25; voorgesteld door Mej. Dr. Ir. A. E. Korvezee te Delft en Ir. B. Kamerbeek te Vlaardingen.

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

- Blz. 27: Alphen (Dr. J. van), Voorburg, Z.H., van Halewijnlaan 302.
- .. 32: Beunder (Drs. J. C.), Boskoop, Rozenlaan 27.
- .. 35: Bogstra (Ir. J. F.), Delft, Donker Curtiusstraat 1.
- .. 36: Bosz (Dr. J. E. Quintus), Surabaja, Java, Lapangan Pahlawan 5.
- .. 49: Ender (H.), chem. stud., Dordrecht, Maartensgat 5.
- .. 50: Flines (Drs. J. de), Utrecht, Petristraat 9.
- .. 62: Holleman (Prof. Dr. L. W. J.), Bogor, Java, Djalang Pangrango 12.
- .. : Hooff (A. W. Drijfhout van), tech. stud., Delft, Oude Delft 131.
- .. 64: Hoyer-van de Kleinmulder (Mevr. Ir. M. E.), Djakarta, Java, Djalang Radja 2.
- .. 70: Kips (Ir. Ch. J.), Djakarta, Java, p.a. Regnault's Verf-, Inkt- en Blikfabrieken.
- .. 72: Kool (Drs. C. M. H.), Hoogezand, Burg. Bartelsstraat 6 B.
- .. 78: Leyds (Mej. Dra. A.), Wassenaar, Laan van Koot 23.
- .. 85: Morel (Dr. Ir. Th.), 's-Gravenhage, Laan van Meerdervoort 631.
- .. 86: Muyltjens (E. E.), chem. cand., Amsterdam-Z., Joh. Verhulststraat 191 b.
- .. 89: Olink (J. Th.), chem. cand., Gent, België, Muinkaai 36.
- .. 108: Tattje (Dr. P. H. E.), Ugchelen, Ugchelseweg 92.
- .. 114: Vermast (Dr. F. A. F.), Haarlem, Kleine Houtweg 89.
- .. : Vermeulen (Ir. J. H.), 's-Gravenhage, Laan van Meerdervoort 1157.
- .. 119: Walraven (J. J.), tech. stud., Rotterdam C 2, Statenweg 72 D.
- .. 123: Wöstmann (Dr. B. S. J.), Amsterdam-C., corr. adres: Jonas Daniël Meyerplein 3.
- .. 125: Zonnenberg (Dr. G. J. O.), Rotterdam-Z., Zuideras 127.

### Contributie 1950.

De penningmeester doet een beroep op de leden om hun contributie voor het lopende jaar op postrekening 7680 van de Ned. Chem. Vereniging te 's-Gravenhage te doen overschrijven.

#### Zij bedraagt:

- f 20.— voor gewone leden in Nederland en de overzeese Rijksdelen benevens Indonesië; Recueil f 10.—
- f 22.— voor gewone leden in het buitenland; Recueil f 10.—
- f 10.— voor buitengewone leden (studenten); Recueil f 6.—
- f 11.— voor gewone leden van de Vlaamse Chemische Vereniging of van de Société Chimique de Belgique.
- f 6.— voor studentleden van beide hiervoor genoemde verenigingen.
- f 15.— voor gewone leden van het Kon. Instituut van Ingenieurs, (geassocieerd lid v. d. Ned. Chem. Ver.) wier ingenieurs- of doctoraalexamen na 1 Januari 1940 plaats vond.
- f 10.— voor alle andere gewone leden van het Kon. Instituut van Ingenieurs (geassocieerd lid v. d. Ned. Chem. Ver.).
- Voor leden van de Nederlandse Natuurkundige Vereniging bedraagt de contributie van de Ned. Chemische Vereniging f 17.50.

De contributie als geassocieerd lid van de Vlaamse Chemische Vereniging bedraagt voor onze gewone leden 175 B.Frs (f 13.65) er. voor onze buitengewone leden 100 B.Frs (f 7.80).

De contributie als geassocieerd lid van de Société Chimique de Belgique bedraagt voor onze gewone leden 225 B.Frs (f 17.60), voor onze buitengewone leden 100 B. Frs (f 7.80).

## Mededelingen van verwante verenigingen

### **Indonesische Chemische Vereniging.**

Het Bestuur van de Indonesische Chemische Vereniging heeft 21 Juni i.l. vergaderd. Dr. Braak heeft zich moeten terugtrekken uit het Bestuur wegens spoedig vertrek naar Nederland. Het ontwerp associatie-overeenkomst van de N.C.V. werd onveranderd aangenomen. De bespreking met het Koninklijk Instituut van Ingenieurs aangaande associatie zal vermoedelijk spoedig tot een goed resultaat leiden. De redactionele wijzigingen in Statuten en Huishoudelijk Reglement, voorgesteld door de N.C.V., worden door het Bestuur van de I.C.V. overgenomen. Statuten en Huishoudelijk Reglement zullen in het Indonesisch worden vertaald.

De I.C.V. behartigt een informatiedienst aangaande personalia en helpt mede bij de regeling der analystexamens. Er zijn Chemische Kringen te Bogor en te Bandung. Als nieuw onderwerp van activiteit hoopt de I.C.V. in de Kerstvacantie een cursus voor leraren bij het middelbaar onderwijs te organiseren.

In December 1950 zal weder een jaarvergadering te Bandung worden gehouden.

Enige aanvragen voor de toelating van M.T.S., afgestudeerden als lid tot de I.C.V. werden afgewezen.

De Secretaris van de  
Indonesische Chemische Vereniging,  
Prof. Dr. J. F. Reith.

### **Nederlandse Vereniging van Bibliothecarissen. Sectie voor speciale Bibliotheken.**

**Algemene Vergadering te Wageningen  
op Donderdag 14 September 1950.**

#### **Programma:**

- 10.45 u.: Vertrek (extra) bussen van station Ede naar Wageningen.
- 11.00 u.: Ontvangst deelnemers op de studentensociëteit „Ceres”, Rijkstraatweg 1, Wageningen.
- 11.15—12.00 u.: Voordracht van Ir. D. J. Maltha: „Moeilijkheden en mogelijkheden van landbouwdocumentatie in Nederland”.
- 12.00—12.30 u.: Discussie.
- 12.30—13.30 u.: Lunch op S.S. „Ceres”.
- 13.30—15.15 u.: a. Bezichtiging van de Bibliotheek van de Landbouwhogeschool, waar een kleine tentoonstelling zal zijn ingericht. Rondleiding door Dr. H. N. Kooiman.
- b. Wandeling naar Restaurant „De tien zilverlingen”, Markt 2 (10 minuten) en bezichtiging van een tentoonstelling „Zaai-zaad en Pootgoed”. Rondleiding Dr. H. de Haan.
- c. Theedrinken in „De tien zilverlingen”, Markt 2.
- 15.15 u.: Excursie langs de verschillende laboratoria en instituten te Wageningen per bus en te voet.
- 17.00 u.: Einde van de excursie te Ede station (aansluiting op trein Den Haag—Rotterdam—Amsterdam van 17.05; trein richting Arnhem 17.18).

Dr. F. P. Koumans, secretaris,  
p/a Medische en Pharmaceutische  
Bibliotheek, Zuidwal 83, 's-Gravenhage.

## Mededelingen van verschillende aard

### **Centraal comité voor voordracht en publicatie**

**Delft, Julianalaan 134, Postbus 66.**

De ervaring heeft geleerd, dat er bij het houden van voordrachten op natuurwetenschappelijk en technisch gebied vele onvolkomenheden bestaan, waardoor de voordrachten niet dat effect bereiken, dat mogelijk en gewenst zou zijn.

Teneinde hierin verbetering te brengen, riep een aantal verenigingen een comité in het leven, dat zich ten doel stelde, zowel sprekers als schrijvers voor te lichten.

In dit Centraal Comité voor Voordracht en Publicatie hebben afgevaardigden van de volgende verenigingen zitting:

- De Nederlandse Chemische Vereniging.
- Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.
- De Bond voor Materialenkennis.
- De Nederlandse Natuurkundige Vereniging.
- De Nederlandse Dierkundige Vereniging.

Het Centraal Comité voor Voordracht en Publicatie geeft aan sprekers op wetenschappelijke bijeenkomsten een schriftelijke beoordeling over hun wijze van voordragen.

Het gaf een boekje uit: „Wenken voor Sprekers en voor Schrijvers”, thans met supplement over projectie (verkrijgbaar a f 0.70 bij de Uitgever D. B. Centen, Sarphatikade 12, Amsterdam, en in de boekhandel). Het stelde richtlijnen op voor congressen en het legde contact met wetenschappelijke kringen in het buitenland, die zich op het gebied van de voordracht bewegen. Verder verzorgde dit comité:

Propaganda-avonden aan verschillende Universiteiten gewijd aan de voordrachtstechniek.

Cursussen in de voordrachtstechniek voor docenten en verdere afgestudeerden.

Cursussen in de voordrachtstechniek voor studenten.

Aan de heer Faber, logopaedist te Utrecht en privaats-docent aan de Technische Hogeschool te Delft, werd opgedragen deze cursussen te geven.

In zeer veel gevallen gaven deelnemers aan de cursus spontaan uiting aan hun tevredenheid over de bereikte resultaten en aan hun dankbaarheid tegenover de docent. Bovendien werd twee maal een min of meer systematische enquête gehouden onder cursisten, één maal onder een grote groep studenten en één maal onder de medewerkers van een groot industrieel laboratorium. Bij deze beide enquêtes bleek het gemiddelde oordeel zeer gunstig te zijn.

Op initiatief van het Centraal Comité voor Voordracht en Publicatie zal de heer Faber in de komende cursus in Delft op Dinsdag 17. October, in Amsterdam op Donderdag 5 October en in Utrecht op Woensdag 11 October cursussen voor afgestudeerden aanvangen die uit negen lessen zullen bestaan. Belangstellenden kunnen bij de secretaris van het Comité voor Voordracht en Publicatie, Dr. H. C. J. de Decker, inlichtingen over deze cursussen aanvragen (Delft, Postbus 66).

De cursussen voor studenten in Delft zullen aanvangen op 17 October om 3 uur en 7.30 uur.

### **Vierde Amsterdamse Universiteitsdag.**

De alumni der Universiteit van Amsterdam zullen voor de Vierde Universiteitsdag samenkomen op Zaterdag 14 October a.s. Zij zullen om half elf des morgens in de Aula worden welkom geheten door de voorzitter van de Amsterdamse Universiteitsvereniging, Dr. M. W. Holtrop, waarna de opening zal geschieden door de Rector Magnificus, Prof. Dr. N. A. Donkersloot. Daarna zal Prof. Dr. H. C. Rümke een rede uitspreken over „Psychiatrie en Maatschappij”.

Voor de middag-colleges is een veelzijdig programma samengesteld voor alle faculteiten; in die der wis- en natuurkunde zullen zij o.a. gegeven worden door:

Prof. Dr. C. J. Bakker: Het cyclotron.

Prof. Dr. A. H. W. Aten: Isotopen.

Prof. Dr. D. van Dantzig: Wiskundige consultatie ten behoeve van medisch-biologisch, industrieel en ander onderzoek.

Prof. Dr. C. G. van Arkel: Radioactiviteit en pharmacie.

Prof. Dr. J. Kok: Biochemische en medische toepassingen van kunstmatige radioactieve stoffen.

De koffiemaaltijd zal in de Universiteit worden verzorgd door de Mensa Academica; voor de avondmaaltijd zal men zich verenigen in Hotel Krasnapolsky.

Nadere inlichtingen zijn voor belanghebbenden te verkrijgen bij het secretariaat der Amsterdamse Universiteitsvereniging, p.a. mevrouw Mr. H. M. Scheltema-Blase, Vondelstraat 11c, Amsterdam-W.

### Wij ontvingen:

Verlag van de Keuringsdienst van Waren voor het gebied Dordrecht, over 1949.

Verlag van de Keuringsdienst van Waren voor het gebied Utrecht, over 1949.

Verlag van de Stichting „Het Veiligheidsmuseum, over 1948 en 1949.

On the distribution of chemical elements in their natural occurrences by W. van Tongeren.

Studies on oxides and fluorides of lead by Anders Byström.

## 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:*

Pharmacotherapeutisch Vademecum van Pinkhof en van der Wielen (lieft een zo laat mogelijke druk).

W. Schlenk en E. Bergmann, Ausführliches Lehrbuch der organischen Chemie, II Band.

Chem. Abstracts 40, part 2.

Ind. Eng. Chem. Anal. Ed. 17, part 10.

*Ter overneming aangeboden:*

Grimsehl-Tomaschek, A Textbook of Physics.

Gilman, Organic Chemistry.

Karrer, Organic Chemistry.

A. G. Mee, Physical Chemistry.

Findlay, The phase rule.

Lewis, Rendall, Thermodynamics.

P. van der Wielen, Pharmacotherapeutisch Vademecum 1942 met Addendum 1947.

Industrial and Engineering Chemistry, compleet de jaargangen 1923 t/m 1943, 1944 (beh. Oct., Nov.), 1945 (beh. Maart), 1946 compleet, 1947 beh. Dec.) Industrial Edition.

Industrial and Engineering Chemistry, Analytical Edition, Begin (1929) t/m 1943 (beh. Oct. 1943).

Journal of the American Chemical Society, volledige serie 1919 t/m 1939.

Industrial and Engineering Chemistry, volledige serie 1919 t/m 1939.

Bulletin de la Société chimique de France, volledige serie 1934 t/m 1945.

Recueil des travaux chimiques des Pays Bas, volledige serie 1920 t/m 1939. Alles in losse afleveringen, behoudens enige ingenaaide delen.

Een collectie mineralen (ca. 520 stuks) van Dr. F. Krantz, Bonn.

Een collectie fossiele gesteenten van Dr. F. Krantz, Bonn.

Organic synthesis, Vol. 20 t/m 27.

Kleine partij stop- en apothekersflesjes.

Old Delft, Microprojector.

Keesings Historisch Archief, van 11-6-1935 t/m eind 1950.

(11-6-35 tot 30-6-37, maandaf. in originele map; 1-7-37 tot 30-6-40, kwartaalf. in originele map; 1-7-40 tot 30-6-46, kwartaalf. losse afl.; 1-7-46 tot 31-12-48 maandaf. in originele klemband; 1-1-1949 tot a.s. einde 1950 maandaf. los).

Met index behalve de index van 11-6-35 tot 30-6-37.

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

## Aangeboden betrekkingen

Zie de advertenties in no. 34.

N.V. Philips-Roxane te Weesp zoekt een chemicus voor de dagelijkse leiding van haar analystencursus.

N.V. Chemische Verfstoffenfabriek v/h L. Th. ten Hoorn te Maastricht vraagt voor haar laboratorium, Afd. Research een tweetal chemici (doctor of ingenieur) voor organische en anorganische verfstoffen.

## Gevraagde betrekkingen

824: Scheikundig ingenieur met 5 jaar research- en bedrijfservaring, voornamelijk op het gebied van suiker en synthetische wasmiddelen, zou gaarne een chemisch-technische functie vervullen in een middelgroot bedrijf.

833: Chemisch doctorandus zoekt bijverdienste voor de avonduren, liefst Rotterdam, 's-Gravenhage of omgeving.

835: Chem. drs. zoekt bijverdienste voor enige middagen of avonden, liefst in Utrecht, Rotterdam of omgeving.

836: Chem. drs. met bijvakken organische chemie en farmacologie zoekt verandering van positie of assistentschap op universitair laboratorium.

840: Dr. chemie, microbioloog, 45 jaar, zoekt plaatsing op laboratorium of bij het onderwijs.

## Correspondentie

### Adressen voor correspondentie.

Ten einde vertraging in de afdoening te voorkomen, richt men zijn correspondentie aan het juiste adres, te weten:

**Aan het Secretariaat, Lange Voorhout 5 te 's-Gravenhage:**

Correspondentie, bestemd voor het Algemeen Bestuur der Ned. Chem. Ver.

Aanmelding-en bedanken voor het lidmaatschap (dit laatste voor 1 December van het jaar, aan het einde waarvan men het lidmaatschap wenst te doen vervallen).

Adreswijzigingen.

Aanmelding en bedanken voor het abonnement op het Recueil (alleen voor leden en donateurs der Ned. Chem. Ver.).

Correspondentie betreffende contributies, donaties en abonnementsgelden Recueil (alleen voor leden en donateurs der Ned. Chem. Ver.).

Aanvragen om toezending van het Tarief voor chemischen arbeid (onder gelijktijdige storting van f 0.60 op postrek. 7680 der Ned. Chem. Ver. te 's-Gravenhage).

Correspondentie, bestemd voor de Commissie T. en C. Aanmeldingen bij en correspondentie over de „Chemische Arbeidsbeurs" en over de rubriek „Gevraagde betrekkingen".

**Aan de Centrale Commissie voor het Analystexamen, Lange Voorhout 5, 's-Gravenhage:**

Aanvragen om toezending van het programma voor het Analystexamen (onder gelijktijdige storting van f 0.35 op postrek. 173900 van de Centrale Commissie voor het Analystexamen te 's-Gravenhage).

Verzoeken om inlichtingen, aanmeldingen en alle verdere correspondentie betreffende de examens.

**Aan het Redactie bureau van het Chemisch Weekblad, Lange Voorhout 5, 's-Gravenhage:**

Verhandelingen en mededelingen, bestemd voor het Chemisch Weekblad.

Correspondentie betreffende de inhoud van dit tijdschrift.

Aanvragen om toezending van ter bespreking aangeboden boeken en vergoeding van porti van toegezonden boeken.

Opgaven voor de rubriek „Vraag en Aanbod".

Alle gecorrigeerde proeven en revisies van artikelen enz., voor het Chemisch Weekblad.

**Aan het Redactie bureau van het Recueil, Lange Voorhout 5, 's-Gravenhage.**

Verhandelingen en mededelingen, bestemd voor het Recueil. Alle gecorrigeerde proeven en revisies van artikelen voor het Recueil.

**Aan de N.V. D. B. Centen's Uitgevers-Mij, Sarphatikade 12, Amsterdam-C.:**

Klachten over niet ontvangen afleveringen van Chemisch Weekblad of Recueil.

Tijdelijke adresveranderingen (vacantieadressen voor toezending van het Chemisch Weekblad).

Aanmelding en bedanken voor het abonnement op het Chemisch Weekblad en het Recueil (voor niet-leden der Ned. Chem. Ver.).

Advertenties voor het Chemisch Weekblad.

## Agenda van vergaderingen

7 Sept.: Kunststoffeninstituut T.N.O. Zie Chem. Weekblad blz. 623.

14 Sept.: Afd. Chemische techniek en petroleum techniek van het Kon. Inst. v. Ing. en Sectie voor chemische technologie en bedrijfschemie van de Ned. Chem. Ver. Zie Chem. Weekblad, blz. 592.

14 Sept.: Nederlandse Vereniging voor Kleurenstudie. Zie Chem. Weekblad, blz. 575.

14 Sept.: Nederlandse Vereniging van Bibliothecarissen, Sectie voor speciale bibliotheken. Vergadering (Wageningen). Zie voor het programma Chem. Weekblad pg. 643.