

CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSE CHEMISCHE VERENIGING

INHOUD

	Blz.		Blz.
Verhandelingen, Overzichten, Verslagen	373	Allerlei nieuws op chemisch en aanverwant gebied	389
Dr. J. Rinse, Styreenoliën.		Personalia	389
Prof. Dr. A. G. van Veen, De chemische dynamo van de levende stof.		Verenigingsnieuws	389
Handel en economie.	384	Mededelingen van het Secretariaat. — Examens voor Analyst. — Secties.	
Dr. E. L. Krugers Dagneaux, De wereldproductie van stikstofverbindingen.		Mededelingen van verwante verenigingen	392
De chemische industrie in Polen.		Mededelingen van verschillende aard	395
Bibliotheek- en Documentatiewezen	385	Wij ontvingen	395
A. H. M. ten Have, Litteratuurdocumentatie in middelgrote bedrijven.		Vraag en Aanbod	396
Boekbesprekingen	387	Aangeboden betrekkingen	396
Ontvangen boeken	388	Gevraagde betrekkingen	396
		Agenda van Vergaderingen	396

Verhandelingen, Overzichten, Verslagen

Styreenoliën *)

door J. Rinse

679.574.126.132-12 : 665.34 : 667.621

Een overzicht wordt gegeven van de bereiding en eigenschappen van een nieuwe groep verbindmiddelen, additieproducten van drogende oliën met styreen en derivaten. Op grond van de tot dusverre bekende gegevens wordt een werkhypothese opgesteld, die het reactiemechanisme kan verklaren. Er wordt aangenomen, dat de reactie aangrijpt aan een door dubbele bindingen in de vetzuurketen geactiveerde methyleengroep, die door dissociatie een proton afgeeft, waarna een styreenmolecuul geaddieerd wordt. Tenslotte voegt het proton zich wederom aan het styreenmolecuul, eventueel nadat zich eerst nog een of meer styreenmoleculen hebben verbonden aan het eerste styreenmolecuul. Aangehouden wordt, dat het aantal styreenmoleculen, dat tezamen aan één vetzuurketen is geaddieerd, slechts klein kan zijn. De rol van moderatoren en katalysatoren wordt behandeld.

De additie van styreen aan onverzadigde oliën is van geheel andere aard dan de styreenpolymerisatie. De methodiek van laatstgenoemde kan hier dus geen toepassing vinden.

Inleiding.

Het modificeren van drogende oliën ter bereiding van lakken en verbindmiddelen kan op velerlei wijze geschieden. Langs thermische weg verkrijgt men de gekookte olie en de standoliën. Door reactie met dicarbonsuren en glycerol wordt de zeer belangrijke groep der alkydharsen bereid.

Sinds enige jaren is hierbij een nieuwe groep gekomen, doordat styreen, één der grondstoffen van de kunstrubberbereiding in ruime mate beschikbaar was. Het is nl. mogelijk gebleken om drogende oliën te doen reageren met styreen en daaruit sneldrogende, bestendige lakken te bereiden.

Uitgaande van de gedachte, dat styreen zeer lichtechte en technisch uitstekend bruikbare polymeren

oplevert, is men in 1942 zowel in Engeland als in U.S.A. begonnen met een meer uitgebreid onderzoek om de styreenpolymerisatie te combineren met die van drogende oliën. Deze onderzoeken hebben geleid tot een tweetal procedés, t.w.

- De copolymerisatie in oplossing, in het bijzonder bestudeerd door Hewitt, Armitage and Sleight-holme¹⁾, die styreen en voorgepolymeriseerde lijnolie samenbrachten in een oplosmiddel bijv. xyleen en dan zolang aan een terugvloeikoeler verhitten totdat een groot gedeelte van de hoeveelheid styreen was overgegaan in een niet-vluchtig product. Zij vonden daarbij, dat terpenen en vooral dipenteen de reactie begunstigen en de vorming van troebele reactieproducten verhinderden. De reactieduur was lang, bijv. 26 uren, waarna ca. 80 % van de reagerende componenten was omgezet. De moeilijkheid bij dit procedé bestond in het voorkomen van heterogene reactieproducten en leidde reeds tot de veronderstelling, dat de

*) Voordracht, gehouden op de door de Sectie voor Chemische Technologie en Bedrijfschemie van de Nederlandse Chemische Vereniging in samenwerking met de afdeling voor Chemische Techniek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs georganiseerde Polymerisatiedag op 13 Juli 1950 te Nijmegen.

vorming van polystyreen, d.w.z. niet aan-vetzuur gebonden polystyreen, dient te worden voorkomen.

- b. *De copolymerisatie in massa*, d.w.z. zonder oplosmiddel. Dit door de Dow Chemical Co. in Midland, Michigan uitgewerkte procedé werd beschreven in een technische brochure²⁾ en in een artikel van Peterson³⁾. Hierbij worden drogende oliën verwarmd met een mengsel van styreen en α -methylstyreen onder toevoeging van een katalysator, meestal benzoylperoxyde. Ook worden geoxydeerde oliën aanbevolen i.p.v. de onbewerkte oliën. In tegenstelling tot Hewitt en Armitage vermeldt Peterson, dat gepolymeriseerde oliën gemakkelijk aanleiding geven tot troebele reactieproducten. De toevoeging van α -methylstyreen heeft ten doel de vorming van te lange styreenketens te voorkomen. Het werkt dus als moderator. Benzoylperoxyde en geoxydeerde olie zouden werkzaam zijn als „chain-starters”, evenals dit bij de polystyreenvorming het geval is.

Het chemisme van de reactie.

Hewitt en Armitage hebben een theorie ontwikkeld, welke het reactieverloop zou moeten verklaren. Zij nemen aan, dat als „chainstarters” zullen optreden vrije radicalen, afkomstig van:

- geactiveerde xyleenmoleculen,
- actieve methyleengroepen in de vetzuurketen.

In het laatste geval zouden deze ook als „chainstopper” kunnen optreden voor een polystyreenketen, waarbij een waterstofatoom zou migreren naar het einde van de styreenketen. Zij maken onder-

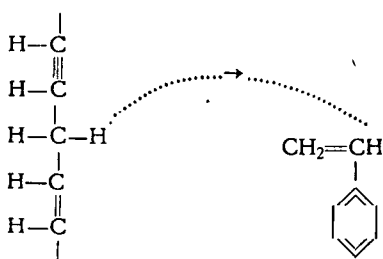


Fig. 1

scheid tussen reactie met een vetzuur met geïsoleerde en met geconjugeerde dubbele bindingen. In het laatste geval zou de polystyreenketen door het vetzuurmolecuul heengroeien. Bovendien zouden verschillende vetzuurketens aan elkaar verbonden kunnen worden door styreenketens, doordat een keten als „starter” en een andere als „stopper” zou fungeren voor een molecuul polystyreen.

Peterson accepteert deze theorie en breidt deze uit met de vrije radicalen van benzoylperoxyde, die als initiator zouden functioneren.

Met deze theorie zijn nu verschillende experimentele feiten in strijd. Boven werd vermeld, dat polystyreen niet oplosbaar is in gestyreniseerde oliën, waaruit volgt, dat het onmogelijk is, dat een aanvankelijk ontstane polystyreenketen aan vetzuur wordt geadderd. Wij hebben dit bevestigd gevonden. Ook wordt bij verzeping van homogene styreenolie geen polystyreen gevonden, doch de door precipitatie verkregen fracties hebben steeds een verzepingsgetal.

Verder bleek, dat styreenoliën reeds met weinig oplosmiddel dun vloeibaar worden, hetgeen erop wijst, dat groot moleculaire bestanddelen niet aanwezig zijn. Uit molecuulgewichtsbepalingen (zie tabel I en II) kan worden afgeleid; dat de ketenlengte slechts kort is, hetgeen begrijpelijk wordt wanneer men nagaat, dat een styreenolie, welke 45 % gebonden styreen bevat, per molecuul triglyceride gemiddeld ca. 6 moleculen styreen moet bevatten. Daar een dergelijke styreen-olie niet mengbaar is met lijnolie en ook bij de gefractioneerde precipitatie van styreenolie geen onveranderde olie kan worden bepaald (integendeel zijn alle oliemoleculen min of meer gestyreniseerd) moet worden geconcludeerd, dat styreen zoveel mogelijk verdeeld is over de oliemoleculen. Gemiddeld dus 6 styreenmoleculen per oliemolecuul of in het geval dat alle vetzuurketens actief zijn, gemiddeld twee styreenmoleculen per vetzuurketen. Nu is gebleken, dat de esters van meer verzadigde vetzuren, bijv. oliezuur, niet kunnen reageren met styreen, terwijl die van linolzuur, ricineenzuur en vooral linoleenzuur en eleostearinezuur wel gemakkelijk styreen addëren. De te behandelen olie moet dus een zekere graad van onverzadigdheid bezitten om na behandeling met styreen homogene, niet troebele producten te kunnen opleveren. Oliën, die meer verzadigd zijn dan soja-olie kunnen niet meer tot heldere styreenoliën omgezet worden. Vermoedelijk zal dus ieder oliemolecuul tenminste één vetzuurketen moeten bevatten, die twee of meer dubbele bindingen bezit.

De gemiddelde ketenlengte is berekend uit het verzepingsgetal, waarbij aangenomen wordt, dat iedere vetzuurketen gestyreniseerd wordt met één styreenketen. Daar het oliezuur niet reageert, zullen de cijfers voor de berekende kettinglengte hoger zijn. De mol. gewichtsbepalingen worden sterk beïnvloed door kleine hoeveelheden klein-moleculaire stoffen, die vooral in olie no. 2 aanwezig zijn.

Gestyreniseerde olie no. 2 wordt gemaakt door olie no. 1 1 uur op 280° C te verhitten. Het joodgetal van olie no. 1 is een aanduiding, dat de styrenisering de dubbele bindingen niet heeft aangetast, aangenomen dat het gebonden styreen een te verwaarlozen joodgetal heeft.

In beide gevallen werden de oliën gestyreniseerd met een mengsel van 70 % styreen en 30 % α -methylstyreen.

Katalysatoren.

Merkwaardigerwijze is ons gebleken, dat benzoylperoxyde en geoxydeerde oliën in tegenstelling tot de mededelingen van Amerikaanse zijde de reactie tussen styreen en olie niet in belangrijke mate bevorderen. Uit tabel III volgt bijv., dat geoxydeerde lijnolie langzamer reageert dan gebleekte lijnolie, terwijl geïsommeriseerde lijnolie het snelste styreen opneemt.

Ook de andere voor polymerisaties gebruikelijke katalysatoren bleken onwerkzaam te zijn, bijv. $AlCl_3$, toluolsulfonzuur, loodperoxyde. Anderzijds is picrinezuur, dat een duidelijke vertragende werking op de styreenpolymerisatie bezit, van geen invloed op de snelheid van de styreen-olieadditiereactie.

Metalen bleken een grote invloed uit te oefenen en in de regel de reactie te bemoeilijken. Dit is bijv. het geval met nikkel, een bekende waterstofoverdrager (vetharding). Indien het reactieverloop moet worden toegeschreven aan afsplitsing van waterstofato-

Tabel I.

Eigenschappen van fracties van gestyreniseerde olie no. 1 (45% styreen), afgescheiden door aethanol-benzol precipitatie.

No.	% Oorspr. olie	Verzep. getal	Prefractie	Joodgetal	Mol. gew.	Berekende gem. kettinglengte
a.	10.9	145	1.5031	97	705	0.9
b.	37.7	134	1.5150	—	760	1.2
c.	23.6	100	1.5242	68	—	2.5
d.	10.6	88	1.5321	—	—	3.1
e.	17.1	(33*)	1.5563	42	2560	—
1	—	112	1.5313	95	900	1.9

*) Waarschijnlijk te laag.

Tabel II

Eigenschappen van fracties van gestyreniseerde olie no. 2 (45% styreen), afgescheiden door aethanol-benzol precipitatie.

No.	% Oorspr. olie	Verzep. getal	Prefractie	Joodgetal	Mol. gew.	Berekende gem. kettinglengte
a.	8.6	137	1.5093	105	590	1.1
b.	21.1	129	1.5211	—	850	1.3
c.	21.9	117	1.5296	—	1050	1.7
d.	16.7	104	1.5383	81	1030	2.2
e.	9.7	89	1.5511	—	1580	3.1
f.	7.0	76	1.5591	—	2450	4.0
g.	2.3	56	—	—	—	6.6
h.	12.6	43	1.5689	37	2630	9.1
2.	—	110	1.5386	67	1120	2.1

Tabel III.

Percentage niet-gereageerde (vluchtige) styreen in 50/50 olie: styreen mengsels, verhit op 160°C

Product	Aantal uren op 160° C.							
	0	1	2	3	4	6	8	
Gebleekte lijnolie	40	37	30	22	21	17	13	
Geisomeriseerde lijnolie	43	15	12	10	8	7	6	
Geoxydeerde lijnolie	45	48	43	40	36	28	21	

men van een actieve methyleengroep (zie fig. 1), ware te verwachten, dat nikkel integendeel katalyserend zou werken.

Door *Farmer* ⁴⁾, die de theorie van de actieve methyleengroep in een keten met dubbele bindingen ontwikkelde, is berekend welke energie nodig is om een waterstofatoom vrij te maken. Deze bleek 80 k/cal te bedragen en ongeveer van dezelfde grootte te zijn als voor het verbreken van een C-C binding. Het is onwaarschijnlijk, dat in het temperatuurgebied 150—200° C, waarbij de styreniseringsreactie verloopt, waterstofafplitsing zal optreden. Het reactiemechanisme, zoals voorgesteld door *Hewitt c.s.*, nl. de vorming van vrije radicalen, die styreen addëren, is hierdoor onwaarschijnlijk geworden.

Wij vonden nu dat een andere groep katalysatoren de reactie tussen styreen en olie wel kan bevorderen. Dit zijn ketoderivaten, bijv. anthrachinon, benzophenon en methoxychinonen. Deze maken het mogelijk geheel heldere styreenoliën te verkrijgen in kortere tijd dan zonder katalysator mogelijk is. Daar keto-derivaten protonacceptoren zijn, wordt men geleid tot de veronderstelling, dat de actieve methyleengroep een proton afsplitst en dat aan de aldus verkregen negatief geladen —CH-groep een styreenmolecuul addeert. Vervolgens bijv. na afkoeling, kan

het proton weer vrijgegeven worden door de katalysator en de negatieve lading van het gebonden styreenmolecuul neutraliseren. Ook kan een 2de, een 3de enz. mol. styreen zich voegen bij een eerder gebonden styreenmolecuul, althans zolang dit een negatieve lading bezit, d.w.z. voordat een proton is geaddeerd.

Door *Falkenburg c.s.* ⁵⁾ wordt een analoog mechanisme verondersteld voor de isomerisatie van lijnolie en soja-olie bij 260—290° C onder invloed van anthrachinon. Ook hier wordt tijdelijk een proton onttrokken aan een actieve methyleengroep, waarna isomerisatie plaats vindt en tenslotte het proton terugkeert naar de thans verplaatste —CH-groep. Bij onze proeven is geen isomerisatie waargenomen. Het ultraviolette absorptiespectrum geeft geen aanwijzingen hiervoor in styreenoliën.

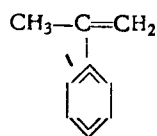
De energie voor afsplitsing van een proton van een actieve CH₂groep zal veel geringer zijn dan die voor de vorming van een vrij radicaal en zal ten hoogste 10 k/cal bedragen.

Moderatoren.

Indien men een onverzadigd glyceride met styreen verhit, is de kans groot dat troebele reactieproducten ontstaan. Dit verschijnsel moet op grond van de bovenontwikkelde theoretische beschouwing worden toegeschreven aan een te groot aantal styreenmoleculen gebonden aan één oliemolecuul, d.w.z. voor een 45 % styreenhoudende olie, meer dan zes styreenmoleculen. Daardoor blijven andere oliemoleculen onveranderd en daar deze niet homogeen mengbaar zijn met de hoger gestyreniseerde oliemoleculen, treedt meer of minder lichte troebeling op. Het is dus noodzakelijk, de vorming van langere ketens te voorkomen.

Men kan dit bereiken:

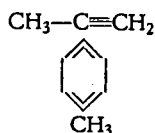
- door vergroting van het aantal actieve methyleengroepen, d.w.z. door van sterker onverzadigde oliën uit te gaan;
- door de styrenisering zeer voorzichtig uit te voeren bij lage temperatuur;
- door gebruik van katalysatoren, die de actieve methyleengroepen tot dissociatie brengen;
- door gebruik van moderatoren. Dit zijn gesubstitueerde styreenderivaten, die langzamer reageren en eventueel als laatste molecuul een styreenketen kunnen beëindigen zonder, althans bij de gebruikelijke reactie-omstandigheden, zelf addities uit te voeren. Zulks is mogelijk met α gesubstitueerde styreenderivaten, in het bijzonder met α methylstyreen.



Deze verbinding wordt wel geaddeerd, hetzij aan een gedissocieerde, α methyleengroep van een onverzadigd vetzuur; hetzij aan een reeds geaddeerd styreenmolecuul, maar kan door sterische hindering geen andere verbindingen meer adderen. Een proton-additie blijft echter wel mogelijk.

Peterson beschrijft de toepassing van α methylstyreen in combinatie met styreen en inderdaad worden op deze wijze veel gemakkelijker heldere oliën verkregen dan met uitsluitend styreen.

Hewitt, Armitage en Sleightholme beschrijven de gunstige werking van terpenen in het bijzonder dipenteen bij de styrenisering. Vermoedelijk is de werking hiervan dezelfde als bovengenoemd. Dipenteen is een α -methylstyreen-derivaat met een hydroaromatische ring.



Bij verhitting van lijnolie met α -methylstyreen of met dipenteen of terpentijn, wordt na langdurig koken aan terugvloekoelers een hoeveelheid van deze onverzadigde koolwaterstoffen gebonden. De reactieproducten bevatten na verwijdering van de vrije monomeren door vacuumdestillatie geen onverzepbare bestanddelen, maar bezitten wel een lager verzepingsgetal, hetgeen op chemische binding wijst en niet op vorming van harsachtige stoffen. Bij onze voorlopige waarnemingen werd geen grotere verlaging van het joodgetal geconstateerd dan overeenkomt met de gebonden hoeveelheid koolwaterstof.

Andere reactiemogelijkheden.

Het is denkbaar, dat styreen volgens de bekende Diels-Alder synthese reageert met een onverzadigde koolwaterstofketen onder vorming van een hydroaromatische ring. Echter vonden wij geen grotere verlaging van het joodgetal, zelfs niet bij geïsomereerde lijnolie en evenmin bij de methylester van eleao-stearinezuur na behandeling met styreen, dan overeenkomt met de geaddeerde hoeveelheid styreen. Bovendien is de goede chemische droging van filmen van gestyreniseerde oliën een aanwijzing dat de dub-

bele bindingen van het vetzuur onaangetast zijn gebleven.

De mogelijkheid bestaat, dat bij reactie van de actieve methyleengroep conjugatie van de dubbele bindingen zal optreden, evenals dit geschiedt bij verhitting van lijnolie of soja-olie met anthrachinon. Echter verloopt deze laatste reactie bij 260—290° C en de styreen-additie reeds bij 150—180° C. Zoals boven vermeld hebben voorlopige bepalingen van het ultraviolette absorptiespectrum van styreenoliën geen conjugatie aangewezen.

Eigenschappen van styreenoliën.

Het is mogelijk een continue reeks lijnolie-styreen-additieproducten te bereiden, waarvan de eigenschappen uit tabel IV blijken.

Voor de practijk komen slechts in aanmerking de oliën met niet meer dan 50 % gebonden styreen. In Nederland worden reeds op ruime schaal styreenoliën met 45 % styreen toegepast, zowel in blanke lak als in bindmiddelen voor roestwerende verven. Deze oliën zijn vergelijkbaar met phthalaatharsen en drogen snel tot een duurzame lak of verflaag. Styreenoliën vergen slechts weinig oplosmiddel (alifatische en aromatische koolwaterstoffen) en leveren dus films met grotere laagdikten, een belangrijk voordeel bij de corrosiebestrijding.

De verstrijkbaarheid van styreenolieverven is beter dan van phthalaatharsen. Ook is er practisch geen neiging tot z.g. schroeïng in de gedeelten met hogere laagdikte.

Een styreenoliefilm droogt evenals lijnolie door oxydatie en polymerisatie tot een irreversibele film, die bijv. na twee weken zonder bezwaar met verven met aromatische oplosmiddelen kan worden overgeverfd.

De bestendigheid tegen atmosferische invloeden is beter dan van lijnoliefilms, doch minder dan die van alkydharsfilms. Het is echter mogelijk door modificering van de te styreniseren olie een betere watervastheid te verkrijgen. Dit zal echter slechts voor speciale toepassingen nodig zijn.

In de afgelopen winter zijn een achttal 10.000 tonzeeschepen met goed gevolg met styreenolieverven behandeld, terwijl voorts ook voor de bescherming van chemische bedrijven met aluminium- en ijzerglimmerverven uitstekende resultaten zijn bereikt.

Tabel IV.

Eigenschappen van gestyreniseerde lijnoliën.

Styreen- gehalte	Viscositeit	Jood- getal	Refractie	Stofdroog in	Droogtijd (kleefvrij)
0	dunne olie	181	1.4815	5 uur	3 dagen
10	" "	149	1.4933	7 "	4 "
20	" "	—	1.4991	5 "	3 "
30	visc. "	—	1.5133	4 "	2 "
40	dikke "	—	1.5241	1 "	1 "
50	zeer dikke olie	84	1.5331	45 min.	5 uur
60	zacht	—	1.5351	45 "	5 "
70	hard	—	1.5637	45 "	1 1/2 "
80	"	—	1.5671	45 "	1 1/2 "
90	"	21	1.5881	45 "	1 1/2 "

Geen moderator of katalysator toegevoegd;
alle producten helder; drogen tot een heldere film.

Het laat zich aanzien, dat de styreenoliën naast de phthalaatharsen, de olielakken en de standoliebindmiddelen een blijvende plaats zullen gaan innemen.

Uiteraard spelen hierbij ook economische overwegingen een rol. Tot dusverre zijn deze gunstig voor styreen, daar de lijnolieprijzen belangrijk hoger zijn.

Terpentijn als verdunningsmiddel voor verf.

Het onderzoek van de styrenisering heeft nieuw licht geworpen op de oude strijdvraag betreffende de vervanging van terpentijn door lakbenzine. Werd tot dusverre vermoed, dat terpentijn bij droging van de verf slechts een gering harsachtig residu achterlaat, dat van weinig of geen invloed op de filmeigenschappen zou zijn, thans op grond van bovenstaande beschouwingen is het plausibel te achten, dat terpenen chemisch gebonden worden aan de onverzadigde vetzuurketen. Inderdaad blijven blijkens eigen waarnemingen belangrijke hoeveelheden terpentijn in de film achter, waardoor de laagdikte en het behouden van de glans gunstig kunnen worden beïnvloed. Hierdoor kan dus tegemoetgekomen worden aan de sinds enige tijd vernomen eis, dat het oplosmiddel van de verf niet meer door verdamping verloren zal gaan, maar door polymerisatie (of additie) een werkzaam bestanddeel van de gedroogde verffilm zal vormen.

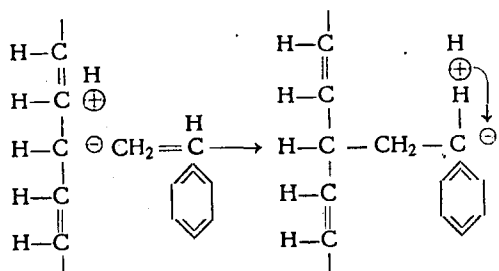


Fig. 2

Naschrift.

Sinds bovenstaande voordracht werd gehouden heeft het in samenwerking met C. Korf en Drs. B. Bokhout voortgezette onderzoek enige nieuwe resultaten opgeleverd, die hier in het kort mogen worden vermeld.

Gevonden werd dat gestyreniseerd lijnolievetzuur bij extractie met methanol kan worden gesplitst in:

- een polystyreenfractie met zuurgetal 15—16 en joodgetal 29—32;
- een vetzuurfractie met zuurgetal 130—133 en joodgetal 147—149.

Ook gestyreniseerde lijnolie kan op overeenkomstige wijze door verzeping met alcoholische kali, gevolgd door extractie met methanol in twee soortgelijke fracties worden gesplitst.

Het mol. gewicht van de polystyreenfractie bedraagt omstreeks 1200 d.w.z. dat, bij verwaarlozing van het geringe percentage vetzuur in deze fractie, een tien- tot twaalfmaal moleculen monomeer styreen zich hebben verenigd tot een polymeer. Dit polymeer is merkwaardigerwijze niet oplosbaar in de vetzuurfractie noch in lijnolie zelf. Niettemin hebben beide fracties voor de scheiding een volkomen homogeen product gevormd.

Als verklaring hiervoor kan nu worden gesteld dat de styreenpolymerisatie in het lijnolie-milieu weliswaar wordt geïnduceerd door de actieve methyleengroepen van de onverzadigde vetzuurketen, doch daarmee geen chemische verbinding vormen. De polystyreenketen slingert zich om het vetzuur bijv. als een spi-

raal. Dit omhulsel kan dan door extractie gescheiden worden van het vetzuur, maar daarna is het niet meer mogelijk het weer op zijn oorspronkelijke plaats terug te brengen. Door styrenisering worden de lijnolietmoleculen a.h.w. aangekleed met styreenketens die zich ter plaatse vormen. Daar vetzuren zonder actieve methyleengroepen niet gestyreniseerd kunnen worden is het waarschijnlijk dat deze groepen als starter voor een polystyreenmolecuul optreden.

Met houtolie en andere oliën, die geconjugeerde dubbele bindingen bevatten is het ons niet gelukt een scheiding in twee fracties met zo uiteenlopende eigenschappen te verkrijgen, hetgeen in overeenstemming is met de resultaten van H. M. Schroeder a. R. L. Terrill (Am. Oil Chem. Soc. van April 1949). Vermoedelijk vindt hier wel additie van styreen plaats aan het oliemolecuul, gevolgd door additie van meer monomeermoleculen.

Daar bij lijnolie tijdens de verhitting met styreen in geringe mate conjugatie van dubbele bindingen plaats vindt, komen in de gestyreniseerde olie ook additieverbindingen voor, hetgeen tot uiting komt in de kengetallen van de bovengenoemde fracties. De hoeveelheden hiervan bedragen niet meer dan 10 à 15 % van het totaal.

Voortgezet onderzoek zal het ingewikkelde mechanisme van de styreniseringsreactie geheel tot oplossing moeten brengen.

Februari 1950.

- Hewitt, D. H. and Armitage, F., J. Oil & Colour Chemists' Assoc. 29, 109 (1946); Armitage, F., Hewitt, D. H. and Sleightholme, J., J. Oil & Colour Chemists' Assoc. 31, 437 (1948).
- The Dow Chemical Co., Midland, Michigan.
- Peterson, N. R., Official Digest, 283, 596 (1948); Detroit Club, Official Digest, 286, 1948 (1948).
- Farmer, E. H., J. Oil & Colour Chemists' Assoc. 31, 395 (1948).
- Falkenburg, J. Am. Oil Chemists Soc. 1948.

Discussie:

Dr. D. Cannegieter verwacht, dat in de laklaag optredende troebeling een waas in de verf- of laklaag zal veroorzaken en vraagt of er een middel is om de gevoeligheid voor verschillen in temperatuur van styreenolie, welke bij verwerking door ongeschoolde schilders bezwaarlijk kan zijn, te verminderen.

Spreker antwoordt, dat troebeling en waasvorming slechts zal optreden in te snel of op verkeerde wijze bereide styreenolie en de gevoeligheid voor verschillen in temperatuur in de praktijk geen groot bezwaar is gebleken. Inzake de duurzaamheid kan nog worden medegedeeld, dat bij expositie van een styreenolie met 45 % styreen gebleken is, dat deze een weinig minder duurzaam is dan een phthalaathars met 30 % p.z.a. De duurzaamheid van gestyreniseerde alkydharsen is nog niet bekend, maar zal vermoedelijk minder goed zijn wegens lage rekbaarheid van de films.

Dr. C. P. van Dijk vraagt welke van de door spreker genoemde additie mogelijkheden van styreen aan drogende olie de meeste kans heeft.

Antwoord: Hiervan is nog niets bekend, maar gelijkmatige verdeling, bijv. twee per vetzuur, lijkt het meest gewenst.

Voorts vraagt Dr. van Dijk of de chinonen wellicht als ketenoverdrager kunnen fungeren in een redox systeem.

Spreker wil deze mogelijkheid niet uitsluiten.

Ir. J. R. A. Ludert wijst er op, dat hoewel polystyreen niet oplosbaar is in styreenolie, het soms toch nog wel gelukt een aanvankelijk troebele olie door voortgezette verwarming blijvend helder te maken. In hoeverre dit wordt veroorzaakt door afbraak van styreenketens wordt nog in het midden gelaten.

Dr. F. Sjollesma merkt op, dat de verminderde polariteit een kenmerk is van styreenoliën. Hierdoor verkrijgt men vermoedelijk een beter electrisch isolatievermogen en betere „leafing” van aluminiumdeeltjes, maar anderzijds minder goede hechting, bevoeling en mengbaarheid met andere bindmiddelen. Gevraagd

wordt verder of methylstyreen van invloed is op de duurzaamheid.

Spreker bevestigt dat styreenolie een eigen karakter bezit met voor- en nadelen t.o.v. andere bindmiddelen. Verminderde hechting is echter niet gebleken. Invloed van methylstyreen op de duurzaamheid is niet bekend maar onwaarschijnlijk.

Drs. J. van Steenis heeft bezwaar tegen de door spreker voorgestelde werkhypothese van een polair mechanisme, omdat 1e. splitsing in ionen niet kan worden verwacht in een milieu met lage dielectriciteitsconstante en 2e. de polymerisatie van methylstyreen hierdoor zou worden bevorderd, daar bekend is, dat dit monomeer met polaire katalysatoren tot zeer hoge molecuulgewichten leidt. Het reactiemechanisme kan z.i. wel via radicaalvorming verlopen, waarbij primair een styreen biradicaal wordt gevormd. De functie van methylstyreen is dan die van een vertrager, terwijl ketonen als inhibitor voor de styreenpolymerisatie zullen werken.

Spreker acht de dissociatie van oliemoleculen in radicalen (*Hewitt* en *Armitage*) of in ionen onwaarschijnlijk wegens de splitsingsenergie welke aanvoer nodig is en raadt aan de reactie eens te beproeven met een redox systeem.

De *inleider* deelt mede, dat de hier gebruikte keto-verbindingen o.a. anthrachinon) niet als vertrager voor de polystyreen-reactie werkzaam zijn en wijst nog op de publicatie van *Falkenburg* c.s. *J. Am. Oil. Chem. Soc.* 25, 237 (1948, die voor de conjugatie van lijnolie onder invloed van anthrachinon bij 260–280° C een soortgelijk systeem voorstelt, d.w.z. dat een proton afsplitst en tijdelijk wordt vastgehouden door de katalysator. Bovendien zijn alle styreen katalysatoren, bijv. peroxyden en zuren onwerk-

zaam bij de styreenolie reactie. (Betr. de redox polymerisatie van styreen-olie-emulsies kan thans worden medegedeeld, dat deze niet tot een homogeen reactieproduct hebben geleid).

De heer J. J. *Zonsveld* vraagt of de copolymeren gemiddeld eenzelfde aantal styreenmoleculen bevatten en zo neen of door bepaalde voorzorgen bij de reactie de vorming van ongewenst hoge polymeren kan worden tegengegaan. Spr. antwoordt, dat inderdaad een wisselend aantal styreenmoleculen wordt geaddeerd en dat de reactie-omstandigheden zodanig kunnen worden gekozen, dat de verschillen niet te groot worden en een gelijkmatig product ontstaat.

Dr. H. W. *Talen*: Welk verschil is er tussen de verklaring van *Hewitt* en *Armitage* en die van spreker?

Antwoord: Eerstgenoemden nemen aan, dat styreenketens de vetzuren aan elkaar te verbinden, terwijl spreker vermoedt, dat ieder vetzuur slechts een beperkt aantal styreenmoleculen addeert, hetgeen in overeenstemming is o.a. met de gemakkelijke oplosbaarheid en het lage M.G. Bovendien menen H. en A. dat vrije radicalen (bijv. van een xyleenmolecuul) als reactiestarters optreden.

Voorts vraagt Dr. *Talen* hoe het reactiemechanisme bij houtolie moet worden verklaard.

Antwoord: nog onbekend.

Op verdere vragen inzake thermoplasticiteit en siccativering antwoordt spreker, dat een styreenoliefilm aanvankelijk thermoplastisch is, maar spoedig doordroogt tot een irreversibele film en dat de nodige hoeveelheid siccatief op het oliegehalte wordt berekend.

De chemische dynamo van de levende stof. *)

door A. G. van Veen.

577.3

Het verband tussen energieleverende reacties die zich in de organismen afspelen enerzijds, zoals oxydatie, ademhaling, fermentatie, en energiebehoevende reacties anderzijds, zoals synthese van eiwitten, koolhydraten, vetten en hun intermediaire producten, arbeidsprestaties, zoals spiercontractie, is in het laatste decennium intensief bestudeerd.

Men heeft het aannemelijk kunnen maken, dat hierbij de zgn. energierijke organische fosforzuurverbindingen, vooral het adenosine-triphosphorzuur, een centrale rol vervullen, die het best met die van een accu te vergelijken is.

Hieronder zal een beschouwing gegeven worden over de levende organismen, gezien van energetisch standpunt, dus min of meer voor zover ze met machines te vergelijken zijn. Indien men afziet van die machines, die onmiddellijk door waterkracht gedreven worden (of in de toekomst door atoom-energie) kan men zeggen dat praktisch alle andere, hetzij direct, hetzij indirect gedreven worden met behulp van (of althans afhangen van) vaste of vloeibare brandstoffen. Bij de verbranding hiervan ontstaat warmte, komt energie vrij en kan arbeid gepresteerd worden.

Bij mensen en dieren zien wij iets analoogs. Zij onttelen hun vermogen om zich te bewegen (in het algemeen om arbeid te verrichten) en om warmte te ontwikkelen aan de bij de oxydatie van het voedsel vrijkomende energie. Bovendien onttelen ze hieraan tevens eventueel het vermogen om te kunnen groeien, d.w.z. om de stoffen, waaruit hun weefsels zijn opgebouwd, te synthetiseren.

Uiteindelijk is natuurlijk al het organische voedsel van mens en dier direct of indirect afkomstig van de plant (c.q. lagere autotrophe organismes). Maar dit is ook het geval met de brandstoffen onzer heden-daagse machinerieën, met de olie en de steenkool.

De plant ontleent zijn energie aan de zon; ze is in staat uit koolzuur en water met behulp van het blad-groen de zonne-energie te gebruiken voor de syn-

these van koolhydraten (glucose en zetmeel), welke daarna dienst doen als *primair* uitgangsmateriaal voor de synthese van alle andere stoffen die in de plant voorkomen, eiwitten, vetten, en verder voor de ademhaling, etc. De rol van deze primaire koolhydraten lijkt dus veel op die van het voedsel bij mens en dier.

Ik wijd geen aparte bespreking aan de micro-organismen die soms wat betreft hun voeding meer met dieren, soms meer met planten overeenkomen.

De belangrijke problemen die wij heden willen bespreken zullen zijn: hoe kan de energie, vrijkomend bij de verbranding van het voedsel bij mens en dier, omgezet worden in spierarbeid; en verder voor alle levende organismen: hoe is het mogelijk dat deze energie gebruikt kan worden voor de chemische syntheses, die nodig zijn voor groei (en vervanging) van de weefsels van die organismen.

Het lijkt nuttig om enkele zaken voorop te stellen die men bij elke beschouwing van het gebeuren in de levende organismen in aanmerking moet nemen.

1. Alle chemische omzettingen geschieden in het algemeen in de cellen waaruit de weefsels zijn opgebouwd, indien men tenminste o.a. afziet van enkele speciale gevallen zoals bijv. de spijsvertering van de mens en van dieren, in het bezit van een spijsverteringskanaal.

2. Alle chemische reacties, of althans bijna alle, hebben plaats met behulp van enzymen, dus van grootmoleculaire, eiwitachtige, organische katalysatoren.

*) Voordracht gehouden voor de Afdeling der Scheikundige Technologie op 5 Januari 1950 ter gelegenheid van de Hogeschooldagen te Delft.

3. Verder is het wellicht goed er aan te herinneren, dat een oxydatie van de in de levende organismen voorkomende stoffen gewoonlijk niet betekent het toevoegen van zuurstof, maar meestal een onttrekking van waterstof, of van waterstofionen en electronen.

4. De oxydatie van de voedingsmiddelen, dus van (eerst gehydrolyseerde) polymere koolhydraten, eiwitten en vetten levert de noodzakelijke energie voor de instandhouding, c.q. groei en arbeid; de uiteindelijke verbrandingsproducten zijn koolzuur, water en stoffen zoals ammoniak of ureum. Het totaal van de energie-leverende oxydaties in plant en dier noemt men ademhaling, indien er vrije zuurstof bij te pas komt, en gisting of fermentatie, indien dit anaeroob geschiedt (waarbij dus het ene molecuul het andere oxideert, of beter dehydreert).

Bij deze „verbranding” die via een groot aantal tussentrappen plaats heeft in een sneller of langzamer tempo, ontstaat niet alleen energie, maar ook talrijke tussenproducten, sommige lang, andere kort levend, die hetzij als reserve brandstof hetzij als grondstof voor de nieuwe materie van het organisme kunnen dienst doen.

Bezien wij de zaak enigszins simplistisch dan kunnen wij dit zeggen: bij de mens, de dieren en vele micro-organismen levert de (vaak gecompliceerde) voeding door hydrolyse en oxydatie de nodige energie, alsook de bouwstenen (en de omzettingen-producten hiervan), die nodig zijn voor de synthese van nieuwe weefsels (groei), of voor de vervanging van oude, of voor de productie van reservebrandstof (zetmeel, glycogeen, vet). Bij de micro-organismen verstaan wij onder groei dan natuurlijk behalve de groei van de cel, ook vermeerdering van het aantal door deling.

Hetzelfde geldt voor de planten wanneer wij met onze beschouwingen uitgaan van de producten van de fotosynthese.

De arbeidsprestaties (c.q. het vermogen tot bewegen, spierarbeid etc.) zullen voor het grootste gedeelte afhangen van de oxydatie van de, eerst gesynthetiseerde, reservestoffen. Hoe dan de hierbij vrijkomende energie omgezet wordt in arbeid is een volgende kwestie.

De hydrolyse van de polymere koolhydraten (zetmeel, glycogeen) van de eiwitten en lipoiden levert weinig, de oxydatie van de bouwstenen veel energie. De synthese van de weefselbestanddelen en de arbeidsprestaties daarentegen hebben energie nodig. Hoe komen we nu van de energie-leverende tot de energie-behoevende reacties (arbeid, groei).

De beantwoording van deze vraag voor de levende organismen is veel ingewikkelder dan de beantwoording van de analoge vraag voor een benzine-motor of stoommachine.

Vroeger maakte men zich, bij gebrek aan beter, meestal hiervan af door te zeggen dat de energie-leverende (dus vanzelf verlopende) en de energie-verbruikende reacties aan elkaar gekoppeld zouden moeten zijn. Maar hoe dan?

Moeten we ons voorstellen, dat het grote aantal typische reacties, die bij hydrolyse en bij gedeeltelijke oxydatie van de bouwstenen op kunnen treden, stuk voor stuk gekoppeld zouden moeten worden aan de talrijke reacties waarbij typische materialen van

het organisme gesynthetiseerd worden? Het aantal en de variabiliteit der gekoppelde reacties zou dan wel heel groot moeten zijn en het geheel zou min of meer een nachtmerrie voor de biochemicus kunnen worden.

Tot voor kort was dit dan ook een zeer geheimzinnig probleem, waarin echter de laatste jaren veel licht is gekomen, hoewel er toch ook nog veel duister is. En het maakt de indruk dat de oplossing van dit vraagstuk een vrij universele is, en wel zó belangrijk dat ik dit hedenmorgen gekozen heb tot het onderwerp van mijn voordracht.

Twee verschillende stadia zijn bij de principiële oplossingen van dit vraagstuk te onderscheiden.

In de eerste plaats de ontdekking dat bij tal van omzettingen in de levende organismen phosphorzure verbindingen een onverwacht grote rol spelen. Zo heeft men gevonden dat zetmeel niet alleen door de U bekende amylasen of diastasen afgebroken kan worden, maar dat er ook andere enzymen zijn, de zgn. phosphorylasen, die in staat zijn het zetmeel af te breken, echter niet tot maltose maar tot het zgn. glucose-1-phosphorzuur (fig. 4). En terwijl in omgekeerde richting de synthese van stoffen, zoals zetmeel of glycogeen, met behulp van de amylasen niet tot een practisch resultaat gevoerd heeft is het relatief gemakkelijk om, uitgaande van het glucose-1-phosphorzuur, met behulp van dezelfde phosphorylasen, zetmeel en glycogeen te synthetiseren, daar we hier met evenwichten te maken hebben.

Voor onze energetische beschouwingen is dit minder belangrijk omdat bij deze zetmeel- en glycogeenhydrolyses slechts betrekkelijk weinig energie vrij komt. Veel belangrijker zijn de phosphorzure verbindingen (esters, e.d.) van die stoffen, die men gewoonlijk samenvat onder de algemene naam van gistingenproducten, terwijl ook bij de spierglycolyse, d.w.z. bij die serie van reacties die de spieren in staat stelt tot het verrichten van arbeid, de phosphorzure verbindingen een allerbelangrijkste rol spelen.

Het is dit laatste, physiologisch uiterst belangrijke, probleem dat principieel de oplossing gaf. Men wist sinds lang dat de omzetting tot melkzuur van het reserve-koolhydraat van de spier, het glycogeen, de spieren in staat stelde tot contractie en ook wist men dat hierbij de splitsing van een stof, het zgn. phosphageen (een phosphorzure verbinding van kreatine, zie fig. 1) een ietwat duistere rol speelde. Hier had

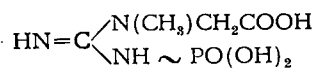


Fig. 1. Phosphageen.

men een fraai model voor de bestudering van de omzetting van chemische energie, ontstaan bij het proces van glycogeen tot melkzuur, in arbeid, nl. de spiercontractie. En a priori was van de studie van dit model meer succes te verwachten dan bij de zoveel langzamer verlopende syntheses van eiwitten en dergelijke in de cel bij het groeien der weefsels.

Meer dan 20 jaar geleden pakte o.a. Meyerhof met zijn medewerkers dit probleem serieus aan en zag hierbij de anaerobe omzetting van glycogeen tot melkzuur terecht als de oorspronkelijke energiebron aan. Maar omstreeks 1930 vond Lundsgaard, dat men de melkzuurvorming door „vergiftiging” met bepaalde stoffen kon voorkomen terwijl toch de spier tot contractie in staat bleek. Hierbij werd het phos-

phageen echter totaal gesplitst in zijn beide componenten.

Uit de proeven van *Lundsgaard* bleek dus duidelijk dat de reactie glycogeen $\rightarrow$ melkzuur ten hoogste de indirecte energie-leverancier was, maar dat de directe leverancier zonder twijfel het phosphageen was. En hierbij viel de grote hoeveelheid energie op die bij deze phosphorzuur-afsplitsing vrij kwam (bijna 16000 cal). Immers de hydrolyse van de meeste phosphorzure esters geeft maximaal niet meer dan 3 à 4000 calorieën per grammolecuul. Daarna ontdekten men al spoedig nog andere, zeer energierijke phosphorzure verbindingen in de levende natuur. Zo speelt bijv. bij de ongewervelde dieren een arginine-phosphorzuur verbinding in de spieren dezelfde rol als het phosphageen bij de gewervelde dieren. In 1939 ontdekten bijv. *Negelein* en *Brömel* een glycinezuur-derivaat met twee phosphorzure resten, waarvan de ene een grote energie-inhoud had en dientengevolge zeer labiel was.

In de jaren 1939 en later beschreven vervolgens verschillende onderzoekers phosphoryleringen welke gekoppeld waren aan energie-leverende (oxydatieve) reacties. Dus het tegengestelde van de juist beschreven dephosphorylering, gekoppeld met de energieverbruikende spiercontractie! Wegens hun belangrijke rol begon *F. Lipmann* in 1940 met het gebruik van de uitdrukking „energieerijke phosphaten” (high energy phosphates). Hij beschreef o.a. een phosphorylering die gekoppeld was aan de oxydatie van pyrodruivenzuur.

Deze oxydatie leverde de energie die gebruikt werd voor het ontstaan van een zeer energierijke phosphorzure verbinding (acetylphosphaat).

Nog een jaar later kwam dezelfde onderzoeker met de hypothese dat deze energierijke phosphorzure verbindingen overal in de levende natuur zouden voorkomen als bewaarplaatsen (accu's) en overdragers van de bij de oxydatie van verschillende stoffen vrijkomende energie.

Was dit aanvankelijk slechts een hypothese, die meer stoutmoedig dan algemeen bewezen was, in de loop der jaren heeft het aantal bewijzen, die deze hypothese konden staven, zich opgestapeld.

Men kent energierijke bindingen niet alleen van phosphorzuur aan stikstof, zoals bij het phosphageen, maar ook van phosphorzuur aan carboxylgroepen (een soort zuuranhydriden dus, zie schema), in organische pyrophosphaten bijv. het adenosine triphosphaat (fig. 2), en in phosphorzure enol-verbindingen (zie schema). Allen leveren bij hydrolyse 12000 à 16000 calorieën aan vrije energie.

Dit is in korte trekken de ontwikkelingsgeschiedenis van ons onderwerp, welke ik hierbij beëindigen wil om na te gaan hoe men op het ogenblik meent, dat met behulp van deze energierijke verbindingen de energie-leverende oxydaties gekoppeld kunnen wor-

den aan syntheses, arbeidsprestaties en dergelijke, in de levende organismes.

Het is hoe langer hoe duidelijker geworden dat van alle energierijke phosphorzure verbindingen er één in het centrum staat. Dat is het adenosine-triphosphorzuur (fig. 2), bij afkorting genaamd ATP. Hierin komen twee energierijke bindingen voor. Ook het adenosine-diphosphorzuur (ADP) heeft dus nog één energierijke binding. Eigenaardig is ook, dat men tot dusver van de andere in natuur algemeen voorkomende, en in structuur zeer nauw verwante purinen (guanine, xanthine) en pyrimidinen (uracil, thymine, cytosine) geen dusdanig functionnerende di- en triphosphaten gevonden heeft. Maar in de bekende Coënzymen I en II en in de zg. gele ademhalings-enzymen komt ook uitsluitend adenine voor. De andere purinen en pyrimidinen daarentegen zijn de belangrijke bestanddelen (mèt het adenine) van de nucleinezuren.

Bij de hydrolyse van de twee energierijke bindingen van het ATP bijv. door middel van de bijbehorende enzymen, de phosphatasen (adenosintriphosphatase, pyrase) ontstaat per grammolecuul ca. 12.000 calorieën aan vrije energie. Het buitenste phosphorzuur-molecuul is reactiever dan het middelste.

Op zichzelf is zo'n energierijke binding niets bijzonders. Men kan acetylphosphaat bijv. synthetisch bereiden uit acetylchloride en Ag-phosphaat. Zo ook phosphageen.

Het merkwaardige is echter dat de levende organismen in staat zijn om energie-arme in energie-rijke phosphorzuurbindingen om te zetten, en met behulp van geschikte enzymen hier van alles en nog wat mee uit te richten.

En verder is het merkwaardig dat beide phosphorzurresten stuk voor stuk, mèt inbegrip van de energierijke binding op andere, daarvoor geschikte, moleculen overgedragen kunnen worden, die dus daardoor eveneens energierijk worden. Bij een aantal reacties echter worden wél de phosphorzure resten overgedragen, maar wordt de extra energie (12 000—3 000 cal) bijv. in warmte of in een andere energievorm omgezet. Alles met behulp van een zeer rijke sortering enzymen of enzymssystemen.

Het spreekt wel vanzelf dat, hoe meer energie er in een bepaalde configuratie aanwezig is, hoe gemakkelijker een dergelijke configuratie weer uiteen zal vallen. ATP is dan ook zeer labiel. Vandaar dat men wel spreekt van „labiele” phosphor.

In het vervolg zal ik de energierijke bindingen niet met één streepje (—), doch met een slangetje (∼) aangeven. terwijl ik de phosphorzure resten door P zal aangeven.

Het is dus het ATP (en in mindere mate wellicht het ADP) dat bij de meeste hiervoor in aanmerking komende oxydaties gevormd wordt, en dienst doet als een soort energie-accu. In het volgende zal ik over het algemeen geen verschil maken tussen ATP en

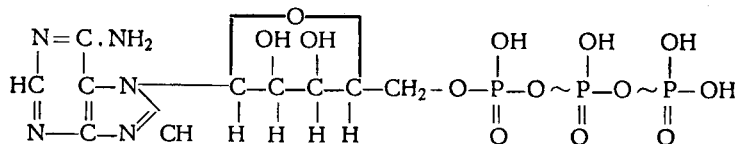
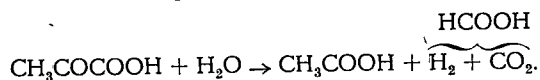


Fig. 2. Adenosinetriphosphoszuur (ook adenylpyrophosphaat of ATP).

De talrijke proeven en argumenten, die het zo juist beschrevene aannemelijk maken, kan ik hier niet beschrijven. Ik wil U slechts enkele typische voorbeelden noemen. Allereerst een waarbij we het ATP buiten beschouwing laten. Bezien we de reactie:



De reactie, zoals men die bij de stofwisseling van bepaalde bacteriën kan waarnemen is echter omkeerbaar.

$$\text{CH}_3\text{COCO}_2\text{H} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO} \sim \text{P} + \text{H}_2 + \text{CO}_2.$$

Deze omkeerbaarheid is echter niet alleen door dergelijke redeneringen aannemelijk te maken, maar kan ook worden bewezen indien men gebruik maakt van fosphaat met radio-actieve phosphor (P^{32}). Men vindt dan dat na verloop van tijd dit radio-actieve fosphaat omgezet is in de azijnzure phosphorverbinding. Dan kan men gebruik maken van isotope koolstof (C^{13} of C^{14}) en dit in de vorm van gasvormig koolzuur toevoegen, dat dan na verloop van tijd in de zuurgroep van het pyrodruivenzuur terug gevonden wordt.

Ik moge een enkel, enigszins vereenvoudigd, voorbeeld geven om het eerste gedeelte van het zo juist gezegde, nl. de vorming van ATP door oxydatie (dus aeroob, zowel als anaeroob) aan te tonen (zie onderstaand schema).

Bij de vergisting van glucose wordt deze eerst omgezet met behulp van aanwezig ATP in glucose-6-phosphorzuur, zonder energierijke binding. De extra energie komt hierbij als warmte vrij. Een tweede molecuul ATP wordt op dezelfde wijze gebruikt voor de vorming van hexose-di-phosphorzuur (fig. 3).

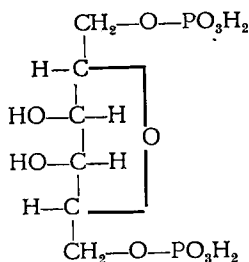


Fig. 3.
Fructose-1,6-diphosphaat.

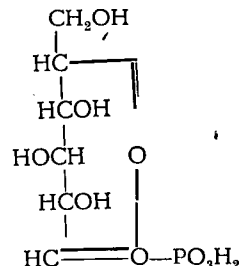
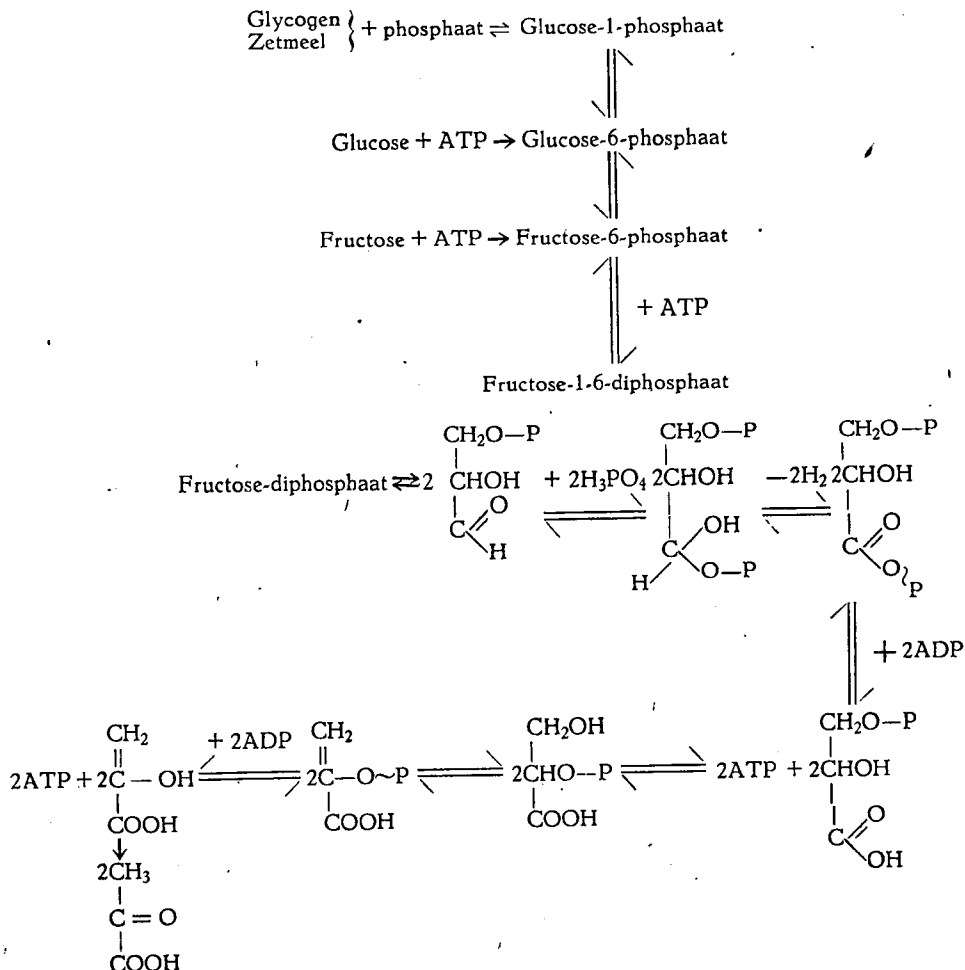


Fig. 4.
Glucose-1-phosphaat.

Ook het tweede molecuul fosforzuur is hierin in normale binding aanwezig, levert dus bij hydrolyse slechts ca. 3000 calorieën per molecuul aan vrije energie. Onder invloed van enzymen valt deze verbinding uiteen in twee C_3 moleculen en hieruit krijgt



men 2 moleculen 3-phospho-glycerinealdehyde, dat in zijn hydraatvorm enzymatisch met fosphaat veresterd wordt. Tot dusver gebeurde er dus niets bijzonders.

Nu worden beide moleculen van dit 1,3-diphospho-glycerinealdehyde geoxydeerd, d.w.z. aan elk wordt één molecuul waterstof onttrokken, welke waterstof via het zgn. co-enzym I wordt doorgegeven. Bij deze dehydrering ontstaat dan de 1,3-diphosphorzure verbinding van glycerinezuur en het is nu de binding fosforzuur-carboxylgroep die hierdoor energierijk is geworden (d.w.z. de bij eventuele hydrolyse vrijkomende energie neemt toe van ca. 3 000 tot ca. 15 000 in laatstgenoemde verbinding).

Beide moleculen reageren vervolgens met 2 moleculen ADP, waarbij 2 moleculen 3-phospho-glycerinezuur en 2 moleculen ATP gevormd worden. Dus een overdracht van fosforzuur, incl. energierijke binding. Tot dusverre zijn er op één molecuul glucose dus 2 moleculen ATP als „starter” gebruikt en 2 nieuwe moleculen ATP gevormd. De energiewinst is dus nog nihil.

Vervolgens gaat het 3-phospho-glycerinezuur over in het 2-phospho-glycerinezuur dat door dehydratering omgezet wordt in de 2-phosphorzure verbinding van de enolvorm van het pyrodruivenzuur. (Dit komt dus neer op een omzetting van het α - β -di-oxyzuur in een ketozuur, of van de 2-hydroxylgroep in de enolvorm van een ketogroep, dus feitelijk een dehydrering). Ook hierbij gaat de gewone fosphorzure esterbinding nu over in een energierijke en na de reactie met ADP krijgen wij 2 moleculen pyro-druivenzuur en 2 moleculen ATP.

Dit schema geldt zowel voor de ademhaling als voor de gisting. Hierbij zwijg ik over de talrijke enzymen, coënzymen, metaaljonen e.d. die bij deze omzettingen een rol spelen; het gehele procedé is echter goed bestudeerd.

Bij de gisting kan het pyro-druivenzuur dan tenslotte op bekende wijze enzymatisch in koolzuur en acetaldehyde gesplitst worden en dit aldehyde volgens het schema met de boven vrijgekomen waterstof gereduceerd worden tot alcohol.

Bij deze gisting worden dus 2 moleculen ATP verbruikt en 4 moleculen gevormd, dus een winst van ca. $2 \times 12\,000 = 24\,000$ calorieën per molecuul glucose, opgestapeld in 2 moleculen ATP.

Het zou mij te ver voeren om U nog meer van deze voorbeelden te geven in het gebied der fermentaties.

Het is U verder wellicht bekend, dat bij de aerobe oxydatie (de ademhaling dus) het pyro-druivenzuur niet zoals bij de gisting in acetaldehyde en koolzuur wordt omgezet, maar in een merkwaardige cyclus van reacties (Krebs cycle) geleidelijk geoxydeerd wordt tot koolzuur in water. Hierbij spelen tal van dicarboonzuren, alsook ketozuren een rol. Ik wil U dit zeer ingewikkelde, en af en toe nog steeds mysterieuze, verhaal sparen. Hierbij zien wij hetzelfde verschijnsel, nl. dat bij de oxydaties (dehydreringen) energierijke fosphorzure verbindingen ontstaan die vervolgens met ADP in ATP kunnen overgaan. Deze geleidelijke oxydatie van pyrodruivenzuur is echter nog veel ingewikkelder dan het bovengegeven gistingsschema en er is ook nog veel onbekend.

Op deze twee wijzen (anaeroob en aeroob) krijgen wij dus een ophoping van ATP in de organismen.

Ik heb U al medegedeeld dat wij ook nog enkele

andere energierijke verbindingen kennen. Hiervan hebben wij nu al kennisgemaakt met de fosphorzure verbindingen van organische zuren en van de enolverbindingen. Deze verbindingen kunnen dus, althans in principe, zowel door oxydatie gevormd worden uit de energie-arme fosphaten alsook door overdracht van fosphorzuur met energierijke binding door het ATP. Over het koppelingsproduct met kreatine, dus het phosphageen, hoop ik straks te spreken.

Wij kunnen ons dus voorstellen dat door deze en analoge reacties de bij de oxydaties ontstane energie via het ATP, de accu dus, toegevoegd kan worden wanneer zulks nodig is aan tal van andere verbindingen die dan een energierijke fosphorzure binding krijgen. Bij de meesten dezer verbindingen bedraagt bij hydrolyse de verandering van de vrije energie gewoonlijk 12 000 à 16 000 calorieën per gram molecuul. Er zijn echter wegens een rekenfout in een der oudere publicaties van *Lipmann* in de litteratuur ook nog lagere waarden aan te treffen.

De zo gevormde energierijke verbindingen (waaronder wij natuurlijk het ATP zelf ook moeten rekenen) kunnen nu op verschillende manieren verder omgezet worden. Dit hangt vooral af van de enzym-systemen.

In de eerste plaats kunnen ze dus voor chemische syntheses gebruikt worden al of niet onder vrijkoming van warmte, zoals bijv. bij de glucose-phosphaten. Straks hierover meer.

Ook kan de energie vrij komen in de vorm van electrische energie zoals dit bijv. bij de siddeaal en andere vissen met electrische organen het geval is. Hier is dus ATP een echte accu.

Verder spelen deze stoffen waarschijnlijk een grote rol bij osmotische verschijnselen (waarop ik hier niet nader wil ingaan), alsook bij luminescentieverschijnselen.

Bij het lichtgeven van bepaalde vuurvliegjes (*Photinus pyralis*) is er een relatie tussen dit verschijnsel, ATP en de splitsing hiervan. Bij de bekende luciferin-luciferase reactie speelt energierijke, labiele P eveneens een rol, vermoedelijk dus als energieleverancier. Ook onze Nederlandse onderzoekers komen, voor zover ik weet, tot een soortgelijke conclusie.

Ook bij de koolzuurassimilatie spelen de labiele fosphorverbindingen een grote rol. In bepaalde objecten wordt door belichting de fosphaatbinding en omzetting (turnover) verveelvoudigd. *Calvin* maakte het in proeven met $C^{14}O_2$ aannemelijk dat phosphoglycerinezuur en -aldehyde tot de allereerste assimilatieproducten behoren.

Gaarne wil ik nog even terugkomen op de kwestie van de spiercontractie. Op dezelfde manier als de gisting van glucose verloopt ook de melkzuurvorming uit glycogeen (echter via het glucose-1-phosphaat (zie bovenstaand schema), waardoor in dit anaeroob proces slechts 1 molecuul ATP verbruikt wordt en er 4 worden gevormd. Het melkzuur ontstaat doordat de waterstof niet zoals bij de gisting het acetaldehyde reduceert (zie boven), maar addeert aan het pyrodruivenzuur, dat hier niet gedecarboxyleerd wordt.

Dit extra ATP levert nu de energie voor de contractie van de spier doordat de bijbehorende ATP-ase ten nauwste verbonden is aan (of deel uitmaakt van) het myosin, één van de twee grondeiwitten van het spierweefsel. Het ATP wordt dus als het ware op

of in het myosin gesplitst en op nog niet geheel duidelijke wijze wordt de vrijkomende energie voor de contractie van het myosin-actine complex verbuikt, waarbij dus de vormverandering van de peptide-ketens van de spiereiwitten de grote rol speelt.

Echter voor een meer continu en herhaaldelijk gebruik van de spier zou het zeer tijdrovend zijn indien de betrekkelijk kleine hoeveelheden ATP steeds weer geregenereerd zouden moeten worden door de melkzuurvorming uit de beperkte hoeveelheid, glycogeen. En de langzame zuurstoftoevoer via het bloed zou ten enenmale onvoldoende zijn om voldoende ATP langs oxydatieve weg (ademhaling der spier) te leveren tijdens de contracties.

Vandaar dat de spier nog een tweede energie-accu tot zijn beschikking heeft. Tijdens het rust-stadium van de spier draagt nl. het dan aanwezige (in oxydatieve processen gevormde) ATP phosphorzuur en energie over aan het kreatine dat dus overgaat in het reeds besproken energierijke phosphageen (zie schema, K = kreatine).



Uit de structuur van het phosphageen valt te concluderen dat de $\sim$ binding in het ATP, tussen het P- en het O-atoom moet zitten, anders was de energie niet overdraagbaar op de PN-binding.

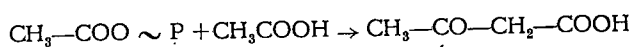
Tijdens de arbeidsverrichting van de spier wordt het nodige ATP dan niet alleen op betrekkelijk langzame manier gevormd door het anaerobe omzetten van glycogeen in melkzuur, maar tevens op zeer snelle manier doordat het phosphageen reageert met het ADP onder vorming van kreatine en nieuw ATP. Dit is dus wel een zeer merkwaardig geheel.

Vermeldenswaard is ook dat het in tal van proeven lukt om oxydatie (ademhaling) en phosphorylering van elkaar te scheiden, bijv. met behulp van 2,4-dinitrophenol. Hierbij vindt wel oxydatie (ademhaling) plaats, maar de overeenkomstige phosphoryleringen blijven achterwege. Hierop kom ik nog even terug.

Ik wil nog enkele voorbeelden geven van chemische syntheses die met behulp van ATP (of ADP) tot stand gebracht kunnen worden. Wij hebben reeds gezien dat azijnzuur in de vorm van de phosphorzure verbinding met koolzuur kan reageren om pyro-druivenzuur te vormen. En wij hebben verder niet veel fantasie nodig om te zien dat, uitgaande van pyro-druivenzuur, het mogelijk zal zijn om glucose te re-synthetiseren. Een algemeen bekend analoog voorbeeld van dit laatste proces is de re-synthese van glycogeen uit het bij de spierwerking ontstane melkzuur.

Zo kent men bij bepaalde bacteriën (E.coli) ook een condensatie van barnsteenzuur met koolzuur tot het ketoglutaarzuur, hetgeen in de suikerstofwisseling een zeer voornamelijk rol speelt. De vorming van ketozuren en monosen met behulp van energierijke phosphorzure verbindingen verwondert ons dus niet meer.

Een enkel woord willen wij wijden aan het acetylphosphorzuur dat wij reeds eerder tegengekomen zijn en dat men, zoals ik al zeide, ook synthetisch kan bereiden. Met behulp van extracten van Clostridium kluyveri, welke extracten de nodige enzymen en andere hulpstoffen bevatten, kan uit één molecuul acetyl-phosphorzuur en één molecuul azijnzuur acetylazijnzuur gevormd worden.



Ook uit acetaat zelf en ATP is dit mogelijk. Acetyl-azijnzuur is een zeer bekende stof in de physiologische chemie, o.a. bij de vetzuuroxydatie alsook bij de zgn. ketonurie.

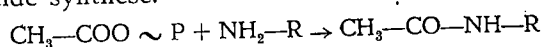
Het is kort geleden gebleken dat het bij vele biologische reacties ontstane acetylphosphorzuur niet geheel identiek is met het synthetische product. Het heeft wel dezelfde samenstelling, maar is veel reactiever, men noemt het een „precursor”. Synthetisch acetylphosphaat kan echter o.a. in tegenwoordigheid van extracten uit de coli-bacil in deze precursor overgaan. En behandelt men de precursor met 1/10 normaal zoutzuur dan ontstaat hieruit het gewone acetylphosphaat.

Met behulp van het acetylphosphaat, c.q. de precursor kan echter, met behulp van daartoe geschikte extracten of homogenaten, niet alleen acetyl-azijnzuur (zie boven) gevormd worden, maar kunnen ook andere acetyleringen uitgevoerd worden. Uit het physiologisch zo belangrijke choline (eigenlijk een vitamine) kan men het nog belangrijker acetylcholine maken. De therapeutisch zo belangrijke sulfonamiden worden op deze manier geacetyleerd en onschadelijk gemaakt.

In extracten van Clostridium kluyveri kan zelfs uit acetylphosphaat in tegenwoordigheid van waterstof, dus onder reductie, boterzuur ontstaan. Uit lagere vetzuren en acetylphosphaat kunnen onder waterstofopneming vetzuren, die twee C-atomen meer bevatten, ontstaan. Hier zitten we dus in het gebied van de vetzuursynthese. Omgekeerd spelen ook bij vetzuuroxydaties adenosinephosphorzuren een rol.

Zeer interessant is, dat de ogenschijnlijk simpele, maar in werkelijkheid zeer ingewikkelde ureum synthese uit koolzuur, ammoniak en de bij deze synthese een rol spelende aminozuren (ornithine, arginine), ook alléén plaats heeft bij aanwezigheid van ATP.

Hetzelfde geldt voor de synthese van peptiden. Wij zagen boven reeds dat de sulfonamiden, aromatische aminen dus, met behulp van acetylphosphaat geacetyleerd kunnen worden; dit is dus eigenlijk al een peptide synthese.



Interessant is dat het glutathion (een katalytisch werkend tripeptide uit cysteine, glycine en glutaminezuur) in tegenwoordigheid van levercoupes uit „gelabelde” glycine gevormd kan worden onder opname van zuurstof. Is er geen zuurstof dan heeft de synthese niet plaats. Voegt men dan echter ATP toe dan gelukt de synthese weer wel.

Iets analoogs vindt men bij de eiwitsynthese in vitro. Men kan in weefselcoupes isotoop-houdend eiwit doen synthetiseren uit gelabelde aminozuren en de synthese hangt samen met de aanwezigheid van zuurstof. Voegt men nu het reeds besproken 2,4-dinitrophenol toe dan worden de oxydatieve reacties gescheiden van de phosphoryleringen en de eiwitsynthese gaat niet door. Alle aanwezige eiwit blijkt nu vrij te zijn van de isotopen uit de gelabelde aminozuren. Maar ondertussen gaat de ademhaling van het leverweefsel toch regelmatig door. Er schijnt dus ook hier een verband te bestaan tussen ademhaling, phosphorylering en synthese.

De synthese van zwavelhoudende aminozuren hangt eveneens samen met de aanwezigheid van

ATP, terwijl ook de biologisch zo gewichtige overdracht van methylgroepen van de ene verbinding naar de andere (choline, methionine, kreatine) ten nauwste samenhangt met de aanwezigheid van ATP.

Uit al deze voorbeelden blijkt dat, direct of indirect, ATP nodig is voor de synthese van vetzuren, peptiden, eiwitten, ketozuren en koolhydraten.

In de laatste tijd is komen vast te staan dat de ademhaling van de cellen alsook de beschreven phosphoryleringen vooral plaats vinden in mitochondriën, tot dusverre vrij duistere orgaantjes of vormsels die in het protoplasma van de meeste dierlijke cellen zichtbaar te maken zijn.

Uit het bovenstaande zal het U duidelijk zijn dat men slechts in een beperkt aantal gevallen de reactiesystemen, waarbij energierijke phosphaten een rol spelen, zo heeft uitgewerkt dat men zelfs van de details op de hoogte is. In zeer vele gevallen heeft men zich vanwege de ingewikkeldheid der problemen er mede tevreden moeten stellen dat men kon aantonen dat het oxyderende systeem, ten gevolge waarvan de bestudeerde synthese plaats had, met succes vervangen kon worden door ATP.

Of ook dat men, door oxydatie en phosphorylering van elkaar te scheiden, kon aantonen dat hiermede de synthese ophield.

Bij dergelijke proeven werkt men meestal hetzij met ruwe extracten, hetzij met homogenaten (dus uiterst fijn verdeelde en gesuspendeerde weefsels) in een fysiologisch geschikte vloeistof of ook met behulp hetzij van bacteriën of van schijfjes van bepaalde weefsels. Het voordeel van een dergelijke proefopzet is dat men op een dergelijke manier de beschikking heeft over de talrijke weinig bekende, onbekende en vaak moeilijk te isoleren enzymsystemen, coenzymen, activatoren (metaalsporen) en dergelijke, welke men anders moeizaam zou moeten isoleren en weer samenvoegen. Maar een nadeel is natuurlijk dat men hier-

door vaak niet het directe bewijs kan leveren van dat wat men meent waar te nemen.

Het kan wel zijn dat men dan ook inderdaad wel eens aan het ATP een meer algemene rol toekent dan het in werkelijkheid heeft, maar men zal moeten toegeven dat de reactieschema's in de levende organismen wel zodanig ingewikkeld zijn dat het niet mogelijk is om deze steeds tot in details uit elkaar te rafelen. En bovendien is het toch in elk geval zonneklaar dat de energierijke phosphaten over het algemeen wel een zeer centrale rol bij het gebeuren in de cel vervullen.

Een andere vraag is of het steeds het ATP met de hiernevens geschetste formule is dat de rol van algemene accu speelt. Inderdaad is het niet onmogelijk dat er adenosinephosphaatverbindingen zijn die in structuur afwijken van het gewone ATP. Zo is het gist-adenylzuur niet hetzelfde, maar wel isomeer met het spier-adenylzuur. Zo vindt men in de literatuur vermeld dat er een plantaardig ATP zou zijn, labieler dan het bekende en van enigszins andere samenstelling, dat bij syntheses in de plant een rol zou spelen. Hoe dit ook zij, aan de kern van ons betoog doet dat niets af.

Tenslotte wil ik U opmerkzaam maken op het grote voordeel dat de organismen hebben van deze zeer geleidelijke, trapsgewijze oxydatie van hun brandstof (niettegenstaande de grote zorgen die ze hierdoor aan de biochemicus bezorgen). Immers bij een directe oxydatie zou het voor hen, gezien hun zeer bijzondere structuur, vergeleken met onze machines, onmogelijk zijn om de grote menigvuldigheid van chemische syntheses en energetische prestaties tot stand te brengen, die we in werkelijkheid in de levende natuur waarnemen.

Februari 1950.

Delft, Laboratorium voor Biochemie van de Technische Hogeschool.

Handel en Economie

66(438)

De chemische industrie in Polen.

Voor al door de annexatie van een groot deel van Duitsland is de chemische industrie in Polen sinds 1945 zeer sterk toegenomen. Na de winning van steenkolen is de chemische industrie de belangrijkste van het land. In het afgelopen jaar heeft de staat een fabriek voor kunstrubber, voor penicilline, voor superfosfaat en verscheidene fabrieken voor cement opgericht. De productie van de volgende producten is o.a. uitgebreid: kalkstikstof, koolectroden, wassen, intermediaten, pharmaceutica, soda, zwavelnatrium, natriumfosfaat, bariumzouten, rubber, kunststoffen, fluoriden, boorzuur, zoutzuur, nikkelzouten.

Dit jaar begint een nieuw zesjarenplan, waarbij men er op rekent om de productie tegen 1955 te verdriedubbelen. De vraag naar *zwavelzuur* (400 000 ton per jaar) hoopt men te kunnen dekken door het oprichten van fabrieken, welke uit zullen gaan van gips en anhydriet.

Soda en sodaproducten zullen in grote hoeveelheden voor export vrij komen.

De vraag naar *meststoffen* zal men dekken door het in bedrijf stellen van vier stikstoffabrieken, welke jaarlijks ruim 200 000 ton N zullen produceren; fosfaat zal in de vorm van superfosfaat, super thomasslakkenmeel en nitrofosfaat geproduceerd worden. In de buurt van Poznan (Posen) heeft men belangrijke kalilagen gevonden.

De cokesproductie is reeds verdubbeld sedert 1937 en bedraagt nu ca. 4.2 miljoen ton, de bedoeling is om deze nogmaals te verdubbelen.

Tevens streeft men naar een belangrijk hogere productie van kleurstoffen, geneesmiddelen, rubberartikelen, synthetische benzine, kunststoffen en lakken.

Van de voornaamste chemicaliën geeft onderstaande tabel een beeld van de productie in tonnen gedurende 1947 en 1948:

	1947	1948
Zwavelzuur (100 %)	110 000	151 000
Zoutzuur (30 %)	14 000	16 000
Salpeterzuur	2 000	3 000
Soda	92 000	114 000
Natronloog	28 000	47 000
Ammoniak	200	6 000
Chloorkalk	3 000	5 000
Carbid	27 000	160 000
Superfosfaat	190 000	280 000
Stikstofmeststoffen (bruto)	238 000	338 000
Benzol	25 000	36 000
Fenol	300	500
Zinkwit	12 000	15 000
Zepen	6 000	18 000
Kleurstoffen	2 000	3 000
Koolectroden	5 000	10 000

E. L. Krugers' Dagneaux.

Litteratuur: Chemie-Ingenieur-Techniek, 22, 114 (1950)

De wereldproductie van stikstofverbindingen

Volgens Engelse schattingen neemt men aan, dat de totale productie aan stikstofverbindingen in 1948/1949 in de gehele wereld 4 152 000 ton heeft bedragen en de consumptie 4 084 400 ton.

In onderstaande tabel vindt men de productie en het verbruik voor een aantal landen opgegeven.

	Productie	Verbruik	Productie-overschot
Europa	2 056 200	1 993 800	62 400
België	172 700	76 300	96 400
Frankrijk	195 000	251 300	— 56 300
West-zône	377 200	398 200	— 21 000

Nederland	86 800	117 600	— 30 800
Noorwegen	112 000	30 800	81 200
Italië	120 000	125 400	— 5 400
Engeland	358 800	252 400	106 400
Azië	386 100	642 300	— 256 200
Japan	301 200	370 600	— 69 400
Afrika	17 400	154 700	— 137 300
Australië	12 600	18 400	— 5 800
Amerika	1 677 800	1 275 200	402 600
U.S.A.	1 205 000	1 162 800	42 200
Canada	189 800	42 400	147 400
Chili	280 800	10 000	270 800

E. L. Krugers Dagneaux.

Litteratuur: Die Chem. Ind., Febr. 1950.

Bibliotheek en Documentatiewezen

347.78 : 002

Litteratuurdocumentatie in middelgrote bedrijven.

Door gebruik te maken van de capaciteiten der in het bedrijf aanwezige specialisten kan men reeds een behoorlijk werkende litteratuurdocumentatie organiseren onder leiding van een bibliothecaris, die deze werkzaamheden van de specialisten coördineert, en de bibliotheek-technische zijde hiervan verzorgt (gebruik van UDC, opzetten van de systematische catalogus, enz.).

Factoren waaraan dan moet worden voldaan, zijn:

1. Een centraal in het bedrijf gelegen, zelfstandige bibliotheek.
2. Bij de bedrijfsleiding moet een duidelijk uitgesproken behoefte aan litteratuurdocumentatie bestaan (voor laboratorium, bedrijfsdiensten enz.).
3. Er moeten voldoende specialisten beschikbaar zijn, die hun medewerking willen en kunnen verlenen.

In bijna ieder bedrijf is een uitgesproken of latente behoefte aan litteratuurdocumentatie. Speciaal wanneer er een laboratorium aan verbonden is, is die behoefte groot. De bedoeling van dit artikel is, om uiteen te zetten hoe dit probleem in middel-grote bedrijven kan worden opgelost, zonder daarvoor opgeleide documentalisten aan het werk te zetten.

Door samenwerking van de bibliothecaris en een aantal specialisten uit het bedrijf kan reeds een goede litteratuurdocumentatie worden verkregen.

Nadat van verschillende zijden uit ons bedrijf de wenselijkheid naar voren was gebracht om belangrijke tijdschrift-artikelen op enigerlei wijze vast te leggen, daar deze artikelen later meestal niet terug te vinden zijn, werd er een bijeenkomst belegd van de beide bedrijfsleiders, de cheflaboratorium, de hoofdcchef van de personeels- en commerciële afdelingen, de administrateur en de bibliothecaris.

Deze commissie van 7 personen, de „Bibliotheek-commissie”, droeg aan de bibliothecaris op om een plan voor litteratuurdocumentatie uit te werken.

Het voorstel van de bibliothecaris behelsde het volgende: Alle tijdschriften, die geregeld in het bedrijf circuleren worden naar hun inhoud in rubrieken ingedeeld. Voor ons bedrijf zijn dat de volgende rubrieken geworden:

1. E-mailleertechnische- en chemische tijdschriften,
2. Gieterijtechnische tijdschriften,
3. Overige technische tijdschriften (metaalbewerking, lastechniek),
4. Sociale tijdschriften,
5. Administratieve en economische tijdschriften,
6. Commerciële tijdschriften,
7. Diversen. (Bedrijfsorganisatie, documentatie, e.d.).

In de verschillende rubrieken worden die tijdschriften buiten beschouwing gelaten, welke door hun aard niet voor documentatie in aanmerking komen. (bijv. Vraag en aanbod, Handelsinlichtingen).

Daarna werd dit voorstel in de bibliotheek-commissie besproken en werd een lijst opgemaakt van de specialis-

ten, die voor iedere rubriek beschikbaar waren, en die tevens voldoende kennis der moderne talen hadden. Tevens werd toen vastgesteld welke tijdschriften ieder van deze specialisten, gezien zijn capaciteiten en talenkennis, voor zijn rekening zou kunnen nemen, zodat ieder van deze mensen twee of drie (in een enkel geval vier) periodieken kreeg toegewezen. Tot dusver geldt dit uitsluitend voor de rubrieken 1 t/m 4. De overige rubrieken worden nog niet gedocumenteerd.

Hierover wordt in het verloop van dit artikel nog een en ander medegedeeld. Om een indruk te geven van de omvang van deze documentatie volgen hier de cijfers: 12 „Documentalisten” behandelen ongeveer 38 tijdschriften.

Nu volgt het instrueren van deze mensen, hetgeen als volgt geschiedt:

Wij lieten een aantal formulieren voor litteratuurdocumentatie drukken (zie voorbeeld I) waarop reeds de gegevens zijn vermeld, die moeten worden ingevuld.

Nu werd met ieder afzonderlijk overleg gepleegd. Hem werd de opzet, het doel enz. van deze litteratuurdocumentatie uiteen gezet. Tegelijkertijd werd hem verteld welke tijdschriften aan zijn zorg werden toevertrouwd en hoe dit zou geschieden.

De regeling is nl. als volgt:

Bij binnenkomst van de tijdschriften worden deze ingeschreven. Indien het „een te documenteren” tijdschrift betreft, wordt de documentalist als eerste op de opgeplakte circulatiestrook vermeld, en zijn naam wordt rood onderstreept. Vervolgens komen de andere lezers er op te staan.

De documentalist, die het dus als eerste krijgt toegewezen heeft tot taak dit tijdschrift grondig door te werken. Belangrijke artikelen worden door hem op bovengenoemde formulieren vermeld. Indien er een artikel in voorkomt, dat eigenlijk buiten het kader van het tijdschrift valt, dan kan hy het bepaalde periodiek nog naar een andere deskundige doorzenden ter beoordeling. Indien deze het artikel belangrijk vindt, zal hij het verzorgen.

Boven of naast ieder artikel dat behandeld is, moet ter controle een zegel geplakt worden. Er kan niet genoeg de nadruk op worden gelegd, dat het excerpt vooral duidelijk moet zijn en ook werkelijk de quintessens van het

Werkontledingsformulier.

Schrijver v/h. artikel:

Titel v/h. artikel:

Naam v/h. tijdschrift:

Jrg.: No.: Blz.:

Excerpt:

artikel moet bevatten. Immers op de bibliotheek moet men aan de hand van titel en excerpt de inhoud aangeven zonder het artikel zelf gelezen te hebben. Hiervoor wordt de U.D.C. gebruikt.

Voor de rubrieken gieterij- en emailleertechniek, metallurgie, metallographie en metaalbewerking gebruiken wij de Duitse code, voor de overige technieken wordt de verkorte Nederlandse uitgave gebruikt. Wanneer de U.D.C. getallen door de bibliothecaris op het formulier zijn geschreven, worden deze gegevens door de typiste op kaarten van internationaal-bibliotheekformaat getikt.

Indien het excerpt aan duidelijkheid te wensen overlaat, kunnen naar omstandigheden twee wegen worden gevolgd.

1. Het formulier wordt opzij gelegd en na de circulatie van het tijdschrift wordt het artikel zelf bekeken.
2. Het formulier wordt opzij gelegd en wordt te geleger tijd met de documentalist besproken.

Ook de boeken en brochures worden in deze literatuurdocumentatie opgenomen.

Octrooi-schriften komen verhoudingsgewijze niet veel voor. Fabrikanten-catalogi e.d. worden op de tekenafdeling bewaard, waar ook een trefwoorden-systeem wordt bijgehouden.

Zij worden alleen in onze documentatie opgenomen indien zij tevens belangwekkende literatuur bevatten.

Evenals voor de verschillende andere werkzaamheden, die op de bibliotheek worden verricht, hebben wij, ook hiervan voor het gemak van de documentalist een werkontleding gemaakt op de wijze zoals de Bedrijfskadertraining deze toepast. (zie hiervoor voorbeeld II).

Tenslotte nog enkele opmerkingen. Van het begin af aan is de medewerking goed geweest, omdat ieder hiervan de noodzaak inziet en ook bereid is actief mede te werken. Bovendien is er nog enige controle mogelijk. Immers de documentalist, die het blad als eerste ontvangt, moet bij elk behandeld artikel een zegeltje plakken. De volgende lezer is zijn chef en deze kan constateren of belangrijke artikelen ook inderdaad zijn gerefereerd.

Op de bibliotheek kan men door een eenvoudige periodieke steekproef constateren of elk artikel, waarbij een zegeltje is geplakt ook werkelijk in de documentatie is opgenomen. Deze vorm van fraude is gelukkig nog niet geconstateerd. Dit pleit voor de prettige samenwerking, waarmee dit alles is tot stand gekomen en gaande wordt gehouden.

De tijdschriften van de rubrieken 5 t/m 7 worden nog niet gedocumenteerd. Slechts incidenteel worden belang-

Werkstuk: Tijdschriften.

Werk: Literatuurdocumentatie.

BELANGRIJKE STAPPEN:

Een afgerond deel van het totale werk — *waardoor dit merkbaar voortgang vindt* — juist groot genoeg om door de leerling bevat te kunnen worden.

KRITIEKE PUNTEN:

Elke aanwijzing is een belangrijke stap, die leidt tot:
1° Slagen van het werk.
2° Het voorkomen van letsel.
3° Vergemakkelijking van de uitvoering (een „kneep”, een „weet”, een „tip”, een „slag”, bepaalde momenten, tijdsduur, speciale aanwijzingen).

Wie moet documenteren?

De lezer, wiens naam op de circulatiestrook rood is onderstreept.

Noteren van het artikel.

Indien voldoende belangrijk. Op literatuurdocumentatie-formulier.

Merken van het artikel.

Indien gedocumenteerd. Met DRU-zegeltje. Boven of naast de titel.

Attenderen op belangrijke passages of advertenties.

Desbetreffende blz. op circulatiestrook vermelden. Achter de naam van de betrokkene. In de kolom „Notities”.

Formulier doorzenden.

Naar de bibliotheek. Via de huispost.

Tijdschrift doorzenden.

Let op „datum van doorzending”; datum en paraaf invullen. Naar volgende lezer. Via de huispost.

rijke artikelen uit deze periodieken in onze documentatie opgenomen.

Wel komen de boeken en brochures in de systematische catalogus te staan. Aan een verdergaande behandeling wordt voor deze tijdschriften nog geen behoefte gevoeld.

Vragen die over administratieve of economische onderwerpen binnenkomen kunnen meestal worden opgelost uit de indices van de tijdschriften, of in uitzonderingsgevallen door ons in verbinding te stellen met een andere bibliotheek.

Voor het oplossen van de technische vragen die binnenkomen, wordt zoals vanzelf spreekt ook gebruik gemaakt van de referaat-tijdschriften, zoals de Ceramic Abstracts en enkele 10-jarige inhoudsopgaven van de voornaamste tijdschriften.

Het zal duidelijk zijn, dat deze documentatie niet die graad van nauwkeurigheid kan bereiken, die absoluut noodzakelijk is voor die bedrijven, die over volmaakt ingerichte research-laboratoria beschikken.

Het is echter mijn bedoeling geweest om met een voorbeeld uit de praktijk aan te tonen, dat er ook in middelgrote bedrijven, een goed werkende literatuurdocumentatie mogelijk is, zonder een speciaal daarvoor ingerichte documentatiedienst, waaraan men gezien de omvang van het bedrijf en de behoeften die er bestaan, niet kan beginnen.

Ik geloof dan ook dat deze praktische uiteenzetting een leidraad kan zijn voor anderen om mutatis mutandis, in hun bedrijf iets dergelijks te organiseren.

Ulf, April 1950.

A. H. M. ten Have.

Bibliotheek van Diepenbrock & Reigers N.V.

Boekbesprekingen

620.19.7

Dr. Ir. H. van der Veen, Raadgevend Ingenieur, Corrosie. Uitgeverij Waltman te Delft, 1949, 360 blz., 35 fig., 27 grafieken, 38 tabellen, 16 x 24 cm, geb. f 11.75.

In het buitenland breidt de corrosie-litteratuur zich met een ongekennde snelheid uit. Dit is geenszins te verwonderen, want de snelle ontwikkeling van de techniek, niet alleen de chemische techniek, stelt steeds hogere eisen aan onze constructiematerialen. Een Nederlands boek over corrosie voldoet dus zeker aan een behoefte.

Uit de algemene titel „corrosie” zou men verwachten, dat het volledige gebied van de „(electro)chemische slijtage” van materialen wordt behandeld. Zoals de schrijver in het voorwoord opmerkt, wordt vooral de aantasting en bescherming van ijzer in beschouwing genomen. Behandeld worden de corrosie, in aanwezigheid van water, door zwerfstromen, in de atmosfeer, in water en in de bodem; waarbij ook aan andere metalen dan ijzer aandacht wordt besteed. Verder worden de gebruikelijke corrosieproeven besproken en de bescherming door metalische deklagen, verf en bitumineuze producten beschreven.

De bedrijfsingenieur zal vergeefs zoeken naar een overzichtelijke samenvatting van de voor hem zo belangrijke praktische wenken. Hij zal namelijk verplicht zijn om ook de theoretische gedeelten door te nemen om de praktische voorstellen ter voorkoming van corrosie te vinden. De constructiematerialen voor de chemische industrie worden niet behandeld, vandaar waarschijnlijk het ontbreken van een bespreking der spannings- en interkristallijne corrosie. De kathodische bescherming van ondergrondse pijpleidingen en tanks bezit o.i. meer betekenis dan de schrijver er aan toe wil kennen (pag. 163 en 164). Een goed Nederlands woord voor de term „inhibitor” bezitten we in „corrosievertrager” (pag. 120).

Uit het boekwerk spreekt het dagelijkse arbeidsveld van de schrijver. Hierdoor is een geheel ontstaan, dat uitmunt door degelijkheid en maakt, dat de Nederlandse corrosielitteratuur een bezit rijker is geworden. De uitgever een woord van lof voor de fraaie uitgave: een enkele opmerking menen we te moeten maken. De hoofden der tabellen springen onvoldoende uit de tekst naar voren, waardoor men ongemerkt in een tabel te land raakt. De prijs is stevig.

A. Slooff.

545.4

Alex. Charles Cumming, D. Sc., and Syney Alexander Kay, D. Sc. A Textbook of Quantitative Chemical Analysis. Tenth edition, revised by Francis Clint Guthrie, M.A., John Trengrove Nance, M. A. and Vincent J. Occleshaw, M. Sc. Gurney & Jackson, London, 1948, 14 x 22 cm, XV + 533 pp., 85 fig., 18/6 geb.

Dit Textbook, dat zich, blijkens de regelmatige herdrukken sinds 1913, in Engeland in een zeer bevredigende populariteit mag verheugen, maakt op Ref. een bijzonder prettige en verzorgde indruk. Het is bedoeld als een inleiding tot de praktische quantitative analyse voor universiteitsstudenten en heeft dit doel op een zeer rustige en didactisch-verantwoorde wijze bereikt. Het geeft geen wijdlopige beschouwingen over theoretische grondslagen der beschreven methodes, doch beperkt zich tot een summier, heldere uiteenzetting van de verschillende analysevoorschriften, waarbij tal van praktische wenken gegeven worden.

In Part I worden de algemene principes besproken, waarna Part II (volumetrische analyse) en Part III (gravimetrische analyse) met tal van voorbeelden en oefen-

ningen een bijzondere fraaie inleiding tot de practijk der quantitative analyse vormen.

Part IV behandelt dan in 20 blz. een aantal leerzame colorimetrische bepalingen, waarna in Part V de systematische bepaling van een vrij groot aantal anionen en kationen ter sprake komt (ca 100 blz.).

Part VI geeft een aantal voorbeelden van volledige analyses, inclusief van eenvoudige erts en legeringen, terwijl met Part VII (Gas-analyse) en Part VIII (Water-analyse) enkele bijzondere gebieden betreden worden.

Een Aanhangsel, met tal van tabellen, een Index der scheidingen en een algemene Index besluiten het boek.

Het geheel is zeer goed uitgevoerd; het boek lijkt mij voor beginnende studenten in de scheikunde van grote waarde.

J. Selman.

* * *

621.08 : 621.039

Prof. Dr. D. H. Wester. Van Spierkracht tot Atoomkracht. H. P. Leopolds Uitgevers Mij. N.V. 's-Gravenhage, 1950, 281 pag., 31 fig., 21 x 13 cm, geb. f 6.90.

Na zijn „Mensch, Scheikunde, Samenleving”, heeft Prof. Wester weer een populair wetenschappelijk werk het licht doen zien, onder bovenvermelde titel. De kern van dit boek vond zijn eerste ontwikkeling in een voordrachtenserie over atoomenergie, door de schrijver in Januari 1946 voor de V.U. te 's-Gravenhage gehouden.

Deze uitgewerkte en aangevulde voordrachten worden voorafgegaan door hoofdstukken over spierkracht, waterkracht, windkracht, steenkool, aardolie en zonnekracht.

Ook dit is weer een populair wetenschappelijk boek in de beste zin van het woord. In een helder, boeiend betoog, dat men hier en daar leest als een detective-roman, voert de schrijver ons van de eerste energiebron, de spierkracht, tot de nieuwste ontwikkelingen van de atoomenergie. Zonder in een „fatalistisch-pessimisme of een oogkleppen-optimisme” te vervallen tekent Prof. Wester de voor- en de nadelen van de atoomenergie. Hij vindt daarbij herhaaldelijk gelegenheid er op te wijzen, dat wij de atoomenergie niet mogen veroordelen, omdat er een atoombom bestaat, evenmin als wij bij de toepassing van electriciteit alleen moeten denken aan de elektrische stoel, zoals Prof. Kapitsa het ergens uitdrukt. De mens moet zich ook op dit gebied van zijn verantwoordelijkheid, hem door zijn Schepper opgelegd, bewust worden.

De stijl van het boek is uitstekend, van enkele germanismen, zoals benutten, zich betrekken en aanwenden, afgezien. Wellicht kunnen deze woorden in een eventuele nieuwe druk vervangen worden door even goede Nederlandse. Tevens kan dan de oppervlakte van Nederland, die op pag. 49 aangegeven is als 3.300.000 km², verbeterd worden in 34.000 km². De schrijver kan misschien door stelselmatig gebruik van het woord „uraniuzuil” bijdragen tot de Nederlandse woordvorming op dit gebied.

Een ieder echter, die zijn kennis op dit gebied wil opfrissen, en dat op prettig leesbare wijze, zij dit boek van harte aanbevelen. Leerlingen van ons V.H.M.O. moeten dit boek in hun schoolbibliotheek aantreffen!

Amsterdam.

J. Groen.

* * *

668.393

F. N. Howes, Vegetable Gums and Resins. New Series of Plant Science Books XX. Chronica Botanica Company. Waltham, Mass., U.S.A., (Groningen, N.V. Erven P. Noordhoff), 1949, 17 x 27 cm, XX + 188 blz., 39 afb. \$ 5.00.

Na een korte algemene inleiding behandelt schrijver de natuurlijke gommen en harsen in twee geheel los van

elkaar staande gedeelten. Voor beide gedeelten geldt, dat de chemie wel zeer summier wordt behandeld; wat de gommen betreft, zijn de mededelingen over de samenstelling practisch geheel ontleend aan Mantell (*The Water-Soluble Gums*, 1947). Met daarna verschenen literatuur wordt geen rekening gehouden. Daar over de harsen in de laatste jaren geen analogon van Mantell is verschenen, zijn de mededelingen over de samenstelling van deze producten blijkbaar afkomstig uit 15 à 20 jaar geleden verschenen handboeken. Inzake de harsvorming, brengt schrijver de door hem overigens foutief gedefinieerde resinogene laag van Tschirch weer ten tonele, zonder ook maar iets van de daartegen uitgebrachte critiek te vermelden.

Wat betreft de afkomst en de inzameling van de beschreven producten is het werk van veel beter gehalte. De stampanten worden kort maar duidelijk beschreven, in vele gevallen wordt de beschrijving door een goede afbeelding vergezeld. Over de inzameling en verwerking worden vele bijzonderheden medegedeeld, die men in andere werken niet aantreft.

De door de schrijver gevolgde gewoonte om als literatuurbron niet de oorspronkelijke auteur, maar een veel later verschenen samenvattend werk te vermelden, is hinderlijk en geeft aan sommige citaten een recent karakter, hetgeen zij in feite missen. Resumerende meen ik het werk te mogen aanbevelen voor hen, wier belangstelling uitgaat naar de herkomst der behandelde producten; wat samenstelling en onderzoek betreft, kan men voor de gommen beter rechtstreeks van het genoemde werk van Mantell gebruik maken, voor de harsen van de bekende, zij het wat oudere, handboeken op dit gebied.

F. H. L. v. Os.

615(083.1)(075.2)

P. van der Wielen. *Leer- en Handboek der Recepteerkunde*. Deel I: Algemeene en bijzonder recepteerkunde, derde druk, herzien door Dr. J. Kok, J. B. Wolters' Uitgevers Mij. N.V., Groningen—Batavia, 1850, 15 × 24 cm, 610 pp., 117 fig., geb. f 15.—

Men moge al verschillend oordelen over het verenigen van een *leerboek* voor a.s. apothekers en -assistenten met een *handboek*, dat binnen de drie jaar een hernieuwde druk nodig was, pleit er voor, dat dit nog steeds het beste is, wat op dit gebied bestaat. Zoals in het voorbericht reeds wordt gemeld, zijn enkele verouderde opvattingen en tekeningen gewijzigd, terwijl de hoofdstukken over Emulsa en Unguenta werden aangevuld en uitgebreid. Wij kunnen slechts hopen, dat ook andere hoofdstukken bij een volgende druk nog wat meer gemoderniseerd zullen worden.

Nog een paar opmerkingen, als bewijs van belangstelling: blz. 133, de concentratie is niet de verhouding tussen solvendum (op te lossen stof) en solvens (oplosmiddel), doch tussen solvendum en solutio (oplossing); blz. 143, een neerslag van ferricarbonaat wordt door water, onder koolzuurontwikkeling ontleed; blz. 163, chloralhydraat mag gerust in warm water worden opgelost (de Jong, Ph. W. 1921), terwijl gewoon water in Nederland zelden zo alkalisch zal zijn, dat chloralhydraat er door wordt ontleed.

Tijdelijke oorlogsvoorschriften zijn uit deze druk verdwenen. Opzet en omvang (10 blz. meer) zijn weinig veranderd. Druk en papier zijn beter dan de vorige.

W. F. Woutman.

Ontvangen Boeken¹⁾

- A.
- C. G. van Arkel, *Onverenigbaarheid van geneesmiddelen*, derde druk. Amsterdam, D. B. Centen's Uitgevers-Mij N.V., 1950, 15 × 22 cm, 151 pp., geb. f 4.90.
- B. Bavink, *Weltschöpfung in Mythos und Religion*, Philosophie und Naturwissenschaft, Ernst Reinhardt Verlag A.G., Basel, 1949, 13 × 20 cm, 126 pp., S.Fr. 4.80, geb. S.Fr. 6.60.
- J. Bolman, *Welke edelsteen is dit?* Leiden, E. J. Brill, 1950, 16 × 24 cm, XII + 107 pp., 12 platen, f 8.50.
- R. S. Burdon, *Surface tension and the spreading of liquids*, second edition. Cambridge, At the University Press, 1949, 14 × 22 cm, XIV + 92 pp., 21 fig., geb. 12 s. 6 d net.
- M. J. L. Dols en J. Sevenster, *Productie en bestemming van melk in Nederland. Een landbouw- en voedingseconomische studie*. N.V. Drukkerij Reclame, Rotterdam, 1950, 16 × 25 cm, 176 pp., fig., geb., geen prijs.
- H. Fröhlich, *Theory of dielectrics. Dielectric constant and dielectric loss. Monographs on the physics and chemistry of materials*. Oxford, At the Clarendon Press, 1949, 14 × 22 cm, VII + 180 pp., 47 fig., geb. 18 s. net.
- R. F. Goldstein, *The petroleum chemicals industry*. Industrial Chemistry Series. New York, John Wiley & Sons, Inc., London, E. & F. N. Spon, Ltd., 1950, 16 × 25 cm, XIII + 449 pp., geb. \$ 8.50.
- E. Kirschbaum, *Destillier- und Rektifizierteknik*, zweite Auflage. Springer-Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg, 1950, 16 × 24 cm, XVI + 465 pp., 194 Abb., 23 Kurventafeln, DMark 45.—, geb. DMark 49.50.
- H. W. Leverenz, *An introduction to luminescence of solids. Structure of Matter Series*. New York, John Wiley & Sons, Inc., London, Chapman & Hall, Ltd., 1950, 15 × 24 cm, XV + 569 pp., 140 fig., geb. \$ 12.00.
- W. M. Münzinger, *Kunstleder-Handbuch. Herstellung und Eigenschaften von Kunstleder und lederähnlichen Werkstoffen*, 2. Auflage. W. Pansegrau Verlag, Berlin, 1950, 15 × 22 cm, V + 372 pp., 34 Abb., 11 Tabellen, Kunstledereinband DMark 30.—
- Proceedings of the Second conference on Chemical Works Safety at Scarborough, 7th—9th October 1949. Association of British Chemical Manufacturers, London, 1949, 14 × 22 cm, 111 pp., 5 s. post free.
- K. Rankama and Th. G. Sahama, *Geochemistry. A survey of the chemistry of the earth*. Chicago, The University of Chicago Press, 1950, 17 × 25 cm, XVI + 912 pp., fig., geb. \$ 15.—
- N.V. Sidgwick, *The chemical elements and their compounds*, Volume I en II. Oxford, At the Clarendon Press, 1950, 16 × 24 cm, XIII + 853 pp. en VI + 849 pp., samen 70 s net.
- G. Fr. Smith, *Analytical applications of Periodic acid (H₅IO₆) and Iodic acid (HIO₃) and their salts*, fifth edition. The G. Frederick Smith Chemical Company, Columbus, Ohio, 1950, 15 × 23 cm, X + 108 pp., 3 fig., geen prijs.
- F. A. Steensma, *Hoofdpijnen der biochemie. Algemene Biochemie en biochemie van de mens*, tweede druk. Amsterdam, Scheltema en Holkema's Boekhandel en Uitgevers-Mij. N.V., 1950, 15 × 23 cm, XII + 432 pp., geb. f 16.50.
- W. H. Twenhofel, *Principles of sedimentation*, second edition. McGraw-Hill Book Company, Inc., London, 1950, 16 × 24 cm, XII + 673 pp., 81 fig., geb. 52 s. (\$ 6.50).
- J. Verheus, *Destillatie-Handleiding. Beknopte, inleiding tot theorie en practijk van het rectificierend destilleren in het laboratorium*. Uitgave van de Stichting „Centraal Instituut voor Fysisch-chemische Constanten”, Biltstraat 172, Utrecht, 1950, 16 × 21 cm, 70 pp., 16 fig., f 2.75 (bij 10 of meer ex. f 2.50).
- T. S. Wheeler and J. E. Gowan, *Name index of organic reactions*. Society of Chemical Industry, London, 1950, 14 × 21 cm, 46 pp., 5 s. net.
- K. Winnacker und E. Weingaertner, *Chemische Technologie. Sammelwerk in 5 Bänden. Band I: Anorganische Technologie*. Carl Hanser Verlag, München 1950, 17 × 25 cm, XIX + 609 pp., 315 Abb., 91 Tabellen, DMark 33.—, geb. DMark 37.— (Intekenprijs DMark 29.70 en 33.30).
- L. E. Young and C. W. Porter, *General chemistry. A first course*. New York, Prentice-Hall, Inc., 16 × 23 cm, XI + 527 pp., 176 fig., geb. \$ 5.35.

¹⁾ 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.

Allerlei nieuws

op chemisch en aanverwant gebied

Bastvezelproefbedrijf in Axel. Door de directie van de N.V. Maatschappij tot Exploitatie van de Suikerondernemingen „Sentanen-Lor, Brangkal en, Dinojo” wordt de oprichting van een bastvezel-proefbedrijf voorbereid, dat zich tot taak stelt, tastbare bewijzen te leveren voor de economische waarde van toe te passen vindingen, speciaal op bastvezelgebied.

Gewerkt zal worden in nauwe samenwerking met de Nederlandse bastvezelstichting. In de provincie Zeeland wordt begonnen met de vestiging van een bastvezel-proef- en research-bedrijf, dat gevestigd zal worden in de gemeente Axel.

* * *

Engels-Nederlands samengaan op chemisch gebied. De G. H. Kay Ltd. te Londen, Rouppe van der Voort's Industrie en Metaalmaatschappij, de Amsterdamsche Bank en de Nederlandse Handel-Maatschappij hebben opgericht de N.V. Bourne Chemische Bedrijven te 's-Hertogenbosch, die ten doel heeft de vervaardiging van droge loodmenie in Nederland, Indonesië, Suriname, Nederlandse Antillen, België, Belgische Congo, Luxemburg en de drie westelijke bezettingszones in Duitsland, de handel in droge loodmenie en andere soortgelijke grondstoffen enz.

Het maatschappelijk kapitaal bedraagt f 1.500.000, waarin wordt deelgenomen door de oprichters. De directie wordt gevoerd door Rouppe van der Voort's Industrie en Metaalmaatschappij.

* * *

Destillatie-handleiding. Zo juist is verschenen: Destillatie-handleiding, beknopte inleiding tot theorie en practijk van het rectificierend destilleren in het laboratorium, door Ir. J. Verheus, scheikundige aan het Koninklijke/Shell-Laboratorium Amsterdam, uitgave van de Stichting „Centraal Instituut voor Physisch-chemische Constanten”, Biltstraat 172, Utrecht, 21,5 x 17 cm, 78 pp + 16 fig., waarvan de auteursrechten uitdrukkelijk zijn voorbehouden.

Deze handleiding is niet in de handel verkrijgbaar, doch wordt franco toegezonden na ontvangst van f 2.75 op postgiro No. 437039 van de penningmeester van bovengenoemde stichting te Eindhoven.

Bij gelijktijdige bestelling van 10 of meer exemplaren is de prijs f 2.50 per stuk.

* * *

Uitgaven van de United States Atomic Energy Commission. Naar ons is medegedeeld zijn exemplaren van de uitgaven der Atomic Energy Commission der Verenigde Staten van Amerika van nu af aan ter inzage ten kantore van het Technisch Documenten Centrum, Damrak 19, Amsterdam-C.

Personalia

Dr. J. A. K. Boerma te Voorburg (Z.H.) is sinds 1 April 1950 werkzaam als scheikundige bij de N.V. A.K.U. te Arnhem.

* * *

Dr. M. van Driel te Amsterdam en Drs. R. Cransberg te Heemstede zijn sinds April 1950 in dienst van de Metallic Industry N.V. te Hilversum.

* * *

Drs. J. G. Erdbrink te Delft is, gerekend te zijn ingegaan 1 Januari 1950, benoemd tot adjunct-directeur van de Keuringsdienst van waren te 's-Gravenhage.

* * *

Aan de Universiteit van Amsterdam is bevorderd tot doctor in de wis- en natuurkunde op proefschrift „A quantum mechanical study of the oxidation-reduction potentials of quinones”, de heer J. de Heer, geboren te Tienhoven.

* * *

Aan de Universiteit van Amsterdam is bevorderd tot apotheker mejuffrouw Dr. J. H. L. Pohlman.

* * *

Aan de Universiteit van Amsterdam is geslaagd voor het doctoraal-examen wis- en natuurkunde, hoofdvak scheikunde, de heer J. Stofberg (cum laude).

* * *

Aan de Vrije Universiteit te Amsterdam zijn geslaagd voor het doctoraal-examen wis- en natuurkunde, hoofdvak scheikunde, de heren J. Brug en A. B. H. Funcke.

* * *

Aan de Universiteit te Groningen is geslaagd voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde, letter f, de heer A. P. ter Borg.

* * *

Aan de Universiteit te Utrecht zijn geslaagd voor het doctoraal-examen wis- en natuurkunde hoofdvak pharmacie mevrouw Ir. A. T. H. van der Meulen en de heren L. Harenberg (cum laude) en J. B. F. Spijkers; idem, is geslaagd voor het doctoraal-examen wis- en natuurkunde, hoofdvak scheikunde de heer P. Emmelot.

Verenigingsnieuws

Mededelingen van het Secretariaat

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

Nieuwe leden.

Het in het Chemisch Weekblad van 1 April 1950 onder 127 genoemde candidaat-lid is thans aangenomen als buitengewoon lid.

Candidaat-lid.

143: Besier (Mej. A. H.), chem. stud., 's-Gravenhage, Klaverstraat 16; voorgesteld door Dr. C. J. van Hulssen en Dr. Ir. B. M. Wepster, beiden te Delft.

Adreswijzigingen aan te brengen in de ledenlijst 1949.

- Blz. 10: Twentse Chemische Kring:
Ing. Louis A. Driessen,
J. J. Hansma, ap., pl. verv.
„ 33: Bloch (Dipl. Ing. L.), Gent, België, Iepenstraat 63II.
„ 50: Fohr (Dr. P. G.), Hilversum, Wagnerlaan 24.
„ 54: Govaert (Ing. A.), Assebroek, België, Molenstraat 24.
„ „ „ Griend (J. C. van de), tech. stud., Delft, Vlamingstraat 40.
„ 56: Ham (Dr. E. J. ten), Amsterdam-W., Hoofdweg 7 A.
„ 60: Hertog-Polak (Mevrouw Dra. M. den), tot 2 September 1950: Oude Ade, post Rijpwetering, Woonschip „Valentijn” bij de Lange Brug.
„ 66: Jong (Dr. J. I. de), Eindhoven, Mathijnsenlaan 21.
„ 75: Laan (Dr. P. J. van der), 's-Gravenhage, Nieuwer-sluissstraat 187.
„ 77: Levison (Ir. E. S.), Amsterdam-C., Leidschekade 69.
„ 78: Liem Tjing Tien, tech. stud., Delft, St. v. d. Wieleweg 6.
„ 89: Odekerken (Drs. J. M.), Hilversum, Schoutenstr. 18.
„ 118: Waals (Dr. J. H. van der), Garderen, Vel., Klein Boeschoten.

Examens voor Analyst

Oproep voor het Analystexamen, 2e gedeelte Diploma A in 1950.

Aanmeldingen voor het analystexamen tweede gedeelte diploma A worden tot 16 Juli a.s. ingewacht bij het Secretariaat der Centrale Commissie, Lange Voorhout 5, 's-Gravenhage.

De aangiften moeten geschieden op formulieren, welke op aanvraag — voor 8 Juli a.s. — worden toegezonden en die zo volledig mogelijk moeten worden ingevuld en vergezeld gaan van:

- 1e. het getuigschrift van met goed gevolg afgelegd algemeen analystexamen eerste gedeelte,
- 2e. een opgave van de rubriek(en), waarin de candidaat geëxamineerd wenst te worden.

Hierbij dient een lijst gevoegd te worden van de verrichte analyses, voor zover deze betrekking hebben op de opgegeven rubrieken, **gewaarmerkt** door degene(n), die het dagelijkse en onmiddellijke toezicht op de candidaat heeft (hebben) uitgeoefend.

Voor iedere analyse moet zijn aangegeven, of zij een enkele maal, enige of vele malen zelfstandig door de candidaat is uitgevoerd.

De keuze der rubrieken moet geschieden uit het laatst verschenen examenprogramma¹⁾.

- 3e. een of meer verklaringen omtrent de tijd (tezamen ten minste 2 jaar, gedurende welke de candidaat **geregeld** in een of meer voor het doel geschikte laboratoria heeft gewerkt; formulieren voor deze verklaringen dienen tegelijk met het aanmeldingsformulier te worden aangevraagd.
- 4e. bewijs van storting of overschrijving van f 30.— op postrekening 173900 van de Centrale Commissie voor het Analystexamen van de Ned. Chem. Vereniging te 's-Gravenhage. **Betaling op andere wijze is niet toegestaan.**
Duidelijk vermelden op welk examen de betaling betrekking heeft (II A).
- 5e. een opgave of het examen vroeger al eens is afgelegd en zo ja in welke plaats en wanneer.

N.B. Alleen stukken, waarbij een bewijs van storting of overschrijving is gevoegd, worden in behandeling genomen.

Het Bureau der Centrale Commissie behoudt zich het recht voor om aanmeldingen, die te laat binnenkomen of niet aan de eisen voldoen, terzijde te leggen, zodat de desbetreffende kandidaten niet worden opgeroepen.

Onvoldoend gefrankeerde stukken worden geweigerd.

In verband met de mogelijkheid van verloren gaan of in het opgerede raken van stukken is het zeer gewenst van getuigschriften afschriften te zenden, die dan „voor copie conform” door een der opleiders moeten zijn getekend.

Het examen zal waarschijnlijk grotendeels gehouden worden in September of (en) October, een enkele examencommissie zal vermoedelijk reeds in Augustus examineren.

De kandidaten worden nog speciaal herinnerd aan de bepaling in het programma volgens welke bij het examen het onderzoek op identiteit en zuiverheid van één of meer bij de analyses gebruikte chemicaliën kan worden opgedragen.

Bij het examen zal speciaal gelet worden op *laboratorium-routine* (werkindeling, handigheid, orde op tafel, notities enz.).

De Centrale Commissie voor het Analystexamen wenst voorts het onderstaande onder de speciale aandacht van de kandidaten voor het Analystexamen 2e gedeelte diploma A en hun opleiders te brengen.

Bij genoemd examen (voor analisten in laboratoria voor toegepast chemisch onderzoek en bedrijfslaboratoria) is in de laatste jaren herhaaldelijk gebleken, dat de kandidaten een onttellend gemis aan theoretische kennis betreffende de door hen voor het examen gekozen analyse-rubrieken vertoonden.

De Commissie heeft daarom besloten, dat gedurende het examen een kort mondeling examen over de theorie der desbetreffende examenrubrieken zal worden afgenomen.

Een onvoldoend resultaat van dit mondelinge examen zal zwaar worden aangerekend en kan afwijzing van de candidaat ten gevolge hebben.

Voorts maakt de Centrale Commissie er opmerkzaam op, dat herhaaldelijk is gebleken bij het examen in de groepen Metalen en metaallegeringen en Verfstoffen, dat de kandidaten slechts een zeer geringe kennis bezitten van de kwalitatieve analyse dezer stoffen, ofschoon deze hier nadrukkelijk wordt vereist.

Tenslotte wordt de kandidaten geadviseerd, zich bij het uitrekenen van een analyse goed te realiseren, in hoeveel decimalen de uitkomsten dienen te worden opgegeven. Het gebruik van een logarithmetafel of een rekenliniaal moge in dit verband nog eens worden aanbevolen.

De mogelijkheid bestaat, dat bij uitzondering en slechts in bijzondere gevallen, geheel of gedeeltelijk vrijstelling kan worden verleend van het betalen van examengeld. Slechts indien daartoe door de opleider van de candidaat *een met redenen omkleed verzoek* aan de Centrale Commissie wordt gedaan, kan een verzoek in behandeling worden genomen.

Secretaris Centrale Commissie
voor het Analystexamen.

Lange Voorhout 5, 's-Gravenhage, tel. 110744.

¹⁾ Het examenprogramma I (uitgave Dec. 1948) wordt toegezonden na ontvangst van f 0.35 op postrekening 173900 van de Centrale Commissie voor het Analystexamen te 's-Gravenhage.

Oproep voor het Analystexamen, 2e gedeelte Diploma B in 1949.

Het analystexamen 2e gedeelte diploma B (analisten in laboratoria van wetenschappelijk chemisch onderzoek) zal vermoedelijk eind Augustus of begin September a.s. worden afgenomen.

Aanmelding voor dit examen kan tot uiterlijk 16 Juli a.s. geschieden bij het Secretariaat van de Centrale Commissie voor het Analystexamen, Lange Voorhout 5, 's-Gravenhage.

De aangiften moeten geschieden op formulieren, welke op aanvraag — voor 24 Juli a.s. — worden toegezonden en die zo volledig mogelijk moeten worden ingevuld en vergezeld gaan van:

- 1e. het getuigschrift van met goed gevolg afgelegd Algemeen Analystexamen eerste gedeelte.
- 2e. een lijst van twintig organische en anorganische chemische preparaten, welke door de candidaat gemaakt zijn, gewaarmerkt door hem (hen), die het dagelijkse en onmiddellijke toezicht op de candidaat heeft (hebben) uitgeoefend, waarbij een anorganische lijst niet meer dan 6 organische, een organische lijst niet meer dan 6 anorganische preparaten mag vermelden.
- 3e. een opgave van het quantitative onderzoek, waarin de candidaat geëxamineerd wenst te worden (a. anorg. analyse, b. org. analyse of c. fysische metingen); bij keuze van b. of c. dient opgegeven te worden, in welke bepalingen men routine heeft (zie voor wat c. betreft ook Chem. Weekblad 45, 382 (1949)).
- 4e. een als onder 2e gewaarmerkte opgave omtrent de tijd (ten minste 2 jaar) gedurende welke de candidaat **geregeld** in een voor het doel geschikt laboratorium heeft gewerkt;
- 5e. bewijs van storting of overschrijving van f 30.— op postrekening 173900 van de Centrale Commissie voor het Analystexamen van de Ned. Chem. Vereniging te 's-Gravenhage. **Betaling op andere wijze is niet toegestaan.**
Duidelijk vermelden op welk examen de betaling betrekking heeft (II B).
- 6e. een opgave of het examen vroeger al eens is afgelegd en zo ja, wanneer.

N.B. Alleen stukken, waarbij het bewijs van storting of overschrijving is gevoegd, worden in behandeling genomen.

Het Bureau der Centrale Commissie behoudt zich het recht voor om aanmeldingen, die te laat binnenkomen of niet aan de eisen voldoen, terzijde te leggen, zodat de desbetreffende kandidaten niet worden opgeroepen.

Onvoldoend gefrankeerde stukken worden geweigerd.

In verband met de mogelijkheid van verloren gaan of in het ongerede raken van stukken is het zeer gewenst van getuigschriften afschriften te zenden, die dan „voor copie conform” door een der opleiders moeten zijn getekend.

De kandidaten moeten op het examen mee brengen:

- a. de voorschriften van de onder 2e. genoemde preparaten;
- b. een of meer eigen werkstukken op het gebied van glasblazen.

Voor verdere bijzonderheden wordt verwezen naar het examenprogramma ¹⁾.

De mogelijkheid bestaat, dat bij uitzondering en slechts in bijzondere gevallen, geheel of gedeeltelijk vrijstelling kan worden verleend van het betalen van examengeld. Slechts indien daartoe door de opleider van de candidaat *een met redenen omkleed verzoek* aan de Centrale Commissie wordt gedaan, kan een verzoek in behandeling worden genomen.

Secretaris Centrale Commissie
voor het Analystexamen.

Lange Voorhout 5, 's-Gravenhage, tel. 110744.

¹⁾ Dit programma I (uitgave Dec. 1948) wordt toegezonden na ontvangst van f 0.35 op postrekening 173900 van de Centrale Commissie voor het Analystexamen te 's-Gravenhage.

Oproep voor het Gemengde Analystexamen. Diploma E.

Aanmeldingen voor het in hoofde vermelde examen kunnen tot 31 Juli a.s. geschieden bij het Secretariaat der Centrale Commissie voor het Analystexamen, Lange Voorhout 5, 's-Gravenhage. Het examen zal zo mogelijk omstreeks October plaats vinden.

De aangiften moeten geschieden op formulieren, welke op aanvraag — voor 24 Juli a.s. — worden toegezonden en die zo volledig mogelijk moeten worden ingevuld en vergezeld gaan van:

1. het bewijs, dat men het Algemeen Analystexamen, eerste gedeelte, of het Materiaalanalystexamen, eerste gedeelte ¹⁾ met gunstig gevolg heeft afgelegd of het bewijs, dat men van een of beide dezer examens is vrijgesteld. In dit laatste geval dient het geboortebewijs of extract uit het bevolkingsregister te worden bijgevoegd.

- opgave van de rubrieken en groepen, waarin men geëxamineerd wenst te worden. Hierbij dienen lijsten gevoegd te worden van de verrichte analyses en bepalingen, voor zover deze betrekking hebben op de opgegeven rubrieken en groepen, elke lijst gewaarmerkt door degenen, die het dagelijkse en onmiddellijke toezicht op de kandidaat hebben uitgeoefend; van iedere analyse of bepaling moet zijn aangegeven of zij een enkele maal, enige malen of vele malen zelfstandig door de kandidaat is uitgevoerd. De keuze der rubrieken en groepen moet geschieden uit de laatst verschenen examenprogramma's²⁾.
- een als onder 2. gewaarmerkte opgave omtrent de tijd (ten minste 2 jaar) gedurende welke men *geregeld* in een voor het doel geschikt laboratorium heeft gewerkt.
- Storting of overschrijving van f 30,— op postrekening 173900 van de Centrale Commissie voor het Analystexamen van de Ned. Chem. Vereniging te 's-Gravenhage. Op het girostrookje vermeldde men de naam van het examen. (II E). Andere wijze van betalen is niet toegestaan.

N.B. Alleen stukken, waarbij het bewijs van storting of overschrijving is gevoegd, worden in behandeling genomen.

Het Bureau der Centrale Commissie behoudt zich het recht voor om aanmeldingen, die te laat binnenkomen of niet aan de eisen voldoen, terzijde te leggen, zodat de desbetreffende kandidaten niet worden opgeroepen.

Onvoldoend gefrankeerde stukken worden geweigerd.

In verband met de mogelijkheid van verloren gaan of in het ongereede raken van stukken is het zeer gewenst van getuigschriften afschriften te zenden, die dan „voor copie conform” door een der opleiders moeten zijn getekend.

¹⁾ Met dit laatste getuigschrift kan men alleen volstaan, indien men in niet meer dan 1 rubriek van het chemische analystexamen (II A) examen doet.

²⁾ Deze programma's worden toegezonden na ontvangst van f 0.35 voor elk der programma's op postrekening 173900 van de Centrale Commissie voor het Analystexamen te 's-Gravenhage. Op het girostrookje is te vermelden: Examenprogramma Analyt en (of) Materiaalanalyt.

Men zij er hierbij aan herinnerd, dat het Aanvullend Materiaal-analystexamen is vervallen en dat een gedeelte van de stof van dat examen is ingedeeld bij de theorie van het tweede deel.

Examens voor Botanisch Analyt.

(Ned. Chem. Vereniging en Kon. Ned. Botanische Vereniging).

Oproep voor het aanvullende Botanische Analystexamen en het Botanische Analystexamen, tweede gedeelte, Diploma F.

Aanmeldingen voor de in hoofde genoemde examens worden tot 16 juli 1950 ingewacht bij het Secretariaat van de Centrale Commissie voor het Analystexamen p/a Ned. Chemische Vereniging, Lange Voorhout 5, 's-Gravenhage.

De aangiften moeten geschieden op formulieren, welke op aanvraag — voor 8 juli a.s. — worden toegezonden en die zo volledig mogelijk moeten worden ingevuld en vergezeld gaan van:

- het bewijs, dat men het Algemeen Analystexamen eerste gedeelte met gunstig gevolg heeft afgelegd;
- opgave van de personen, die de kandidaat voor het examen hebben opgeleid.
- een verklaring omtrent de duur der praktische opleiding, ondertekend door degenen, onder wier onmiddellijke leiding men heeft gewerkt.
- Bewijs van storting of overschrijving van een bedrag van f 15,— op postrekening 173900 van de Centrale Commissie voor het Analystexamen der Ned. Chem. Vereniging, Lange Voorhout 5, 's-Gravenhage. Duidelijk vermelden op welk examen de betaling betrekking heeft (I F). Andere wijze van betalen is niet toegestaan.

Aangiften voor het *Botanische Analystexamen tweede gedeelte*, moeten vergezeld gaan van:

- het bewijs, dat men het eerste gedeelte van het botanische analystexamen met gunstig gevolg heeft afgelegd. (Zoals vanzelf spreekt, geldt dit niet voor degenen, die zich tegelijkertijd voor het botanische analystexamen eerste gedeelte aanmelden).
- een opgave van de werkzaamheden, die men gedurende de practijktijd heeft verricht, vallende onder de in het laatst

verschenen examenprogramma Chem. Weekblad 46, 58 (1950) vermelde eisen. Deze opgave moet gewaarmerkt zijn door degenen, die het dagelijkse en onmiddellijke toezicht op de kandidaat hebben uitgeoefend.

- een als onder 2 gewaarmerkte opgave omtrent de tijd (ten minste 2 jaar) gedurende welke men *geregeld* in een voor het doel geschikt laboratorium heeft gewerkt.
- Opgave van het keuzeonderwerp.
- Bewijs van storting of overschrijving van een bedrag van f 30,— op girorekening 173900 van de Centrale Commissie voor het Analystexamen der Ned. Chem. Vereniging, Lange Voorhout 5, 's-Gravenhage. Andere wijze van betalen is niet toegestaan. Duidelijk vermelden op welk examen de betaling betrekking heeft. (II F).

N.B. Alleen stukken, waarbij het bewijs van storting of overschrijving is gevoegd, worden in behandeling genomen.

Het Bureau der Centrale Commissie behoudt zich het recht voor om aanmeldingen, die te laat binnenkomen of niet aan de eisen voldoen, terzijde te leggen, zodat de desbetreffende kandidaten niet worden opgeroepen.

Onvoldoend gefrankeerde stukken worden geweigerd.

In verband met de mogelijkheid van verloren gaan of in het ongereede raken van stukken is het zeer gewenst van getuigschriften afschriften te zenden, die dan „voor copie conform” door een der opleiders moeten zijn getekend.

's-Gravenhage,
Lange Voorhout 5.

De Centrale Commissie
voor het Analystexamen.

De in bovenstaande oproepen vermelde examengelden zijn overeenkomstig het prijsbeheersingsbesluit 797/462.4/712.

Secaties

Sectie voor Chemische Technologie en Bedrijfschemie.

In samenwerking met de afdeling voor Chemische Techniek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs zal op Donderdag 15 juni te Utrecht in café-restaurant Esplanade een Symposium over pH-meting worden gehouden.

Na afloop van de voordrachten zal in een der bijzalen een kleine tentoonstelling van verschillende pH-meters, zowel van Nederlands als van buitenlands fabrikaat, bezichtigd kunnen worden.

Programma en tijdschema:

- 10.00 u.: Opening door de voorzitter, Prof. Dr. Ir. H. I. Waterman.
- 10.05—10.50 u.: Theoretische voordracht door Prof. Dr. A. C. Schuffelen, Wageningen: Het meten van waterstofionenconcentraties.
- 10.50—11.00 u.: Koffiepauze.
- 11.00—11.20 u.: Dr. R. Loosjes, Eindhoven: pH-meting in suspensies.
- 11.20—11.40 u.: Prof. Dr. Ir. H. I. Waterman, Delft: De waterstofionenconcentraties en de industrieën der koolhydraten.
- 11.40—12.00 u.: Dr. F. Mendlik, Rotterdam: pH in de brouwerij.
- 12.00—12.30 u.: Discussie.
- 12.30—13.45 u.: Lunchpauze.
- 13.45—14.30 u.: Praktische voordracht door Drs. J. Boeke: Voorzorgen bij pH-metingen.
- 14.30—15.00 u.: Discussie.
- 15.00—17.00 u.: Gelegenheid tot bezoek aan de tentoonstelling.

Een zestal firma's, zowel fabrikanten als importeurs, hebben zich bereid verklaard pH-meterapparatuur te demonstreren.

Er zal gelegenheid zijn ter plaatse de lunch te gebruiken à f 3.50 per couvert. Hun, die aan deze lunch wensen deel te nemen wordt verzocht zich bij ondergetekende, Stooplaan 36, Dordrecht, voor 12 juni op te geven.

Ir. A. W. van Seters.

Korte inhoud der voordrachten.

Het meten van waterstofionenconcentraties

door

A. C. Schuffelen.

Voor zeer vele processen in de natuur en in de industrie is de kennis van de pH van groot belang. Dit vindt wel zijn oorzaak in het zeer grote traject van concentraties, die voorkomen (tussen pH 1 en pH 13 is de verhouding 10^{12}). Voor de

practische bepaling van de pH komen in aanmerking colorimetrische en electrometrische methodes.

De eerste berusten op het zuur-zout of zout-base evenwicht in afhankelijkheid van de pH van gekleurde zwakke zuren, respectievelijk zwakke basen. De bepaling wordt uitgevoerd door het vergelijken van de kleur, die de indicator in de onbekende oplossing aanneemt met die in een bufferoplossing.

Bufferoplossingen zijn bruikbaar in het traject $\text{pH} = \text{pK} \pm 1$. De electrometrische methodes berusten op de meting van een E.M.K. in een electrodesysteem, waarvan het H-ion direct of indirect potentiaalbepalend is. Verschillende types van electrodes elk met hun voor- en nadelen zijn in gebruik.

De pH-meting bij hogere temperatuur biedt geen bijzondere moeilijkheden. Door de verandering van de dissociatieconstante van water heeft bij zure oplossingen een verschuiving naar meer OH-ionen en in alkalische oplossingen een verschuiving naar meer H-ionen plaats.

pH-meting in Suspensies

door
R. Loosjes.

Er bestaat een beïnvloeding van de electrometrisch gemeten pH van een oplossing door aanwezige suspensiedeeltjes (suspensie-effect).

De verklaring hiervoor dat de H-electrode ook op geadsorbeerde H-ionen zou reageren, is onjuist. Het suspensie-effect wordt door de KCl-brug veroorzaakt. De KCl-brug veroorzaakt een elektrische kortsluiting in de suspensie, waardoor men in vele gevallen niet de gemiddelde pH van een oplossing vindt.

Het suspensie-effect kan uitgaande van deze verklaring door een formule worden weergegeven. Er blijken een aantal typerende pH-waarden voor een suspensie te bestaan, waarvan de betekenis besproken wordt. Tenslotte wordt de betekenis van de pH-meting van een suspensie in een geconcentreerde zoutoplossing (pH_{KCl}) behandeld.

pH in de bierbrouwerij

door
F. Mendlik

Zeer elementair samengevat wordt bier als volgt bereid: gemalen mout (gekiemde en daarna gedroogde gerst) wordt met water tot een pap (beslag) aangeroerd, het geheel geleidelijk of in etappes verwarmd, waarbij het zetmeel tot maltose en dextrines gehydrolyseerd wordt. Bij ca. 75° wordt het gefiltreerd en het filtraat („wort” genaamd) met hop gekookt. Na afkoeling geeft deze vloeistof na alcoholische gisting bier.

De pH van de wort speelt een grote rol: vóór het koken met de hop moet deze ca. 5.7 à 5.8 zijn, na dit koken 5.2 à 5.4. Een te hoge pH vooral is ongewenst, daar de gevolgen kunnen zijn: donkere kleur van wort en bier, onaangename bitterheid van het resulterende bier en onvoldoende coagulatie van eiwitten en eiwit-looistofverbindingen.

Tijdens de gisting heeft een vrij sterke daling van de pH plaats. Hoewel deze daling compenserend is (sterkere daling naarmate de pH van de wort hoger was), geeft toch een wort met hoge pH een bier met enigszins hogere pH, dan een wort met lage pH.

De pH van de wort (en dus ook van het resulterende bier) is grotendeels afhankelijk van de samenstelling van het voor het brouwen gebruikte water. Door beïnvloeding van deze samenstelling heeft men de pH dus binnen zekere grenzen in de hand.

De waterstofionenconcentratie en de industrieën der koolhydraten

door
H. I. Waterman.

Op het grote belang ener zorgvuldige pH-meting is meer-malen gewezen, maar toch bleek, dat men zich in vele gevallen hieraan niet stoorde, terwijl men ook niet steeds op de hoogte was van de grote verliezen, die het gevolg van deze onachtzaamheid waren.

Een tweetal voorbeelden uit eigen experimentele ervaring zullen duidelijk doen zien, dat de ontleding door alkaliën van gevoelige suikers zeer gemakkelijk en betrekkelijk onverwacht kan optreden.

Het eerste voorbeeld heeft betrekking op de ontledingen bij het steriliseren van suikerhoudende oplossingen.

Het tweede voorbeeld betreft de oorzaken van het voorkomen der niet vergistbare suikerachtige stoffen in de rietsmelasse.

Er wordt gewezen op het belang van de bepaling van de titratiezuurgraad naast de bepaling der pH.

Tenslotte wordt, eveneens aan de hand van experimenteel onderzoek, aangetoond, dat niet alleen de waterstofionenconcentratie beslissend is voor de inversie van rietsuiker, terwijl de ontleding van glucose, fructose en dergelijke suikers door alkaliën niet een functie is van de hydroxylionenconcentratie, maar bepaald wordt door de vorming van verbindingen tussen de gevoelige suikers en alkali (glucosaat, fructosaat etc.). Het zijn deze zouten, die ontleden. Het alkali dient in dit geval alleen om de zoutvorming te bevorderen. Het zijn de zouten, en niet de suikers als zodanig, die ontleden!

Voorzorgen bij pH-metingen

door
J. Boeke.

Hoewel pH-metingen met moderne glaselectroden en daaraan aangepaste elektrische meettoestellen zeer eenvoudig en snel kunnen geschieden, wordt de hierbij bereikte nauwkeurigheid meestal in hogere mate bepaald door de gebruiker, dan door de intrinsieke nauwkeurigheids grenzen van de apparatuur.

Een aantal foutenbronnen, welke de meetnauwkeurigheid kunnen verminderen, worden genoemd, en de middelen om deze fouten — indien mogelijk — te voorkomen, worden aangegeven.

Deze foutenbronnen kunnen als volgt worden ingedeeld:

Electrodensysteem:

Glaselectrode: Zoutfout, temperatuurfout, hysteresis, asymmetrie-potentiaal, te hoge inwendige weerstand, polarisatie, oppervlakte-beschadiging, isolatiefouten. Algemeen onderhoud.

Calomelelectrode: Temperatuurfout, vergiftiging, verstopping vloeistofbrug. Algemeen onderhoud.

Anderé halfelectroden: Algemene eigenschappen.

Te meten vloeistof: Invloed van temperatuur, roeren, zwevende delen, speciale bestanddelen, Buffers.

Meetapparaten: Absolute nauwkeurigheid, reproduceerbaarheid, gevoeligheid, afleesnauwkeurigheid, compensatie-apparaten en direct-aanwijzende meters.

Gebruik en onderhoud van elektrische pH-meetapparaten, Continu-metingen.

Mededelingen van verwante verenigingen

Nederlandse Natuurkundige Vereniging.

Zomervergadering

te houden in het Natuurkundig Laboratorium der N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven op Vrijdag 16 Juni 1950. Aanvang 10.45 uur in de collegezaal van het laboratorium, Kastanjelaan, Eindhoven.

Programma:

10.45—11.15 u.: R. van der Veen: Photosynthese.

11.15—11.30 u.: Discussie.

11.30—11.45 u.: Pauze in de koffiekamer van het laboratorium.

11.45—12.15 u.: D. Polder: Fysische aspecten van enkele materialen in de hoogfrequentietechniek.

12.15—12.30 u.: Discussie.

12.30—14.15 u.: Lunchpauze. De lunch wordt aan de bezoekers van de zomervergadering door de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken in haar Ontspanningsgebouw aangeboden.

14.15—16.15 u.: Demonstraties.

Uit de onderstaande lijst kan een keuze van 4 demonstraties gemaakt worden.

1. R. van der Veen: Invloed van de kleur van het licht op de plantengroei. Photosynthese.
2. G. H. Jonker en J. H. van Santen: Ferro-electrica, i.h.b. Bariumtitanaat.
3. E. W. Gorter en J. J. Went: Ferromagnetische materialen voor hoge frequenties.
4. P. W. Haayman en G. W. van Oosterhout: Weerstanden met grote negatieve temperatuurcoëfficiënt.
5. G. W. Rathenau: Metaalonderzoek met het emissie-electronen microscoop.

6. H. G. Beljers: Metingen van materiaal-eigenschappen met microgolven.
7. B. B. van Iperen: Magnetrons.
J. Verweel: Inhaalbuizen.
8. M. J. Jansen Gratton: Werkplaatsen van het laboratorium i.h.b. Buizenwerkplaats.
9. R. Loosjes: Geleiding en emissie van oxydekathoden.
10. J. Haantjes: Grootbeeldtelevisie.

16.15—16.35 u.: Thee in de koffiekamer van het laboratorium.

Van 10.15 tot 10.30 uur zullen bussen der N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken op het Stationsplein te Eindhoven gereed staan om deelnemers aan de zomervergadering, die met een trein aankomen, naar het Natuurkundig Laboratorium te brengen.

Hun, die niet per trein komen, wordt verzocht zich rechtstreeks naar de hoofdingang van het laboratorium aan de Kastanjelaan te begeven.

Bij begin en einde van de lunchpauze zullen bussen voor het vervoer tussen laboratorium en Ontspanningsgebouw (heen en terug) zorgdragen.

Om 16.35 uur *precies* vertrekken de bussen voor de buiten Eindhoven wonende deelnemers van het laboratorium naar het station.

Leden der Nederlandse Natuurkundige Vereniging, die aan de Zomervergadering willen deelnemen wordt verzocht, de bij de convocatie ingesloten antwoordkaart *vóór 8 Juni* ingevuld te verzenden. Inzending van de antwoordkaart is noodzakelijk om toegang te verkrijgen tot het Natuurkundig Laboratorium der N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken; een toegangskaart zal ter plaatse aan de ingeschreven deelnemers worden uitgereikt.

Daar het aantal deelnemers aan de Zomervergadering beperkt is, kunnen leden van bevriende verenigingen, waarmee afspraken bestaan omtrent het wederzijds bezoeken van elkaars wetenschappelijke bijeenkomsten (dus leden van de Ned. Chem. Ver., van de Afd. T.W.O. van het Kon. Inst. v. Ing., van het Ned. Radio-Gen., van de Ned. Astronomenclub, van de Bond voor Materialenkennis en van het Wisk. Gen.) slechts toegelaten worden voor zover de plaatsruimte dit toestaat. Zij dienen eveneens *vóór 8 Juni* een volledig ingevulde antwoordkaart te verzenden; antwoordkaarten zijn bij het secretariaat hunner vereniging aan te vragen.

Aan ieder, die tot de Zomervergadering kan worden toegelaten zal daarvan *vóór 13 Juni* mededeling worden gedaan.

Aankomst der treinen in Eindhoven: 10.25 uur uit richting Utrecht, 10.17 uur uit richting Dordrecht en Rosendaal, 10.15 uit richting Maastricht.

; H. Brinkman,
2e secretaris.

Gesellschaft Deutscher Chemiker.

Hauptversammlung 1950 10—16 Juli Frankfurt a. M.

In aansluiting op de berichten over de Hauptversammlung G.D.Ch. 1950 en de tentoonstelling van chemische apparaten „Achema IX“ (Chemisch Weekblad 46, 43 en 209 (1950)) ontvingen wij thans het voorlopige programma. (Het definitieve tijdschema zal aan de deelnemers bij aankomst te Frankfurt worden overhandigd.)

Voorlopig programma.

Montag, 10. Juli 1950.

- ab 9.00 Uhr: Tagung der GDCh-Fachgruppe „Wasser-chemie“.
- ab 15.00 Uhr: Tagung der GDCh-Fachgruppe „Kunststoffe und Kautschuk“.
- 15.00 Uhr: Vorstandssitzung.
Besuch derACHEMA IX.

Dienstag, 11. Juli 1950.

- ab 9.00 Uhr: Tagung der GDCh-Fachgruppe „Gewerblicher Rechtsschutz“.
- Tagung der GDCh-Fachgruppe „Kunststoffe und Kautschuk“ (Fortsetzung).
- Tagung der GDCh-Fachgruppe „Lebensmittel-chemie“.
- 15.00 Uhr: Sitzung des Vorstandsrates.
- 20.00 Uhr: Begrüßungsabend in der Hauptgaststätte auf dem Messegelände.

Mittwoch, 12. Juli 1950.

- 9.00 Uhr: Festsitzung im A.-W.-von-Hoffmann-Saal (Halle VI des Messegeländes): Feierliche Eröffnung der

Hauptversammlung, Begrüßungsansprachen.

- 10.00 Uhr: Gedächtnisrede von Prof. Egon Wiberg auf ALFRED STOCK: Ehrungen.

- 11.00 Uhr: Plenarvorträge.

- 16.30 Uhr: Mitgliederversammlung der GESELLSCHAFT DEUTSCHER CHEMIKER (Tagesordnung gemäss § 7 der Satzung).

abends: nach Wahl Theater, Freilichttheater oder Konzert.

Donnerstag, 13. Juli 1950.

- ab 8.30 Uhr: Wissenschaftliche Vorträge in Parallelsitzungen.
- ab 9.00 Uhr: Tagung der GDCh-Fachgruppe „Freiberufliche Chemiker“.

abends: Gruppentreffen nach Belieben (Treffen der STOCK-Schüler) oder Teilnahme an der festlichen Abendveranstaltung derACHEMA IX.

Freitag, 14. Juli 1950.

- ab 8.00 Uhr: Wissenschaftliche Vorträge in Parallelsitzungen.
- 19.00 Uhr: Gesellschaftsabend mit Damen.

Samstag, 15. Juli 1950.

- ab 8.00 Uhr: Rheindampferfahrt von Mainz bis Bacharach und zurück bis Assmannshausen.
- nachmittags: Besuch des Jagdschlusses und des Niederwald-Denkmal und Ausklang im Kloster Eberbach.

Sonntag, 16. Juli 1950.

Rückreise.

Voordrachten

te houden op de GDCh-Hauptversammlung

(stand op 15 Mei 1950).

- H. Albers, Hamburg: Über die den Säureamiden entsprechenden Verbindungen des Phosphors und des Arsens.
- H. Baganz, Berlin-Charlottenburg, Organ. Chem. Inst. d. Techn. Univ. Berlin: Über Diäthoxyäthene.
- E. Bartholomé, Ludwigshafen, BASF: Die Reaktionsordnung der Flammenreaktion Methan — Sauerstoff.
- H. Batzer, Freiburg (Brsq.), Chem. Inst. der Univ.: Das Viskositätsverhalten makropolymerer Polyester.
- Fr. Becker, Frankfurt a. M., Inst. f. physikal. Chemie d. Univ.: Bindungsverhältnisse in höheren aromatischen Kohlenwasserstoffen auf Grund neuer Präzisionsmessungen ihrer Verbrennungswärmen.
- S. Beckmann, Stuttgart-Hohenheim, Landw. Hochschule: Über die Alkaloide des Sumpfschachtelhalm (Equisetum palustre).
- H. Bestian, Frankfurt a. M.-Höchst, Farbwerke Höchst: Über tertiäre Äthylenimine und ihre Polymerisation.
- O. K. Brand, Marburg (Lahn): Über Arylamide der 1(+)-Milchsäure und deren therapeutische Wirkung.
- K. Cruse, Aachen, Inst. f. theoret. Hüttenkunde u. physikal. Chemie d. T. H. Aachen: Neue Untersuchungen an Quecksilberhalogenid-Komplexsalzen.
- A. Durer, Frankfurt a. M., Metallgesellschaft: Zur Rheologie hochelastischer Substanzen.
- B. Engel, Stockholm, Aktiebolaget Separator: Über die Herstellung von Transformatorenöl aus schwedischem Schieferöl.
- K. Erler, Jena, Inst. f. techn. Chemie d. Univ. Jena: Über den Einfluss isomorpher Substitution auf die Reaktionsfähigkeit von Apatiten.
- K. Felix, Frankfurt a. M., Inst. f. vegetative Physiologie der Univ. Ffm.: Zur Kenntnis der Protamine, insbesondere des Clupeins (Nach gemeinsamen Untersuchungen mit H. Fischer, A. Krekels, R. Mohr, H. M. Rauen, G. Zimmer).
- J. Fischer, Frankfurt a. M., Metallgesellschaft Ffm. u. Univ. Ffm.: Die acidimetrische Bestimmung der Phosphorsäure.
- W. Flaig, Braunschweig-Völkenrode, Forschungsanstalt für Landwirtschaft, Institut für Biochemie des Bodens: Elektronenmikroskopische Untersuchungen an Huminsäuren.
- Th. Förster, Göttingen, MPI f. physikal. Chemie: Elektrolytische Dissoziation angeregter Moleküle.
- H.-G. Franck, Duisburg-Meiderich, Gesellschaft für Teerverwertung: Die neuesten Methoden zur Aufklärung der Zusammensetzung des Steinkohlenteers.
- O. Glemser, Aachen, Inst. für anorgan. Chemie u. Elektrochemie der Tech. Hochschule Aachen: Über die Eigenschaften von Molybdänoxyden.
- G. Gorbach, Graz, Inst. f. biochemische Technologie u. Lebensmittelchemie d. Techn. Hochschule Graz: Die quantitative Mikroanalyse von Eiweisskörpern unter besonderer Berücksichtigung ihrer biologischen Wertigkeit.
- W. Grassmann, Regensburg, MPI für Lederforschung: Methodik der Eiweissforschung.

- O. Grosskinsky, Dortmund-Eving, Gesellschaft für Kohlentechnik: Oxydation von Steinkohle mit Luft.
- E. Henckel, Aachen, Henckel & Rumbach: Über die Adsorption aus hochmolekularen Lösungen und das Kleben.
- H. Hock, Clausthal, Bergakademie Clausthal: Über die Autoxydation von Benzolkohlenwasserstoffen.
- L. Horner, Frankfurt a. M., Inst. f. organ. Chemie d. Univ. Ffm.: Beitrag zur cancerogenen Wirkung des Buttergelbs.
- R. Huisgen, Tübingen, Chem. Inst. d. Universität: Zur Stereoisomerie der Diazoverbindungen.
- A. Jäger, Geislautern (Saar), Chem. Forschungslab. Velsen (Saar): Über die quantitative Bestimmung der sauren Öle im Steinkohlenschwelter mit Hilfe der Fraktionierung.
- G. Jander, Greifswald, Chem. Inst. d. Univ. Greifswald: Neuere Untersuchungen über die Chemie in wasserähnlichen Lösungsmitteln und in Salzschnmelzen.
- R. Juza, Heidelberg, Chem. Inst. d. Universität: Über Lithiumamid und -imid.
- P. Karrer, Zürich, Chem. Inst. d. Univ.: Einige neuere Untersuchungen auf dem Vitamin-Gebiet.
- D. Klein, Darmstadt, Inst. f. organ. Chemie d. T. H. Darmstadt: Die Kondensation von Histamin mit Aldehyden unter physiologischen Bedingungen.
- C. A. Knorr, München, Chem. Inst. d. Techn. Hochschule: Über die Kinetik der Reduktion von sauren Bichromatlösungen an Platin-, Palladium- und Bleikathoden.
- M. Koch, Mülheim-Ruhr, MPI für Kohlenforschung: Untersuchungen über den Verzweigungsgrad von Paraffinkohlenwasserstoffgemischen.
- E. Kordes, Jena, Inst. f. physikal. Chemie d. Univ. Jena: Schmelzgleichgewichte zwischen Kalk-Natronsilikaten und Natriumsulfat (Ein Beitrag zur Erschmelzung von Glas mit Na_2SO_4).
- E. Kordes, Jena, Inst. f. physikal. Chemie d. Univ. Jena: Molrefraktion und Ionendeformation bei anorganischen Verbindungen.
- E. Kuss, Duisburg, Duisburger Kupferhütte: Wege der Wirtschaft zu neuer Technik: Einsatz und Weiterentwicklung der Amalgamchemie.
- K. F. Lang, Frankfurt a. M., Rütgerswerke A. G., Frankfurt a. M.: Reinerzeugnisse aus Steinkohlenteer.
- K. Löhberg, Mainz, Metallgesellschaft Ffm. u. Univ. Mainz: Mischkristall- und Verbindungsbildung in metallischen Systemen.
- H. Luther, Braunschweig, Chem. Inst. d. Techn. Hochschule: Vergleich der Analysenverfahren zur Bestimmung der isomeren Hexachlor-cyclohexane unter besonderer Berücksichtigung der spektroskopischen Methoden.
- A. Münster, Frankfurt a. M., Zellstofffabrik Waldhof und Univ. Ffm.: Osmotischer Druck und Viskosität polymer-homologer Nitrocellulosen.
- R. Nast, München, Anorgan. chem. Laborat. d. Techn. Hochschule: Thema vorbehalten.
- D. Peters, Hamburg, Tropeninstitut: Eine Zerschäumungsapparatur zur Reihenuntersuchung schaumfähiger Substanzen, insbesondere Proteine.
- H. Petri, Frankfurt a. M.-Höchst, Farbwerke Höchst: Monochlorbrommethan, seine Darstellung und Verwendung als Feuerlöschmittel.
- P. Pfeiffer, Bonn, Chem. Inst. d. Univ. Bonn: Metallkomplexsalze mit mehr als 6 Ringatomen im Nebenvaleanzring.
- H. M. Rauen, Frankfurt a. M.-Höchst, Inst. f. vegetative Physiologie der Univ.: Über die Gegenstromverteilung von Pterinen und die enzymatische Umwandlung der Pteroylglutaminsäure.
- J. Reitstötter, Berlin-Dahlem, Inst. f. Ernährung u. Verpflegungswissenschaft: Über eine Methode zur quantitativen Saponinbestimmung durch Messung der Oberflächenspannung.
- H. Richtzenhain, Stockholm, Cellulosaindustriens Centrallaboratorium: Über den oxydation Abbau von Lignin.
- R. Rokohl, Darmstadt, Inst. f. organ. Chemie d. Techn. Hochschule: Zur Synthese des d,l-Sparteins.
- W. Sack, Jena, Inst. f. techn. Chemie d. Univ. Jena: Das Verhalten von Natriumsulfit bei höheren Temperaturen in verschiedener Atmosphäre.
- K. Saftien, Ludwigshafen, BASF: 50 Jahre Indanthren-Farbstoffe.
- H. L. Schäfer, Frankfurt a. M., Inst. f. physikal. Chemie d. Univ.: Beitrag zur Chemie der Titan (III)-Salzlösungen.
- O. von Schickh, Ludwigshafen, BASF: Reaktion der Nitroparaffine mit aktiven Olefinen.
- K. Schimmelschmidt, Frankfurt a. M.-Höchst, Farbwerke Höchst, Über die Herstellung von Tetranitromethan und Nitroform und neue Reaktionen des Nitroforms.
- W. Schlenk jun., Ludwigshafen, BASF: Organische Einschlussverbindungen des Thioharnstoffs.
- J. Schmidt-Thomé, Frankfurt a. M.-Höchst, Farbwerke Höchst: Über antibakteriell wirksame Substanzen aus der Silberdistelwurz.
- C. Schöpf, Darmstadt, Inst. f. organ. Chemie d. Techn. Hochschule: Über die Polymeren der Δ^1 -Piperideins.
- L. Schottenhammer, Darmstadt, Inst. f. organ. Chemie d. Techn. Hochschule: Abbaureaktion des Pavins.
- F. Schytil, Frankfurt a. M., Metallgesellschaft: Anwendung von Ultraschall in der chemischen Verfahrenstechnik.
- F. Seel, München, Chem. Inst. d. Techn. Hochschule: Die Azidreaktion des Nitrosyls.
- H. Stage, Köln-Niehl, Entphenolung von Cyclo-hexanon und Cyclo-hexanol.
- M. Strell, München, Organ. Chem. Inst. d. Techn. Hochschule: Neue Arbeiten auf dem Chlorophyllgebiet.
- A. Treibs, München, Organ. Chem. Inst. d. Techn. Hochschule: Synthetische Arbeiten auf dem Chlorophyllgebiet.
- A. Treibs, München, Organ. Chem. Inst. d. Techn. Hochschule: Über einen neuen Blutfarbstoff.
- W. Treibs, Leipzig, Chem. Laboratorium d. Univ.: Die Ausweitung der Reformatzki-Reaktion.
- W. Treibs, Leipzig, Chem. Laboratorium d. Univ.: Zur Autoxydation langkettiger ungesättigter Fettsäuren.
- H. Trenne, Daspe (Weser): Grundlagen eines neuen Destillationsverfahrens (Trennstufenverfahren).
- H. Weber, Marl, Chemische Werke Hüls: Über die Oxydation des p-Cymols.
- R. Wickbold, Marl, Chemische Werke Hüls: Anwendungen des Kationenaustausches in der Analyse.
- G. Wittig, Tübingen, Chem. Inst. d. Univ.: Über Komplex- und Ylid-Reaktionen metallorganischer Verbindungen.
- H. Zahn, Heidelberg, Chem. Inst. d. Univ.: Über die molekulare Struktur der Proteine.

Voordrachten

te houden op de Fachgruppentagungen.

Kunststoffe und Kautschuk.

- W. Becker, Leverkusen, Farbenfabriken Bayer: Chemie und Technologie der Tieftemperaturpolymerisation des synthetischen Kautschuks.
- H. G. Bodenbender, Berlin-Friedenau: Die Fortschritte auf dem Zellwollgebiet, insbesondere die vollsynthetischen Textilrohstoffe.
- O. Fuchs, Frankfurt a. M.-Höchst, Farbwerke Höchst: Eine Methode zur Fraktionierung von Hochpolymeren.
- K. Hamann, Krefeld, Farbenfabriken Bayer: Ionen-Polymerisation.
- W. Klauditz, Braunschweig-Querum, Inst. f. Holzforschung des Vereins f. technische Holzfragen e. V.: Verwendung und Wirkung von Kunstharzbindemitteln bei der Herstellung von Holzfaser- und Holzspanplatten.
- H. Rein, Augsburg: Die Entwicklung und Eigenschaften der synthetischen Fasern.
- G. V. Schulz, Mainz, Inst. f. physikal. Chemie d. Univ.: Die Gestalt von Fadenmolekülen in Lösung.
- F. Würstlin, Ludwigshafen, BASF: Das Prinzip der Weichmachung.

Lebensmittelchemie.

- L. Acker u. R. Zacharias, Frankfurt a. M.: Erfahrungen mit der Molekulardestillation im Laboratorium.
- A. Beckel, Düsseldorf: Bestimmung von Alkohol und Extrakt unmittelbar aus Lichtbrechung und Dichte.
- W. Diemair, Frankfurt a. M.: Neue Untersuchungen über Ascorbinate.
- R. Grau, Kulmbach: 25 Jahre Federzahl.
- H. Häuser, Frankfurt a. M.: Enzymreaktion (Diastase, Pepsin) und künstliche Farbstoffe.
- H. Jancke, Frankfurt a. M.: Über Haferphosphatase.
- E. Lindemann, Mannheim: Über die Herstellung von Essigsäure aus Essigsäureanhydrid.
- A. Rotsch, Detmold: Lebensmittelrechtliche Beurteilung von Backhilfsmitteln und Backzutaten.
- G. Schmidt, Hess. Oldendorf: Über die viskosimetrische Polymerisationsgradbestimmung von Pektinstoffen in wässriger Lösung.
- K. E. Schulte, München: Die Verwendbarkeit synthetischer Vitamin-C-Schutzstoffe.
- W. Specht, Eching (Ammersee): Ultraschallreaktionen in Spirituosen.
- H. Thaler, München: Künstliche Färbung von Fetten.

Gewerblicher Rechtsschutz.

Diskussionsthema: DIE PATENTFAHIGKEIT DES CHEMISCHEN ANALOGIEVERFAHRENS.

Hauptvortrag: H. Dersin, München, Deutsches Patentamt, über „Die Patentfähigkeit des chemisch-eigenartigen Verfahrens und des chemischen-Analogieverfahrens“.

Korreferate zu diesem Thema von E. Kirchner, Herzberg (Harz), und R. Weidlich, Baden-Baden.

Wasserchemie.

H. Börner, Düsseldorf, H. Börner & Co.: AKDOLIT, ein neuzeitliches Filtermaterial auf dolomitischer Grundlage.

G. Ebeling, Karlsruhe, Staatl. Lebensmittel-Untersuchungsamt: Grundwasseruntersuchungen im Hinblick auf zentrale Wasserversorgung.

H. Jung, Viersen, Niersverband Viersen: Zur technischen Entwicklung des Belebtschlammverfahrens.

J. Leick, Düsseldorf, Techn. Überwachungsverein: Vorgang beim Wasserstoffaustausch und Untersuchung des Austausches im Laboratorium.

H. Lüneburg, Bremerhaven, Inst. f. Meeresforschung: Bedeutung und Messung der Wassertrübe (Schweb- und Sinkstoff) in Weser- und Elbmündung.

W. Müller, Bad Nauheim: Über die Veränderlichkeit der Mineralquellen.

H. Reichelt, Celle, Berkefeld-Filter-Gesellschaft: Über die Regeneration von Ionen-Austauschern oder Erfahrung bei Enthärtung von karbonatharten Wässern mit Kalk.

Het volledige voorlopige programma ligt op het Redactie-bureau van het Chemisch Weekblad ter inzage.

Achema-jaarboek.

Het Achema-jaarboek 1940/'50, dat alle bezoekers van de Achema gratis wordt toegezonden, is thans verschenen. Het ruim 700 blz. dikke boek dient uiteraard in de eerste plaats als inleiding tot de gedurende de tentoonstelling te houden discussies, maar het is bovendien van blijvende waarde als informatiebron. Het geeft nl. en uitgebreid overzicht over de mogelijkheden der apparaten-bouwende industrie.

In het algemene gedeelte vindt men o.m. een bijdrage van Prof. Dr. Ing. Otto Fuchs over de systematiek der chemische apparatuur. In het daaropvolgende technische deel schrijven 124 firma's op 183 blz. over recente ontwikkelingen op het terrein der laboratorium-, regel- en meettechniek, op dat van de meest uiteenlopende materialen welke de industrie bij het bouwen van apparatuur gebruikt en op dat van de bedrijfstechniek (machines, apparaten, installaties, enz.).

Een adresboekgedeelte van ruim 200 blz. geeft in alfabetische volgorde een overzicht van firma's en fabrikaten voor laboratorium en bedrijf (bijna 19000).

Het jaarboek 1940/'50, dat, vergeleken met het vorige, bijna de helft in omvang is toegenomen, geeft een aanwijzing, dat de Achema IX, tentoonstelling voor chemische apparatuur, een gebeurtenis voor wetenschap en techniek zal worden, die reeds nu ook in Nederland een dienovereenkomstige belangstelling oproep.

Een uitvoerige prospectus, waarin o.a. het hierboven afgedrukte overzicht is opgenomen van de verschillende belangrijke voordrachten welke gedurende deze Achema van 9—16 Juli a.s. te Frankfurt/Main gehouden zullen worden, kan worden aangevraagd bij de hon. vertegenwoordiger Ing. P. F. Felkers, Dordrecht. Het daarin gesloten aanmeldingsformulier dient men rechtstreeks te zenden aan de Dechema, Deutsche Ges. f. chem. Apparatewesen E.V., Frankfurt/Main 4, Postfach.

Mededelingen van verschillende aard

Union Scientifique Continentale du Verre.

Vergadering op Maandag 12 Juni 1950 in de „Salle des Conférences” van het Stadhuis te Charleroi.

Agenda:

- 10 uur: 1. P. Peñaranda (Institut National du Verre, Charleroi): Effet d'une recuisson prolongée sur la densité d'un verre.
2. A. Scaut (Institut National du Verre, Charleroi): Quelques considérations sur la détermination du poids d'argent constituant la face active des miroirs.
3. Dr. J. M. Stevels (N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven): Le fer dans le Verre.
4. Mevr. A. Winter-Klein (Centre National de la

Recherche Scientifique, Paris): Les problèmes des Tensions Internes du Verre.

13 uur: Lunch.

15 uur: Assemblée Générale van de Union Scientifique Continentale du Verre.

17 uur: Bezoek aan het Institut National du Verre in groepen.

Voor de laatste wereldoorlog bestonden er een aantal wetenschappelijke verenigingen, die zich bezig hielden met de studie van glas in de ruimste zin des woords (Society of Glass Technology, Deutsche Glastechnische Gesellschaft, Glass Division of the American Ceramic Society enz.). Deze verenigingen hebben voor de oorlog reeds nauw contact met elkaar onderhouden door middel van de „International Commission on Glass”, onder welks supervisie belangrijk fundamenteel werk op het gebied der glaswetenschap werd verricht.

In een aantal Westeuropese landen bestond destijds geen wetenschappelijke vereniging. Dit betekende enerzijds, dat de voordelen, die zulk een vereniging aan haar leden kan bieden, aan de glasindustrie in West-Europa zijn ontgaan, terwijl anderzijds de stem van deze landen in de „International Commission on Glass” nauwelijks gehoord werd.

Om in deze behoefte te voorzien heeft een voorlopig comité, bestaande uit de heren Dr. A. Deschamps, Prof. P. Gilard, G. Henry, Dr. B. Long, H. Vandecapelle en ondergetekende, een aantal stappen gedaan om de oprichting van zulk een vereniging mogelijk te maken. Deze „Union Scientifique Continentale du Verre” zal haar oprichtingsvergadering op 12 Juni a.s. te Charleroi houden.

Hoewel de statuten van de Union en uitnodigingen tot bijwoning van deze vergadering reeds op ruime schaal aan mogelijk geïnteresseerden zijn rondgezonden, nodigt het voorlopig comité ook langs deze weg belangstellenden, die nog geen convocatie ontvingen, uit tot bijwoning van de bovenbedoelde vergadering.

Ter toelichting diene, dat de Union reeds een aantal toezeggingen van lidmaatschap heeft ontvangen van N.V.'s en natuurlijke personen in Frankrijk, België en Nederland, terwijl ook de daarvoor in aanmerking komende natuurlijke en rechtspersonen in Zwitserland en Italië uitgenodigd zijn om als lid toe te treden. De Scandinavische landen komen niet in aanmerking, omdat hier onlangs een regionale Scandinavische Vereniging is opgericht.

De statuten hebben de Belgische Ministeriële goedkeuring ontvangen, zodat de Union een „Association Internationale à But Scientifique” is, wat impliceert, dat zij — ook internationaal beschouwd — rechtspersoonlijkheid bezit.

De „International Commission on Glass” zal de Union in haar zitting op 10 en 11 Juli a.s. te Bern als internationale organisatie accepteren, wat impliceert, dat deze laatste 3 zetels in de „International Commission on Glass” zal krijgen.

Het bestuur stelt zich voor naast de uitvoering van de normale activiteiten van een wetenschappelijke vereniging (wetenschappelijke vergaderingen, documentatie, publicaties) de organisatie te stimuleren van een gezamenlijke fundamentele research over het probleem van ijzer in glas in al haar aspecten. Van verschillende belangrijke laboratoria werd reeds de toezegging tot medewerking verkregen. Het zal echter zeer op prijs worden gesteld, indien andere — tot nu toe nog niet aangezochte laboratoria — hun steun aan dit plan zullen willen geven.

Ondergetekende is gaarne bereid alle mogelijke verdere inlichtingen te verstrekken.

Dr. J. M. Stevels,

Natuurkundig Laboratorium der
N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken.

Mathematisch Centrum.

Onder auspiciën van het Mathematisch Centrum zal op 28, 29 en 30 Augustus a.s. een vacantie-cursus worden georganiseerd.

Centraal onderwerp: De waarschijnlijkheidsrekening; haar grondslagen en haar toepassingen.

Er zal naar gestreefd worden deze cursus ook voor physici, chemici, biologen, economen, etc. van belang te doen zijn, door ook toepassingen te geven op die verschillende gebieden.

Aankondiging met nadere bijzonderheden volgt.

Wij ontvingen:

Verslag der N.V. Utrechtsche Asphaltfabriek over het negen en veertigste boekjaar 1949.

„Natural rubber“. A record of some of the activities in the field of development of The British Rubber Development Board. Institut Français du Caoutchouc, Paris, Badan Penyelidikan Karet Indonesia, Bogor and Rubber Stichting, Delft. Dit zeer aantrekkelijk uitgevoerde nieuws- en propaganda-geschrift, 56 pp., 27 × 21 cm, verlucht met talrijke foto's, dat tot de beste in zijn soort kan worden gerekend, wordt uitgegeven door The International Rubber Development Committee, 19 Fenchurch Street, London E.C. 3.

Van Croda Limited, Snaith Goole, Yorkshire, England een geïllustreerd herdenkingsboekje „The first twenty-five years“, uitgegeven ter gelegenheid van het 25-jarig bestaan van Croda Ltd.

Van het Proefstation voor aardappelverwerking, Kort Bericht no. 28 (Mei 1950). Over de invloed van kleine electrolyt-concentraties op viscositeit en gelsterkte van aardappelmelen door Dr. A. H. A. de Willigen, waaruit blijkt, dat zelfs het gebruik van kalkhoudend water van betrekkelijk geringe hardheid de viscositeitscurve van een aardappelmeelpap over het gehele traject aanmerkelijk verlaagt.

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:

Een eenvoudige polarimeter met 20 cm buis.

Ter overneming aangeboden:

Chem. Weekblad 1945 t/m 1949 volledig, los met registers.
Karrer, Organic chemistry 1938.
Derksen-de Laive, Log. tafels in 5 dec.
Löwe, Optische Messungen d. Chemikers u. Mediziners, 4 Aufl. 1943.
Haverkorn van Rijsewijk, Natrium- en kwiklampen.
Jørgenson-Hansen, Microorganisms and fermentation 1948.
Wenusch, Chemie des Tabakblattes 1940.
P. Pascal, Traité de chimie minérale compl. 12 dln. geb.
V. Grignard, Traité de chimie org. dl 1—6, 8—14 geb.
Handb. of Chemistry and Physics, 30th ed. 1947.
Karrer, Org. Chemistry 1946.
Henrich, Theorien org. Chem. 1918.
Wallach, Terpene 1914.
St. Meyer, Radioactiviteit 1916.
Oppenheimer, Biochemie 1936.
Newcomb Engelman, Astronomie 1936.
Graff, Astrophysik 1928.
Nature Vol. 157—162 (1946—1948) in afl. ontbr. 3 afl. en 1 register.
Klopstock-Kowarski, Practicum d. klin. chem. micros. u. bacteriol. Untersuchungsmeth. 1932.
Reilly c.s., Physico-chemical methods 2 dln. 1945.
Ephraim, Anorg. chemie 4 éd. 1946.
Glasstone, Handbook Phys. Chem. 1947.
Richter, Organic chemistry I, II, III, IV, 1944—1947.
Riesefeld, Lehrb. d. anorg. Chemie 1946.
Fieser, Organic Chemistry 1944.
Aegg, Anorg. Chemie Bd. II 2; III; IV 1/1, 1/2, 2, 3/1; 88 dln.
Wittich, Stereochemie 1930.
Chemistry in wartime in the Netherlands 1947.
Henderson, Noxious Gases 1927.
Lewis, Valence and Structure, 1923.
Vitaminforschung 1938.
Haworth, Sugars 1929.
Kaufmann, Valenzlehre 1911.
Hausman, Chem. Krieg 1927.
Bakh, R., Phasenleer II, III 1; III 2; 1911/18.
Schmidlin, Triphenylmethyl 1914.
Fonrobert, Ozon 1916.
Sommis, Cumarine 1916.
Willand, Hydrazine 1913.
Boys en Jensen, Growth Hormones 1936.
Cassuto, Kolloide Zustände 1913.
Karrer, Kohlenhydrate 1925.
Cohen, Bestrijding van mosterdgas 1939.
Braun, Untersuchung d. Rohstoffe d. Fett-, Öl- u. Seifenindustrie 1925.

Teichert, Analyse d. Milch 1911.
Nieuwenburg-Dulfer, Qual. anal. by means of drop reactions. 1933.
Gorter-de Graaff, Klin. diagnostiek I 1941.
Amelink, Microchem. identificatie van alcaloiden 1928.
Grutterink, Microchem. Anal. v. Alkaloïde u. Drogen 1910.
Dissertaties (tegen verzendkosten) van: van Duin, Cramer, Verlinden, van der Bij, Bruigom, Molt, Sirks, Krom, van Hoogstraten, van Gelderen, Hoeke, van Ginkel, Pette, Altman, le Heux, Hoppenbrouwers, Frielink, Arens, Pauw, Strating, Beute, Stedehouder, Koolhaas, van Veen, Haagen Smit.
Staathermometers 200° en 360°.
Buisthermometers 360°.
Preprints macromoleculair congres A'dam 1949.
A. W. de Groot c.s., Scientia, Handb. v. wetenschap, kunst en godsdienst, 3 dln.
C. Gerretson, Geschiedenis der Koninklijke, 3 dln., 1939.
Chem. Weekblad 1926 t/m 1936, geb. in linnen; 1937 t/m 1943 geb. in Easybind; 1945 t/m 1949, losse nrs.
A. W. Haslett, Problemen der wetenschap ing.
Idema en van Duijn, Microfotografie 1943, geb.
Tilman Pesch S.J., Naturphilosophie Freiburg 1884, 2 dl., geb.
H. A. Lorentz, Beginselen der Natuurk. Brill Leiden 1919, geb.
G. Linck, Grundr. d. Kristallographie, Jena 1920, geb.
Dr. K. Neumann, Anleitung zum Experimentieren, Braunschweig 1893, geb.
Bull. Na. Research Council, Selected topics in the field of Luminescence, Washington March 1923, ing.
J. Chem. Education, vol 8 t/m 19 (1942) en 23 (1946) t/m 26, los. Ontbreken Mrt. 1937, Nov. 1940, Febr. 1941.
1 Philocoop meetbrug.
1 Photoelectrische colorimeter.
Enige universele meetinstrumenten, Pontavi, Maltari etc.
Multiflex spiegelgalvanometer ev. met registreerinrichting.
3-traps glazen diffusie hoogvacuumpomp.
2-traps stalen diffusie hoogvacuumpomp.
Chem. Abstr. 1948, 1949, 1950 (incl. nog te verschijnen nummers).
Voeding 1 t/m 10 geb. in orig. band.

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

Aangeboden betrekkingen

Zie de advertenties in no. 21.

Koninklijke Fabrieken Talens & Zoon N.V. Apeldoorn vraagt voor haar Laboratorium een jong technoloog.

Wings Fabrieken te Rotterdam zoekt voor spoedige indienst-treding een scheikundige (Ir., Dr. of Drs.).

Gevraagde betrekkingen

- 835: Chem. drs. zoekt bijverdienste voor enige middagen of avonden, liefst in Utrecht, Rotterdam of omgeving.
- 836: Chem. drs. met bijvakken organische chemie en pharmacologie zoekt verandering van positie of assistentschap op universitair laboratorium.
- 837: Chem. drs., repatriërend K.L. kapitein, zoekt betrekking in de industrie, ervaring op het gebied van surrogaten en droge batterijen, heeft pionierskwaliteiten, genegen uitgezonden te worden naar het buitenland, zeer goede aanbevelingen.

Agenda van vergaderingen

- 12 Juni: Union scientifique continentale du Verre (Charleroi). Vergadering. Zie het programma in Chem. Weekblad pg. 395.
- 15 Juni: Sectie voor Chemische Technologie en Bedrijfschemie (Utrecht). Symposium over pH-meting. Zie Chem. Weekblad pg. 330 en 370.
- 15 Juni: Bond voor Materialenkennis (Utrecht). Zie het programma in Chemisch Weekblad pg. 371.
- 16 Juni: Ned. Natuurk. Vereniging (Eindhoven): Zomer-vergadering. Zie het programma in Chem. Weekblad pg. 392.