

CHEMISCH WEEKBLAD

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

Hoofdredacteur: Dr. W. P. JORISSEN, Leiden, Hooge Rijndijk 15, telefoon 1449, postrekening 3569.

Redactie-bureau: 's-Gravenhage, Willem Witsenplein 6, telefoon 774520.

Redactie-Commissie: Dr. A. Bloemen (secretaris), Dr. C. Groeneveld, Dr. Ir. J. A. M. van Liempt,
Dr. T. van der Linden en M. D. Rozenbroek.

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

INHOUD: Mededeelingen van het Secretariaat. — Oproep voor het Analyst-examen 2e gedeelte diploma A, 1939. — Oproep voor het Analyst-examen 2e gedeelte diploma B, 1939. — Aangeboden betrekkingen, werk, subsidies, enz. — Sectie voor fysische chemie en Sectie voor kolloïdchemie. — Aangeboden betrekkingen, werk, subsidies, enz. — Gevraagde betrekkingen. — Prof. Dr. Ernst Cohen, Vijftig jaren revolutie. Rede, gehouden op den 26sten Mei 1939 in het Groot-Auditorium der Rijks-Universiteit te Utrecht, bij het neerleggen van zijn ambt. — Ir. R. J. Forbes, Archaeologie en exacte wetenschappen. — Dr. Ir. F. J. Nellensteyn, De samenstelling van de micelkern van asfalt-bitumen en steenkoolenteer en enkele daarmee samenhangende problemen. — Boekaankondigingen. — Chemische kringen. — Personalialia, enz. — Ter bespreking ontvangen boeken. — Correspondentie, enz. — Vraag en aanbod. — Economische berichten.

MEDEDEELINGEN VAN HET SECRETARIAAT DER
NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING
(Willem Witsenplein 6, 's-Gravenhage, telefoon 774520,
postrekening 7680).

Veranderingen en aanvullingen aan te brengen in de ledenlijst 1939.

- Blz. 29: Boer (Ir. P. J. de), tijdelijk adres: Gorcum, Nieuwe Hoven 63.
„ 31: Braam Houckgeest (Dr. J. P. W. A. van), Amsterdam-Z., Jan Luykenstraat 46b.
„ 38: Diekmann (drs. J. J.), Winschoten, Beersterweg 2, onderdir. N.V. Chem. fabr. „Gembo”.
„ „: Duin (M. C. van), chem. cand., Utrecht, Burg. Hage-
laan 1 bis.
„ 40: Dijk (Ir. C. P. van), Utrecht, Croeselaan 229 bis.
„ 44: Gerzon (K.), Amsterdam-C., Groenburgwal 71, ass. org.
chemie.
„ 45: Graaff (Dr. G. B. R. de), Sneek, Meidoornlaan 2.
„ 47: Habers (Ir. L.), i. i., den Haag, Ananasstraat 51.
„ 51: Hoozeveld (Dr. A. P. J.), Delft, Nieuwe Plantage 65.
„ 56: Karreman (Ir. T. P. W.), tijdelijk: Delft, Kanaalstraat 5.
„ 65: Makkink (Ir. J. Ph.), Amsterdam-Z., Roerstraat 48 III,
scheik. b. d. B. P. M.
„ 74: Polvliet (drs. A. C.), Groningen, Eendrachtsskade 13 a.
„ 88: Veerssen (drs. G. J. van), Utrecht, Balijelaan 1 bis.
„ 92: Vries (Ir. R. W. P. de), Dordrecht, Werkenmondestraat 27.
„ 95: Willstätter (Geheimrat Prof. Dr. Richard), Muralto-
Locarno (Zwitserland), Villa l'Eremitaggio.
„ 96: Wijga (drs. P. W. O.), Utrecht, Buys Ballotstraat 41.

* * *

De Secretaris is iederen Maandagmiddag van 1.30 tot 3 uur
aan bovenstaand adres te spreken. Het Bureau is in den regel
geopend iederen werkdag van 9—12 en van 2 tot 4.30, des
Zaterdags van 9—12 uur.

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

Oproep voor het Analyst-examen 2e gedeelte Diploma A (Augustus-September 1939).

Aanmeldingen voor het analyst-examen 2e gedeelte diploma A worden zoo *spoedig mogelijk*, doch uiterlijk 24 Juni a.s., verwacht door den Secretaris der Centrale Commissie, Willem Witsenplein 6, 's Gravenhage.

De aangiften moeten vergezeld gaan van:

- 1e. het getuigenschrift van met goed gevolg afgelegd analyst-examen eerste gedeelte, diploma A en B;
- 2e. een opgave van de rubriek(en), waarin de candidaat geëxamineerd wenschte te worden.

Hierbij dient een lijst gevoegd te worden van de verrichte analyses, voor zoover deze betrekking hebben op de opgegeven rubrieken, gewaarmerkt door de(n)gene(n), die het dagelijksch en onmiddellijk toezicht op den candidaat heeft (hebben) uitgeoefend.

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

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

- 3e. een als onder 2e gewaarmerkte opgave omtrent den tijd (ten minste 2 jaar) gedurende welken de candidaat *geregeld* in een voor het doel geschikt laboratorium heeft gewerkt;
- 4e. storting of overschrijving van f 20.— op postrekening 173900 van de Centrale Commissie voor het Analyst-examen van de Nederl. Chem. Vereeniging te 's Gravenhage.

Betaling van het examengeld op andere wijze dan hiervoor aangegeven is niet toegestaan.

- 5e. een opgave of het examen vroeger al eens is afgelegd en zoo ja in welke plaats.

Het examen zal waarschijnlijk gehouden worden in de laatste week van Augustus en de eerste helft van September.

De candidaten 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 benodigde chemicaliën kan worden opgedragen.

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

De Centrale Commissie voor het Analyst-examen wenschte het onderstaande onder de speciale aandacht van de candidaten voor het Analyst-examen 2e gedeelte diploma A en hun op-
leiders te brengen.

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

De Commissie heeft daarom besloten, dat in de toekomst aan het einde van den tweeden examendag een kort mondeling examen over de theorie der betreffende examenrubrieken zal worden afgenomen.

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

¹⁾ Zie Chem. Weekblad 35, 414 (1938) en 36, 306 (1939). Afdrukjes van dit programma worden toegezonden na storting van f 0.25 op postrekening 173900 van de Centrale Commissie voor het Analyst-examen te 's Gravenhage.

Tenslotte wordt den 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 den opleider van den candidaat een *met redenen omkleed verzoek* aan de Centrale Commissie wordt gedaan, kan een verzoek in behandeling worden genomen.

Secretaris Centrale Commissie
voor het Analyst-Examen,

's Gravenhage, Willem Witsenplein 6, telefoon 774520.

Oproep voor het Analyst-examen 2e gedeelte diploma B, 1939.

Het analyst-examen 2e gedeelte diploma B (analysten in laboratoria van wetenschappelijk chemisch onderzoek) zal in Augustus of September a.s. worden afgenomen.

Aanmelding voor dit examen kan tot uiterlijk 24 Juni a.s. geschieden bij den Secretaris van de Centrale Commissie voor het Analyst-examen, Willem Witsenplein 6, 's Gravenhage.

De aangiften moeten vergezeld gaan van:

- 1e. het getuigschrift van met goed gevolg afgelegd analyst-examen 1e gedeelte, diploma A en B;
- 2e. een lijst van twintig chemische preparaten, welke door den candidaat gemaakt zijn, gewaarmerkt door hem (hen), die het dagelijksch en onmiddellijk toezicht op den candidaat heeft (hebben) uitgeoefend. (Inplaats van een deel dezer preparaten kan een aantal chemische en/of fysische bewerkingen gesteld worden);
- 3e. een opgave van het kwantitatief onderzoek, waarin de candidaat geëxamineerd wenschte te worden (a. anorg. analyse, b. org. analyse of c. fysische metingen);
- 4e. een als onder 2e gewaarmerkte opgave omtrent den tijd (ten minste 2 jaar), gedurende welken de candidaat *geregeld* in een voor het doel geschikt laboratorium heeft gewerkt;
- 5e. storting van f 20.— op postrekening 173900 van de Centrale Commissie voor het Analyst-examen van de Nederl. Chem. Vereeniging te 's Gravenhage. (*Betaling op andere wijze is niet toegestaan.*)
- 6e. een opgave of het examen vroeger al eens is afgelegd en zoo ja in welke plaats.

De kandidaten moeten op het examen meebrengen:

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

Voor verdere bijzonderheden wordt verwezen naar het examenprogramma ¹⁾.

In het bijzonder wordt hierbij nog de aandacht gevestigd op hetgeen in het jaar 1937 aan de eischen is toegevoegd, nml.:

De kandidaten moeten van de hoofdzaken der chemie een eenigszins uitgebreidere kennis bezitten dan geëischt wordt voor het analyst-examen 1e gedeelte diploma A en B. Bij het mondeling examen in dit vak zal rekening gehouden worden met de richting, waarin de candidaat is opgeleid.

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 den opleider van den candidaat een *met redenen omkleed verzoek* aan de Centrale Commissie wordt gedaan, kan een verzoek in behandeling worden genomen.

Secretaris Centrale Commissie
voor het Analyst-Examen,

's Gravenhage, Willem Witsenplein 6, telefoon 774520.

Sectie voor Fysische Chemie.

Sectie voor Kolloïdchemie.

Ter gelegenheid van de zomervergadering der Nederl. Chem. Ver. op Vrijdag 21 Juli a.s. te Rotterdam, zijn bovengenoemde Secties voornemens om 'sochtends een gezamenlijke sectievergadering te houden. Gegadigden, die hier een voordracht zouden willen houden, gelieven zich zoo spoedig mogelijk te wenden onder opgave van den verlangden spreektijd tot ondergeteekende

J. C. DERKSEN,
Helmerslaan 83, Eindhoven.

Aangeboden betrekkingen, werk, subsidies, enz. ^{**)}

Sollicitanten worden opgeroepen voor de betrekking van scheikundige 1e klasse (adjunct-directeur) bij den Keuringsdienst van Waren, keuringsgebied Nijmegen. Zie verder de adv. in No. 20.

* * *

Bij het Rijkslandbouwproefstation te Groningen komt vacant een betrekking van scheikundige, voor het scheikundig onderzoek der gewassen in verband met bodem, bemesting enz. Goede *analytische scholing vereischt*; kennis of ervaring van fysiologische chemie of biochemie strekt tot aanbeveling. Salaris enz. volgens Rijksregeling. Sollicitaties uitsluitend schriftelijk bij den hoofddirecteur van genoemd Rijkslandbouwproefstation.

* * *

Fabriek vraagt voor haar research-laboratorium een scheikundige (dr. chem. of s.i.). Zie verder de adv. in No. 19.

* * *

Gevraagd voor tijdelijke werkzaamheden (research) een scheikundige. Zie verder de adv. in No. 19.

* * *

Aan het gemeentelijk lyceum voor meisjes te Utrecht is te vervullen de betrekking van leerares (leeraar) in de scheikunde (tevens voor eenige lesuren in de natuurkunde aan de afd. M.M.S.). Aantal lesuren cursus 1939—'40 26 tot 29 per week. Salaris volgens rijksregeling. Aanmelding op gezegeld verzoekschrift bij Burgemeester en Wethouders vóór 27 Mei a.s. *) onder overlegging van akten en diploma's

Bezoeken, ook aan de rectrix, alleen na oproeping.

Gevraagde betrekkingen ¹⁾.

No. 504. Chem. doct., 25 jaar, physico-chem. (colloidchemie), ook org. en bact. goed onderlegd, zoekt werkkring, evt. commercieel, hier of buitenland. Kan zelfstandig werken; eenige ervaring in doceeren; kennis van octrooizaken, moderne talen; vrij van militairen dienst, ook in Ned.-Indië, goede gezondheid. Uitmekende referenties.

No. 556. Dr. chemie, Dipl. Techn. Hochschule, 10 jaar practijk in org. chem. grootindustrie in Duitschland, 2 jaar zelfstandig werkzaam geweest op het gebied der kunstharsen, heeft tijd beschikbaar voor adviezen op het gebied van oplosmiddelen, vinyl- en andere kunstharsen, nitro- en kunstharslakken, kunstleder, kleefmiddelen en literatuur-recherche.

No. 562. Chem. dra., 28 jaar, ervaring in levensmiddelen-onderzoek en bacteriologie zoekt betrekking, eventueel in Indië of het buitenland.

No. 565. Dr. in de scheikunde, binnenkort 35 jaar, org. en phys. chem. geïntereerd (bijvakken: wis- en natuurk.) tevens scheik. ingenieur (diploma Delft, 1938 met lof). 1 jaar practijk in ontwerpen van chemische installaties op petr. gebied, goed docent en scribent, zoekt verandering van positie.

No. 566. Chem. drs. (proefschrift in druk), 25 jaar, assistent in de fysische chemie, onderlegd in org. en electro-chemie, zoekt betrekking in de chemische handel of industrie.

^{**)} Men raadplege ook steeds de advertenties.

^{*)} Misschien is aanmelding op 27 Mei ook mogelijk. Red.

¹⁾ Plaatsing gratis voor leden.

Brieven te richten tot de Chem. Arbeidsbeurs, 's-Gravenhage, Willem Witsenplein 6 (met ingesloten *porto voor doorzending*).

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

¹⁾ Zie Chem. Weekblad 35, 414 (1938). Afdrukjes van dit programma worden toegezonden na storting van f 0.25 op postrekening 173900 van de Centrale Commissie voor het Analyst-examen te 's Gravenhage.

54(091) „1889/1939”.

VIJFTIG JAREN REVOLUTIE.

Rede, gehouden op den 26sten Mei 1939 in het Groot-Auditorium der Rijks-Universiteit te Utrecht bij het neerleggen van zijn ambt

door

ERNST COHEN.

Dem Alten ist der Untergang geschworen;
Verwesung greift um sich, die Stoffe gähren,
Mit Schmerzen wird die neue Zeit geboren.

Adalbert v. Chamisso.

Gij allen, die mij heden Uwe genegenheid, Uwe vriendschap, toont door het bijwonen van deze bijeenkomst,

Zeer gewaardeerde toehoorderessen en toehoorders,

Niet gemakkelijk is het geweest uit de veelheid der mogelijkheden eene keuze te doen nopens het onderwerp, waarvoor ik heden Uwe aandacht meende te mogen vragen, in dit uur, waarin ik, na eene bijkans veertigjarige werkzaamheid aan deze Universiteit, het ambt ga neerleggen, dat mij steeds zoo lief is geweest.

Zou ik tot U spreken over de volvoering van het programma, ontwikkeld in mijne intreededen te Amsterdam en aan deze Universiteit, alsmede in de voordracht, welke ik twee jaren later bij het inwijden van het van 't Hoff-Laboratorium heb gehouden, of zou ik Uwe aandacht vragen voor het ontstaan der Algemeene Chemie en hare stormachtige evolutie, de revolutie, welke zij heeft verwekt tijdens het vijftigjarig tijdvak, gedurende hetwelk ik mij aan de wetenschap heb mogen wijden?

Zou ik Uwe belangstelling trachten te wekken voor het standpunt, dat de adepten der natuurwetenschappen behooren te gaan innemen, ten einde den chaos te helpen bezweren, in welken de samenleving der volkeren dreigt te verzinken, of moest ik mij ten taak stellen Uwen blik te vestigen op de verbeteringen, die het tot de Universiteit of Hoogeschool voorbereidend onderwijs hier te lande zoo dringend eischt?

Mijne keuze van het in de tweede plaats genoemde onderwerp, dat hier onder den titel

Vijftig jaren revolutie

worde samengevat, maakte een einde aan dezen „embarras de richesse”.

Toen in 1889 de „Deutsche chemische Gesellschaft” te Berlijn, welke hare leden over de geheele wereld telt, Jacobus Henricus van 't Hoff te Amsterdam tot eerelid benoemde, boden zijne leerlingen, onder welke ik mij mocht tellen, hem zijne beeltenis aan, door de hand des kunstenaars in haut-relief gebeiteld. Zij droeg tot onderschrift de woorden: „*Physicam chemiae adiunxit*” (Hij heeft de Physica met de Chemie vereenigd). Wie hieruit zou willen afleiden, dat voordien nimmer pogingen waren aangewend om de uitkomsten der Natuurkunde op de studie van chemische verschijnselen toe te passen, zou het levenswerk van talloze korypheeën op het gebied dezer beide wetenschappen te eenemale miskennen. De wetenschap echter, welke wij heden met den naam „Algemeene Chemie” betitelen,

eene wetenschap, die zich bewust ten doel stelt de Physica met de Chemie te doen versmelten, dankt hare geboorte aan het baanbrekende werk, waarvoor van 't Hoff in 1901 de eerste Nobel-prijs werd toegekend.

Terwijl vóór het jaar 1884, het jaar, waarin zijne „*Etudes de Dynamique Chimique*” verschenen, slechts nu en dan problemen van physisch-chemischen of chemisch-physischen aard belangstelling hadden gewekt, zien wij, nadat de vroegere Delftsch-Leidsche student, na kort vertoef te Bonn bij Kekulé, te Parijs bij Würtz en het verwerven van den doctors-hoed te Utrecht, zijne revolutionaire ideeën had verkondigd, op die ideeën als fundament het statige gebouw verrijzen, dat door onafgebroken internationale samenwerking tot eenen in hoogte en omvang steeds toenemenden „sky-scraper” is uitgedijld.

De geheel nieuwe stijl, die den grondlegger van dit gebouw kenmerkte, was reeds tien jaren te voren tot uiting gekomen, toen hij, nog student te Utrecht, zijne later zoo beroemd geworden theorie van de asymmetrische koolstof ontwikkelde, die ook in het buitenland de gemoederen in heftige beroering had gebracht. Niet minder misnoegen had hij bij de Fakulteit der Wis- en Natuurkunde alhier gewekt, toen hij op het titelblad zijner dissertatie aan zijnen naam de letters M. A. C. (= Member australian Club) toevoegde, den naam van het illustre gezelschap, waartoe hij behoorde, welks leden hadden gezworen later in Australië hun geluk te zullen beproeven. En dit niet alleen — *horribile dictu* — hij versierde den omslag dier dissertatie met eene afbeelding van den gevelsteen van het kroegje in de Voorstraat (Het Vergulde Poortje), waar hij met zijne vrienden zoo menig uur van jolijt had gesleten, en hun van zijnen lievelingsdichter Lord Byron had „*vorgeschwärmt*”, die hem tot aan zijn levenseinde ten voorbeeld is gebleven. Kleine oorzaken, groote gevolgen, — gelijk Donders hem later meedeelde — dit misnoegen gaf enkele jaren daarna den doorslag bij het passeeren van van 't Hoff voor den leerstoel der anorganische Chemie te Utrecht, voor welken hij toen als de aangewezen man werd beschouwd.

Ging van 't Hoff, van maatschappelijk standpunt bezien, in den aanvang niet op rozen, ook zijne theorie van den osmotischen druk, welke door Svante Arrhenius op zoo gelukkige wijze werd aangevuld door diens theorie der elektrolytische dissociatie, stuitte bij velen op heftigen tegenstand, een lot, dat, gelijk de geschiedenis leert, allen ideeën ten deel is gevallen, welke eene diepgaande omschakeling van heerschende opvattingen eischten.

Die periode van tegenstand ware zonder twijfel van langen duur geweest, indien het zich reeds in die dagen in steeds sneller tempo ontwikkelend wereldverkeer, zelf een kind der Physica en Chemie, de persoonlijke aanraking tusschen de natuuronderzoekers der verschillende landen niet op zoo vruchtbare wijze hadde vergemakkelijkt. Reeds meer dan eene eeuw geleden had Lorenz Oken uit Jena, de stichter der „Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte” ingezien, van welk eminente beteekenis die persoonlijke aanraking voor de ontwikkeling der wetenschap is. Het was op zijn initiatief, dat deze vereeniging in 1822 voor de

eerste maal te Leipzig bijeenkwam, welke sindsdien onafgebroken hare jaarlijksche vergaderingen heeft gehouden. Onder de beweegredenen, welke tot hare stichting hebben geleid, wordt de overweging vermeld, dat de Duitsche geleerden in hunne verhandelingen eenen bitteren, harden, ja vaak onhebbelijken toon aansloegen. Als oorzaak van dit verschijnsel beschouwde Oken het gebrek aan persoonlijk contact: de nieuwe vereeniging beoogde daaraan een einde te maken.

Hij heeft juist gezien! Beter dan lange schriftelijke uiteenzettingen in periodieken over geschilpunten nopens wetenschapsproblemen, is mondelinge gedachtenwisseling in staat bestaande moeilijkheden uit den weg te ruimen. Vijfenzestig jaren zouden verstrijken, al eer men hier te lande (in 1887) na, der Nederlandsche traditie getrouw, de kat uit den boom te hebben gekeken, als vrucht van eindelooze besprekingen, de Vereeniging „Het Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres” stichtte, bij welker ontstaan gelukkig geheel andere motieven dan die van Oken de hoofdrol speelden.

De groote beteekenis van persoonlijk contact bleek ook ten aanzien van de „Theorie der Oplossingen” op de beroemde bijeenkomst te Leeds in 1890, door Arthur Smithells op zoo amuseante wijze geboekstaafd: zij heeft wonderen verricht. Toch mag ik niet verzwijgen, dat Henry Edward Armstrong, ook op andere gebieden dan die der wetenschap, „Der Geist, der stets verneint”, tot aan zijn levenseinde (hij overleed in 1937 op 90-jarigen leeftijd) een vurig bestrijder der denkbelden van van 't Hoff en Arrhenius is gebleven, getuige zijn in 1927 opnieuw uitgegeven essay uit den jare 1909: „The thirst of salted water”, een voorbeeld van de sarkastische, vaak geestige wijze, waarop hij zijnen tegenstanders placht te lijf te gaan.

Zinspelend op het hoofdstuk „A Mad Tea Party” uit Lewis Carroll's „Alice's Adventures in Wonderland”, schrijft Armstrong: „In 1885 van 't Hoff, assuming the character of the Hatter, invited us to a scientific Mad Tea Party, at which he outhatted the Hatter by gravely assuring us that „I see what I eat” was the same thing as „I eat what I see”: introducing us into topsy-turvydom, he insisted that a liquid was to be treated not as a liquid but as a gas; that the attractive forces in play between the molecules of solute and solvent were not really attractions: the solute was to be thought of as banging about and hitting things, as though it were gasified...” etc.

Heden, nadat ook van der Waals in later jaren langs geheel anderen weg voor zeer verdunde oplossingen tot hetzelfde resultaat was gekomen als van 't Hoff, weten wij, dat alle misverstand was ontstaan, doordat diens tegenstanders hadden geleden aan de fout, welke ook heden bij zooveelen op elk gebied nog dagelijks aan den dag treedt, dat zij n.l. ontstellend slecht konden lezen, eene fout, welke eerst dan zal verdwijnen, indien op de scholen, lagere, middelbare en gymnasiale, meer aandacht zal worden besteed aan de groote beteekenis, welke „nauwkeurig kunnen lezen” voor een iegelijk heeft, onafhankelijk van den werkkring, in welken hij zich later zal zien geplaatst.

Van 't Hoff's tegenstanders hadden over het

hoofd gezien, dat hij de gevonden wetten slechts geldig had verklaard voor „oneindige verdunning”. Slechts eenmaal, gedurende een zeer kort oogenblik, heeft hij zich op glad ijs begeven, n.l. bij het beantwoorden der vraag: hoe ontstaat de osmotische druk? Na er enkele woorden aan te hebben gewijd, is hij onmiddellijk naar de veilige haven der thermodynamica teruggekeerd. Thans, na meer dan vijftig jaren, staat die vraag opnieuw in het middelpunt der belangstelling: aan de toekomst, ons het antwoord te brengen!

Wat Arrhenius' theorie betreft, is U bekend, dat zij gedurende eene kwart eeuw haren invloed op de ontwikkeling der Algemeene Chemie heeft doen gelden, niettegenstaande zij van den aanvang af tot onoverkomelijke konflikten met de Wet der Massawerking had geleid. Ik kom daarop zoo aanstonds terug.

De „Sturm- und Drangperiode” der Algemeene Chemie, welke ik mocht beleven, omvat nog menig ander gebied, dat thans onze aandacht vraagt. Allereerst de Leer van het Chemisch Evenwicht en die der Affiniteit. Den stoot tot hare ontwikkeling in quantitatieven zin gaven wederom van 't Hoff's „Etudes de Dynamique chimique” en zijne daarbij onmiddellijk aansluitende verhandeling „Conditions électriques de l'Equilibre”.

Meer dan aan Josiah Willard Gibbs, Hermann von Helmholtz en Henry le Chatelier — dit wordt algemeen erkend — heeft de Algemeene Chemie haren vooruitgang op dit gebied aan van 't Hoff te danken, doordien de vorm, in welken hij zijne denkbelden heeft gegoten, sterker tot de chemici sprak, dan die, van welken de andere genoemde Grootmeesters zich hebben bediend, een gevolg van het feit, dat hij zich boven alles steeds chemicus is blijven voelen. Meer dan eens heeft hij zich dan ook jegens mij in dien zin uitgelaten. „De warmte gaat uit de chemie”, zoo luidden zijne woorden, „wanneer wij te mathematisch worden. De wiskunde blijve steeds een onzer hooggewaardeerde hulpmiddelen, allereerst echter moeten wij de verschijnselen in het oog houden”.

Zoowel in de Oude als in de Nieuwe Wereld volgde een tijdperk van ongekende bedrijvigheid, niet slechts op het nieuw ontsloten gebied, maar tevens daar, waar het de toepassing gold van het zooveen verworvene op andere takken der Chemie en de met haar samenhangende industrieën. Ook de biologie en de physiologie gordden zich aanstonds aan om de nieuwe opvattingen in haar arsenaal op te nemen, en zoo brak eveneens voor die wetenschappen een tijdvak van grooten bloei aan. Ik herinner U slechts aan de namen Hugo de Vries, Jacques Loeb en Hartog Jacob Hamburger.

Nog als gisteren staat mij voor den geest, dat Dr. E. C. van Leersum (later Prof. v. L.) en Dr. J. M. Baart de la Faille (later Prof. B. d. l. F.) mij bezochten, met het verzoek voor een aantal medici te Amsterdam eene reeks voordrachten te houden, ten einde hen in de „Errungenschaften” der Algemeene Chemie in te leiden, en met vreugde denk ik aan die uren terug, waarin ik een aantal hooggeleerden, waaronder Saltet, Stokvis, Straub en Wertheim Salomonson onder mijn gehoor mocht tellen, wier aanwezigheid het

sprekend bewijs leverde van den roep, die van de nieuwe richting in de Chemie ook bij de beoefenaars der medische wetenschappen was uitgegaan.

Al zijn thans, na vijftig jaar, de hooggespannen verwachtingen, welke men in dezen koesterde, niet alle in vervulling gegaan, toch mag Rudolph Höber in zijn „Physikalische Chemie der Zelle und Gewebe” ook thans nog terecht getuigen, dat van 't Hoff's theorie der oplossingen „heute zu den unentbehrlichen Grundlagen der Physiologie” behoort.

En naast den skyscraper”, aan welchen wij zooveel onze aandacht hebben gewijd, verrees ongeveer te zelfder tijd een tweede, welks bouw niet minder romantische momenten te aanschouwen heeft gegeven, dan die, in welks gevel de namen van 't Hoff, Arrhenius, Nernst en Wi. Ostwald zijn gegrift.

Avontuurlijk in hooge mate is ook de stichting van dezen bouw geweest, op welken de „Stars and Stripes” der Vereenigde Staten en het Rood-wit-en-blauw van Nederland met het opschrift „Phasenleer” wapperen, een gebouw, dat de werkplaatsen herbergt van hen, aan wie wij zulke diepgaande studies der Heterogene Evenwichten verschuldigd zijn: Josiah Willard Gibbs, Willem Hendrik Bakhuis Roozeboom en Franciscus A. H. Schreinemakers.

Reeds in de jaren 1876—1878 had Gibbs, hoogleraar in de mathematische physica aan Yale University te New Haven (Conn.) het fundament gelegd in den vorm van twee verhandelingen, verschenen in de „Transactions of the Connecticut Academy”, eene noodlijdende vereeniging zijner woonplaats. Die „Academy” was slechts in staat het uitvoerige manuscript te doen drukken door den financieelen bijstand van eenige industrieelen, „who probably grumbled at being asked to contribute to what they considered just another of those impracticable works over which college professors waste time and money”. En vele jaren zouden verstrijken, al eer de wetenschappelijke wereld tot het inzicht kwam, dat zij door Gibbs' publikatie in het bezit was geraakt van een der meest geniale voortbrengselen van den menschelijken geest, van eenen schier onuitputtelijken leidraad der Algemeene Chemie. Twee bekwaame mathematici hadden rapport uitgebracht over zijne verhandeling. Zij waren van meening, dat slechts één man ter wereld den inhoud begrepen zou kunnen hebben en die man leefde niet meer. Gelukkig hebben zij misgetast! Johannes Diderik van der Waals Sr. te Amsterdam heeft onmiddellijk de diepgaande beteekenis van Gibbs' werk voor de Algemeene Chemie doorgrond en Bakhuis Roozeboom, toenmaals assistent van Van Bemmelen en leeraar in de Chemie en Physica aan de H.B.S. voor meisjes te Leiden, opgewekt den oogst binnen te halen, die hier voor den ingewijde voor het grijpen lag. Zoo ontwikkelde zich van dit oogenblik af onder leiding van Bakhuis Roozeboom eerst te Leiden, later te Amsterdam en onder die van Schreinemakers in de Sleutelstad die nieuwe tak der Algemeene Chemie, welke ook op technisch gebied (men denke slechts aan de studie der metalen en hunne legeringen door Gustav Tammann te Göttingen en van talloze anderen) ons nog dagelijks

nieuwe vruchten in den schoot werpt, welker beteekenis voor de maatschappij niet hoog genoeg kan worden aangeslagen. Met de opvatting, dat de woorden:

„Der Mohr hat seine Arbeit getan; der Mohr kann gehen”

op de Phasenleer zouden mogen worden toegepast, kan ik mij dan ook geenszins vereenigen. Integendeel, nog menigen triumpf mogen wij van haar verwachten, indien zij zich in experimenteele richting grooter nauwkeurigheid gaat opleggen en tevens hare belangstelling wijdt aan het gebied der zeer hooge drukkingen. De onderzoekingen, uitgevoerd in het van 't Hoff-Laboratorium alhier, alsmede die van Percy Williams Bridgman te Cambridge (Mass.) en van het Geophysical Laboratory te Washington D.C. geven ons alle reden tot die opvatting.

Niet slechts in de zooveel genoemde milieus speelde zich de tot dusver geschetste revolutie af: over de geheele wereld plantte zij zich voort. Slechts een enkel der vele belangrijke gebieden, bij welke ik zou moeten stilstaan, indien gebrek aan tijd mij zulks niet belette, worde hier nog genoemd: dat der Katalyse, waaraan de namen Wi. Ostwald, Carl Bosch, Max Bodenstein, Georg Bredig, Fritz Haber, Rudolf Knietsch, Alwin Mittasch, Paul Sabatier en Hugo Stott Taylor (om slechts enkelen te noemen) voor altijd verbonden zullen blijven, dat nog steeds naar velerlei richting geheimzinnig verschijnsel, hetwelk zoowel in de natuur als in de techniek eene zoo geweldige rol vervult: De trefwoorden Anorganische fermenten, Vitaminen, Hormonen, Auxinen, spreken boekdeelen!

Een humorist, wiens naam, helaas, onbekend is gebleven, heeft zich eens laten verleiden tot de uitspraak: „Konsequent oder inkonsequent, aber nicht das ewige Schwanken”. Ware hij natuuronderzoeker geweest, dan zou hij zeker het laatste deel dezer ontboezeming niet hebben geuit. Immers, dan ware hem bekend geweest, dat de wetenschap hare theorieën telkens nieuw opbouwt op het feitenmateriaal, waarover zij op een gegeven tijdstip beschikt, hetgeen involveert, dat hare theorieën „ewig schwancken”. Juist tengevolge van dit „ewige Schwanken” ontgaat zij het lot te verstarren. Zij weet zich naar de meest recente vondsten te plooiën: zij blijft eeuwig jong. Zoo zien wij dan ook, dat de vraag, of aan het bestaan der atomen reële beteekenis behoort te worden toegekend, sinds John Dalton ons zijne „atoomtheorie” heeft geschonken (1808), nu eens met „ja”, dan weder met „neen” is beantwoord.

Ruim eene kwart eeuw na hem (1836) spreekt Jean Baptiste Dumas zijn leerlingen in het Collège de France te Parijs, aldus toe:

„Si j'en étais le maître, j'effacerais le mot *atome* de la science, persuadé qu'il va plus loin que l'expérience; et jamais en chimie nous ne devons aller plus loin que l'expérience”.

Het is mij niet gelukt vast te stellen, of Wi. Ostwald deze uiting van Dumas bekend was, toen hij, zestig jaren later, nadat de atomistiek menig „up and down” had doorleefd, haar wederom, eerst in tal van verhandelingen, daarna in zijne zooveel stof opwaaiende rede op de Naturforscherversammlung te Lübeck (20 Sept. 1895) met grof geschut

aanviel. De grondgedachte dezer voordracht: „Die Ueberwindung des wissenschaftlichen Materialismus“, waarin hij met vuur zijne bezwaren tegen de doelmatigheid der atomistiek ontwikkelde, en de hegemonie voor de energetiek eischte, heeft zelfs in de oogen van hen, die op zoo menig ander gebied zijne medestanders zijn geweest, niet genade kunnen vinden, getuige de volgende passage, die ik in eenen brief (van 22 Jan. 1893) van van 't Hoff aan Arrhenius heb gevonden: „Sie schreiben über die anti-kinetischen Äusserungen Ostwalds, und auch ich muss sagen, dass bei dem ziemlich grossen Aufwand an mathematischer Entwicklung die kinetische Theorie kaum die jetzt verlangten 4 % Kapitalzinsen liefert und ich meine, dass eben diese Theorie nach ihren Früchten gemessen werden muss; die Vorstellungen selbst, Atom, Molekül und deren Dimensionen, vielleicht Form, haben doch im Grunde etwas Missliches, sowie Tetraeder mitsamt; aber solange etwas Gutes daraus zu haben ist, tröstet man sich und glaubt, es wird auch wohl etwas Gutes darin sein, aber hier gilt: Tugend muss sich zeigen.....“

Reeds drie maanden nadat Ostwald de opvattingen, die hem zoo na aan het hart lagen, te Lübeck had verkondigd en daardoor eenen storm van tegenspraak onder zijne vakgenooten had doen losbreken, geraakte de natuurwetenschappelijke wereld opnieuw in opschudding, thans door eene ontdekking, die ook de belangstelling en verbazing van den leek wekte, eene vondst, welke gevolgen er na korten tijd toe hebben geleid, dat aan het reële bestaan der atomen niet meer werd getwijfeld, ook niet door Ostwald, gelijk hij toen zelf heeft verklaard. De man, aan wien wij die vondst danken, schreef kort na zijne ontdekking aan zijnen vriend Prof. Ludwig Zehnder te Freiburg i/Br: „Ich hatte von meiner Arbeit Niemandem etwas gesagt: meiner Frau teilte ich nur mit, dass ich Etwas mache, von dem die Leute, wenn sie es erfahren, sagen würden: der Röntgen ist wohl verrückt geworden“.

Vergunt mij U in het kort eene episode te verhalen, tot welke de ontdekking van Röntgen (die zijne universitaire studie in 1865 te Utrecht is begonnen) aanleiding heeft gegeven, en welke zich te Amsterdam heeft afgespeeld, waar ik toen nog als assistent van van 't Hoff werkzaam was.

In het Ochtendblad van 11 Januari 1896 van het „Algemeen Handelsblad“ verscheen in de rubriek *Kunst en Wetenschappen* een entrefilet onder den opzienbarenden titel: „Photographeeren door de muren heen“, waarin de schrijver zegt: „Onze lezers vernamen reeds uit een kort bericht, dat Prof. Röntgen te Würzburg de ontdekking heeft gedaan, dat de stralen uit eene bijzondere lichtbron door stoffen dringen, welke tot dusver voor volkomen ondoorschijnend golden. Zelf heeft de ontdekker nog geenerlei mededeelingen over deze merkwaardige zaak gedaan. Onze stadgenoot Dr. Ernst Cohen heeft echter, afgaande op bovenbedoeld bericht, gisteren in het laboratorium alhier proeven genomen, waartoe de noodige toestellen hem door Prof. W. H. Julius bereidvaardig werden afgestaan, welke proeven tot eenzelfde resultaat hebben geleid als Prof. Röntgen verkreeg, naar de heer Cohen gisterenavond in de Amateurfotografenvereniging Helios alhier

mededeelde“. De schrijver geeft dan een kort verslag van de door mij gehouden demonstratie.

Voor mijnen vriend Julius had dit bericht minder aangename gevolgen. Wat toch was het geval? Röntgen had (gelijk mij later uit eenen brief van zijnen vriend Zehnder is gebleken) op den 1sten Januari overdrukken van de verhandeling, waarin hij zijne ontdekking wereldkundig maakte, aan verschillende vakgenooten gezonden, zoo ook aan van der Waals Sr., den directeur van het Fysisch Laboratorium te Amsterdam, waaraan ook Julius verbonden was en waar ik de bedoelde herhaling van Röntgen's experimenten had uitgevoerd. Van der Waals nu, was er ten zeerste over ontstemd, dat zonder zijne voorkennis die herhaling had plaats gevonden en stak dit tegenover Julius niet onder stoelen of banken. Na eene toelichting mijnerzijds klaarde de hemel echter weldra geheel op.

Reeds een jaar nadat de nieuwe soort stralen, door Röntgen met den naam X-stralen bestempeld, waaraan echter op voorstel van den anatoom von Kolliker te Zürich de naam „Röntgenstralen“ werd gegeven, hunne intrede hadden gedaan, verraste Antoine Henri Becquerel te Parijs ons met de ontdekking der Radioactiviteit, waarop aanstonds (1898) die van het Radium door Pierre en Marie Curie aldaar volgde. Een ieder kent heden den boeienden roman van de samenwerking van dit echtpaar, sinds hunne dochter Eve dien op zulk treffende wijze heeft te boek gesteld.

Terwijl wij op den drempel der twintigste eeuw staan, wordt hiermede eene geheel nieuwe wetenschap, de Chemie der Straling, de Radiochemie, geboren, welke weldra eene niet minder schokkende omwenteling in de Algemeene Chemie ontketende, als die, van welke wij kort te voren getuige waren geweest. Door haar werden niet alleen de nog slechts zwakke staketsels, welke tusschen de Physica en de Chemie waren blijven staan, geheel weggevaagd, neen, zij leidde tot de algeheele versmelting dier wetenschappen. Daartegenover doet zich het merkwaardig verschijnsel voor, dat terwijl die vereeniging is tot stand gekomen, bij sommigen een streven aan den dag treedt de Algemeene Chemie zoowel als de Physica in eene „klassieke“ en eene „moderne“ te splitsen, waarbij echter de oorspronkelijke beteekenis van het woord „klassiek“ uit het oog wordt verloren. Edoch, what's in a name? Die versmelting is een feit geworden en de revolutie, welke zich onder aanvoering van Ernest Rutherford, Frederick Soddy, Niels Bohr, Francis William Aston, het echtpaar Joliot—Curie, Albert Einstein, Max Planck en Enrico Fermi—j'en passe et des meilleurs—met zoo groote snelheid heeft voltrokken, heeft ons genoopt met oude opvattingen te breken en de mogelijkheid geschapen menig probleem der „klassieke“ Chemie op te lossen.

Zoo heeft dan ook heden de passage uit van 't Hoff's brief aan Arrhenius: „die Vorstellungen selbst, Atom, Molekül und deren Dimensionen, vielleicht Form, haben doch im Grunde etwas Missliches, sowie Tetraeder mitsamt“, hare beteekenis verloren, ja, wellicht is dat ook het geval met Albrecht von Haller's woord:

„Ins Innre der Natur dringt kein erschaffner Geist. Zu glücklich, wenn sie noch die äussre Schale weist“.

Maar ook in de „klassieke” Chemie mocht ik sinds het aanbreken der twintigste eeuw meer dan ééne omwenteling beleven. Het was in 1905, dat Walter Nernst, wiens tafelbuurman ik was bij een souper van de „Deutsche chemische Gesellschaft” te Berlijn, mij meedeelde, dat het hem was gelukt den maximalen arbeid van reakties te berekenen uitsluitend met behulp van thermische metingen. In het volgende jaar maakte hij het theorema wereldkundig, dat, ofschoon het in tal van richtingen zulk eenen revolutionairen invloed heeft geoefend, nog menig experimenteel onderzoek ter toetsing eischt.

Toen kort daarop (1907), in verband met het verscheiden van Bakhuis Roozeboom, zich een jongmensch bij mij aanmeldde, dat den wensch te kennen gaf, zijne dissertatie onder mijne leiding te voltooien en te Utrecht de „summos honores” te verwerven, kon ik kwalijk vermoeden, dat mijn toestemmend antwoord de aanleiding zou worden, dat in het van 't Hoff-Laboratorium in later jaren eene afdeeling zou worden gesticht, welke zich onder aanvoering van dat jongmensch, Hugo Rudolph Kruyt, tot een der belangrijkste revolutionaire centra op het gebied van de Chemie der Kolloïden zou ontwikkelen, tot een dier centra, in welke de oude ontdekking van den Engelschen Muntmeester Thomas Graham tot nieuw leven is gewekt.

Wilt mij thans in gedachten naar den Schouwburg te Maastricht volgen, waar in 1923 het Negen tiende Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres was samengekomen. Peter Debye treedt daar voor het voetlicht en schetst ons zijne nieuwe Theorie der Elektrolyten, welke hij met zijnen medewerker Erich Hückel heeft ontwikkeld, en die zich ten doel stelde de groote konflikten te doen verdwijnen, welke van den beginne af tusschen de theorie van Arrhenius en de Wet der Massawerking hadden bestaan. De revolutie, welke zij heeft gewekt, is allen beoefenaren der Algemeene Chemie te bekend, dan dat ik er bij behoef stil te staan. Al bleek later uitbreiding dezer theorie noodzakelijk, al moge ook het laatste woord op dit gebied nog niet gesproken zijn, zooveel is zeker, dat zij de diepte onzer inzichten nopens het gedrag der stoffen in verdunde oplossing op onverwachte wijze heeft doen toenemen en voor de toekomst nog vele schoone vruchten belooft.

Een enkel woord over de geweldige revolutie, welke in de achter ons liggende halve eeuw in de techniek van het experiment heeft plaats gegrepen, mag hier niet achterwege blijven. Sinds lang verheugt de Physica zich in het bezit van eene, thans reeds geheel verouderde, „Geschichte der physikalischen Experimentierkunst” (1899); ten opzichte der Algemeene Chemie is een dergelijk werk nog toekomstmuziek. Het zal gewagen van den ongekend snellen vooruitgang dier kunst gedurende het hier besproken tijdperk, eene ontwikkeling, die uiteraard eene innige wisselwerking met de revolutie in de wetenschap vertoont. Ik volsta met het noemen der nieuwe hulpmiddelen: hooge en lage temperatuur, hooge en lage druk, vloeibare gassen,

elektrische energie, Röntgentechniek, ultra-mikroskoop, elektronen-mikroskoop, mikro- en semi-mikro-analyse, polarigraphie, photographie, kinematographie, chromatographie, e tutti quanti.

Over den papieren zondvloed, dien de stormachtige groei der wetenschap gedurende de laatste kwart-eeuw over ons heeft uitgestort, zwijg ik; mogen de internationale instituten voor dokumentatie eenen bevredigenden weg vinden ter leniging der ramp, die ons sinds lang bedreigt!

Zoo is dan naar alle richtingen de voorspelling bewaarheid, welke ik nog vóór het einde van den wereldoorlog, in mijne rede „Quo Vadimus” voor de Amsterdamsche studenten, heb uitgesproken, die mij de vraag hadden gesteld: „Zal in den eerstvolgenden tijd de wetenschap denzelfden vooruitgang vertoonen? Zal bij den leek zoowel als in de wetenschappelijke wereld het geloof in de wetenschap, de „Forschungsmut” worden gevonden, die als onmisbare voorwaarde voor haren bloei moet worden beschouwd, of zal de menschheid, afkeerig van en bedrogen door de wetenschap, zich van haar afwenden en zich laten medeslepen door eenen stroom van mysticisme?”

Kort samengevat, luidde mijn antwoord toen: „Vol hoop kunnen wij op het gebied der wetenschap de toekomst tegemoet gaan. De richting, waarin behoort te worden voortgeschreden, is aangegeven.

Veel zal blijven, meer nog zal veranderen:

„Das Alte stürzt, es ändert sich die Zeit,
Und neues Leben blüht aus den Ruinen!”

Mocht gij meenen, dat ik reeds het einde heb bereikt van mijn relaas nopens de omwentelingen, waarvan ik getuige heb mogen zijn, dan moet ik U teleur stellen. Nog enkele oogenblikken moet ik Uwe gewaardeerde aandacht vragen voor eenige omwentelingen van geheel anderen aard dan de tot dusver besprokene. Allereerst voor twee op het gebied van ons Hooger Onderwijs: de Wet Limburg (1917) en het „Akademisch Statuut” van 1921. Hevig en langdurig is de strijd geweest, aler de genoemde wet in het Staatsblad is verschenen, maar menige voortreffelijke kracht heeft zij den natuurwetenschappen gebracht, die zonder haar daarvan verre zou zijn gebleven. Wat het „Akademisch Statuut” in zijnen huidigen vorm betreft, moet o.m. worden getuigd, dat de stiefmoederlijke plaats, welke de wiskunde daarin inneemt, voor hen, die zich aan de Chemie gaan wijden, zonder twijfel dringend om verbetering roept.

Aleer ik de derde revolutie, welke ik op het oog heb, hier ga bespreken, beroep ik mij op Montaigne's uitspraak: „Le n'oser parler rondement de soy, accuse quelque faulte de coeur!”

Na den wereldoorlog (1919) was, na veel geharrewar, de zoogenaamde „Union internationale de la Chimie pure et appliquée”, tot stand gekomen, waarbij ook de Nederlandsche Chemici zich, zij het onder zekere voorwaarden, hadden aangesloten. Ik zeg „de zoogenaamde”, want zij was de facto niet internationaal, daar de „centrale rijken” daarin niet waren opgenomen.

Nu geviel het, dat ik twee jaren later door de „University of London” was genoodigd aldaar eenige „advanced lectures” te geven. Na afloop maakte ik met mijnen vriend Prof. Donnan eene

wandeling langs Piccadilly, bij welke gelegenheid hij mij zeide, hoe verdrietig hij het vond, dat nog steeds, drie jaren na het sluiten van den vrede, de internationale betrekkingen tusschen de geleerden niet waren hersteld, dat er nog zooveel haat en misverstand tusschen hen heerschte, en hij voegde er als zijn oordeel aan toe, dat het op mijnen weg zou liggen, te trachten aan dien toestand een einde te maken. Ik beloofde hem, mijne krachten daaraan te zullen wijden, en werkte met Kruyt en van Romburgh een plan uit, dat zijne belichaming kreeg in eene samenkomst te mijnen huize in Juni 1921 met eenige buitenlandsche collega's, waar besloten werd een inderdaad internationaal congres, zij het dan voorloopig op kleine schaal, te Utrecht in het volgend jaar te organiseren. Die „Reunie te Utrecht”, wij mogen haar heden met den naam de „Pacificatie van Utrecht” bestempelen, (21—24 Juni 1922) is daarvan het gevolg geweest: alleen de Fransche en Belgische chemici waren van meening, dat het oogenblik nog niet was aangebroken om de persoonlijke betrekkingen in internationalen zin weder aan te knopen. Desniettegenstaande verliep dit Congres in het van 't Hoff-Laboratorium bij uitgezocht weer tot bijzondere tevredenheid der deelnemers, getuige de geestdriftige beschrijvingen dier Juni-dagen, welke later in talrijke buitenland-sche periodieken het licht hebben gezien. Zoo luidde het slot der dithyrambische woorden, waarin Prof. Paul Walden uit Rostock zijn hart toen heeft uitgestort, als volgt:

Ans Nordmeer zieh' hin, ins Nedere-Land,
Wo Wellen umbranden der Küste Sand:
Da wohnet ein Volk an Menschen reich.
Das brausende Meer sein Land einst verschlang,
Doch die Kraft des Menschen das Meer bezwang,
Und Meer und Wogen hat der Mensch gezähmt
Und aller Tyrannen Ränke gelähmt;
Im Kampf mit den Elementen erwachsen, gestählt,
Hat er mit den Elementen sich ewig vermählt,
Aus ganzen Menschen ward so ein Geschlecht,
Das Freiheit übt und ehret das Recht. —
Mag rasen die See: er trotzet der Deich,
Mag wüten die Welt: es blühet dies Reich!
Sei mir gegrüsst, Du freies Land,
Wo Recht regiert, Kraft und Verstand!” —

Ofschoon in de eerstvolgende jaren de „Pacif-
catie van Utrecht” door hen, die zich afzijdig had-
den gehouden, niet op onze creditzijde werd ge-
boekt, heeft men haar later ten zeerste op prijs
gesteld, getuige het feit, dat de „Union” mij te
Boekarest met algemeene stemmen tot haren voor-
zitter heeft gekozen. Enkele jaren later mocht zij
zich met recht met den naam „Union internationale”
toeien.

Toen ik in het jaar 1918 den dag mocht herdenken,
waarop ik eene kwart eeuw geleden, na te Amster-
dam de onvergetelijke lessen van van 't Hoff, van
der Waals Sr. en D. J. Korteweg te hebben
gevolgd, door den eerstgenoemde tot Doctor in de
Chemie was gepromoveerd, heeft mijn vriend Dr.
Jorissen te Leiden in eene aan mijn persoon en
mijn werk gewijde levensschets zijnen lezers ge-
openbaard, dat ik op eenen Zondag was geboren,
een feit, mij tot op dien dag niet bekend. Heb ik het

aan dit feit te danken, dat het mij is gegeven ge-
weest de omwenteling in de Algemeene Chemie, U
zooveen geschetst, als leerling, als assistent, als
vriend van van 't Hoff van zoo nabij te mogen
mede beleven, waardoor zich later mijne vriend-
schap met Richard Abegg, Arrhenius,
Bakhuys Roozeboom, Bancroft, Boden-
stein, Bredig, van Deventer, Donnan,
Haber, Kamerlingh Onnes, Kögl,
Kruyt, Lobry de Bruyn, Le Chatelier,
van Romburgh, Pieter Zeeman en zoo-
vele andere voorgangers op het gebied onzer weten-
schap heeft mogen ontwikkelen? Hoe dit ook zij,
met groote dankbaarheid herdenk ik heden, dat ik te
midden dier Revolutie heb mogen leven en werken,
dat ik aan die Revolutie zelf heb mogen deelnemen,
daarin bijgestaan door tal van intelligente medewerkers
uit Nederland en den vreemde, van welke ik hier
mijnen vriend Dr. Moesveld met name noem,
medewerkers, die het van 't Hoff-Laboratorium
niet slechts tot een centrum van ontwikkeling der
wetenschap hebben gemaakt, maar, hetgeen niet
minder tot mijn geluk heeft bijgedragen, tot eene
plaats, waar banden van vriendschap voor het leven
zijn gelegd.

Dat zulks ook in de toekomst het geval zal wezen:
de persoon van den nieuwen Leider, Hugo
Rudolph Kruyt, waarborgt dit ten volle.

Salve, Director, iterumque salve!

Ik heb gezegd.

93.026 : 50.

ARCHAEOLOGIE EN EXACTE WETENSCHAPPEN

door

R. J. FORBES.

Het contact van archaeologie en exacte weten-
schappen dateert reeds uit den tijd, toen de exacte
wetenschappen hoogtij vierden en zelfs de historici
in hun ban trachtten te brengen. Immers de eerste,
die brak met het oude principe der schatgraverij en
die (hoe gebrekkig ook volgens onze begrippen)
zich, behalve om opzienbarende vondsten ook om
minder opvallende, bekommerde, was Schlie-
man n. Zijn beroemd geworden opgravingen bij
Mykene en Troje in de jaren na 1870 zouden voor
ons veel minder betekenis hebben, als niet een archi-
tect als Dörpfeld hem geassisteerd had en de
waarde van correcte beschrijving en opmeting van
schijnbaar onbelangrijke dingen had bewezen.

Sindsdien zijn meer en meer exact wetenschappe-
lijke methoden door de archaeologie toegepast voor
interpretatie en determinatie van de vondsten. Het
valt echter niet te ontkennen, dat dit met nog meer
succes zou geschieden, indien men in de kringen der
opgravers beter op de hoogte ware van de moderne
wetenschappelijke onderzoekingsmethoden. Op enkele
loffelijke uitzonderingen na, bestaat het personeel van
een opgraving uit archaeologen, historici, epigraphen
(philologen) en kunsthistorici en slechts zelden voegt
zich daarbij iemand met exact wetenschappelijke op-
leiding.

Om te wijzen op het wederzijdsch belang bij toepassing van de meest moderne onderzoekingsmethoden bij opgraving en in museum, heeft de schrijver van dit artikel gemeend, zich met een overzicht van bedoelde methoden te wenden tot hen, die zich in de problemen der archaeologie verdiepen. De volgende bladzijden geven in hoofdzaak den inhoud weer van een lezing over dit onderwerp, gehouden voor het Vooraziatisch-Egyptisch Gezelschap „Ex Oriente Lux”; zij beperken zich dus in de eerste plaats tot de nieuwere mogelijkheden voor de archaeologie van wat de Engelschen zoo kernachtig noemen „the Ancient Near East”.

Een ieder, die archaeologische publicaties of museumcatalogi opslaat, zal, indien hij een exact wetenschappelijke scholing heeft gehad, bemerken, dat de beschrijvingen van voorwerpen en materialen vaak verre van nauwkeurig zijn.

Verbetering is op twee punten wenschelijk, n.l.:

- a. De *identificatie van materialen en bewerkingswijze* is vaak zeer onvoldoende. Zoo worden, om een voorbeeld te noemen, geoxydeerde tinnen voorwerpen ivoor genoemd. Het is begrijpelijk, dat elke studie over de verbreiding van bepaalde materialen of de studie van de ontwikkeling van een bepaalde techniek aan de hand van deze publicaties soms tot zeer foutieve resultaten kan leiden. Zoo bezit b.v. het Museum te Caïro een levensgroot beeld van koning Pepi I (2400 v. Chr.), dat volgens den catalogus uit brons was gegoten. Dit is zeker foutief, daar brons eerst veel later in Egypte algemeen is geworden, door het gebrek aan tin, dat geïmporteerd moest worden. Nu gebleken is, dat dit beeld van koper is, doet zich echter de vraag voor, of wij den stand der metallurgie in het oudste Egypte niet geheel anders moeten bezien, daar men in staat was een zoo groot beeld van koper te gieten. Iedere metallurg weet, hoeveel moeilijker dit is dan het gieten van een bronzen beeld.
- b. Moderne wetenschappelijke methoden kunnen *veel meer gegevens* aan het onderzochte voorwerp ontlokken, soms met veel minder „verbruik” van materiaal. Bij metalen voorwerpen kan b.v. de chemische analyse practisch altijd met veel meer succes worden vervangen door metallografisch onderzoek, dat naast een globale chemische samenstelling (wat meestal ruim voldoende is, aangezien de oude metaalbewerker zelden geheel zuivere metalen produceerden of alliages uit zuivere metalen samenstelden) tevens een en ander omtrent bereiding en bewerking zal opleveren.

Veel kan de archaeoloog reeds zelf verrichten op dit gebied. Wij verwijzen naar de goedkope verzamelingen van gesteenten, marmersoorten, mineralen en metalen, welke b.v. door Ward in den handel worden gebracht en die een eerste classificering van de materialen mogelijk maakt. Ook het toepassen van zeer eenvoudige kwalitatieve analyse, zooals deze door Lucas in zijn „Antiques” (zie noot 7) uitvoerig wordt geschetst, maakt het voor iederen archaeoloog of museumbeheerder mogelijk een correctere omschrijving van zijn materiaal te geven.

In twijfelgevallen of bij kostbare voorwerpen wende men zich echter tot specialisten en wel liefst tot diegenen onder hen (een aantal, dat gelukkig

groeijende is), die ook archaeologische belangstelling hebben en dus bij het onderzoek, door begrip van archaeologische vraagstukken, de meest aangewezen analyse-methoden met het kleinste verlies aan materiaal zullen weten te kiezen. De moeilijkheid bij het onderzoek van archaeologische voorwerpen is immers hunne éénmaligheid. Wij kunnen ze niet na mislukking van het onderzoek weer opnieuw bereiden of reproduceeren, en onschatbare verliezen zouden worden geleden, als de specialist, die de vondsten onder handen neemt, geen kijk heeft op archaeologische problemen. Hoewel deze combinatie van wetenschappelijke scholing en archaeologische belangstelling nog vrij zeldzaam is, is toch de kring diergenen groeiende en den archaeoloog staan steeds meer vaklieden ter beschikking, die zijn vondsten tot spreken weten te brengen.

Laten wij, om de mogelijke gevolgen van samenwerking na te gaan, in de eerste plaats bespreken, hoe de *exact wetenschappelijke methoden dienstbaar kunnen worden gemaakt aan de archaeologie*. Eenige recente publicaties, die aantonen, wat door deze samenwerking bereikt kan worden, zijn opgesomd in noot 1¹⁾.

Het zal den lezer van deze artikelen opvallen, dat het chemisch onderzoek van archaeologische vondsten veel weg heeft van detective-werk en het is dan ook niet te verwonderen, dat vele archaeologisch-chemische methoden aan de gerechtelijke chemie zijn ontleend. Een der grootsten op dit gebied, A. Lucas, is jaren lang verbonden geweest zoowel aan het Caïro-Museum als aan den Egyptischen Secret Service; het is niet te verwonderen, dat hij naast „Antiques” en „Ancient Egyptian Materials” ook een boek over „Forensic Chemistry” schreef.

De exacte wetenschappen kunnen de archaeologie op drieërlei wijze dienen.

A. Een zeer belangrijke mogelijkheid betreft de *identificatie en analyse* van de materialen, waaruit

¹⁾ H. N. Bassett, Chemistry, the handmaid of archaeology; Chemistry & Industry 1934, 736.

W. Foster, Chemistry and Grecian archaeology; J. Chem. Education 10, 270 (1933).

C. G. Fink, Chemistry and art; Ind. Eng. Chem. 26, 234 (1934).

W. Foster, Application of chemistry to archaeology; J. Chem. Education 12, 577 (1935).

F. Fremersdorf, Moderne Ausgrabungstechnik; Süd-deutsche Monatsh. 13, 438 (1935/36).

W. Geilmann, Chemie im Dienste der vorgeschichtlichen Forschung; Z. angew. Chem. 49, 813 (1936).

R. Koepfel, Naturwissenschaftliche Methoden bei archaeologischen Ausgrabungen; J. Palest. Or. Soc. 11, 37 (1936).

A. Lucas, Problems in connection with ancient Egyptian materials; Analyst 51, 435 (1926).

C. Matignon, La chimie et l'archéologie; Chimie & industrie 24, 124 (1930).

B. Neumann, Chemie und Archaeologie; Z. angew. Chem. 20, 2019 (1907).

L. C. Newell, Chemistry, the handmaid of Egyptology; J. Chem. Education 10, 259 (1933).

W. Flinders Petrie, New Tools in Archaeology; Syro-Egypt 1, 9 (1937).

E. Pietsch, Sinn und Aufgaben der Geschichte der Chemie; Z. angew. Chem. 50, 939 (1937).

N. Pittioni, Cinemaphotography and prehistory; Antiquity 10, 217 (1936).

W. D. Richardson, The usefulness of chemistry in the industries; Science 27, 801 (1908).

A. M. Tallgren, The method of prehistoric archaeology; Antiquity 11, 152 (1937).

L. Zott, Filmische Darstellung der Deutschen Vorgeschichte; Nachrichtenblatt Dtsche Vorzeit 9, 50 (1937).

de archaeologische vondsten bestaan. Deze mogelijkheid kan het best bestudeerd worden aan de hand van het normale verloop van een opgraving.

- a. Hier uit te weiden over het eerste stadium, n.l. de opgraving zelve, ware niet op zijn plaats. Sinds de tijden van Schliemann is de *opgravings-techniek* ontwikkeld tot een streng methodisch behandelen van het geheele verloop der handelingen. Meting, karteerinq, fotografeeren en zorgvuldig merken en opteekenen van al het gevondene nemen een eerste plaats in in de moderne opgraving. Hoewel er zelfs nu nog boeken verschijnen, waarin het graven van sleuven door puinheuvels met behulp van graafmachines wordt aanbevolen, is dit gelukkig uitzondering. Laag voor laag wordt zorgvuldig afgegraven en mocht men door gebrek aan geld beperkt zijn in den omvang van het onderzoek, dan worden putten of loopgraven met de grootste zorgvuldigheid uitgezet en alles wat gevonden wordt in kartotheken beschreven, vóór de uiteindelijke publicatie verschijnt. Wij zullen dan ook niet ingaan op details van de opgraving zelve²⁾.

Het is wel de moeite waard hier even te vermelden, welke groote rol de lucht-karteering bij de moderne opgravingen speelt. Al wordt al in de jaren na 1880 melding gemaakt van het gebruik van „ballons captifs” voor het maken van photo's van een opgraving, de eer van het pousseeren van deze uiterst belangrijke methode voor de archaeologie komt toe aan Crawford, die het nut van deze methode bij het „Ordnance Survey” had leeren kennen. Niet alleen fotografeeren van opgegraven steden of stadsdeelen in verschillende stadia, doch ook het opsporen van ruïneheuvels, het vinden van vroegere wegen, irrigatiekanalen, havens, etc. worden hierdoor mogelijk en zelfs, vóór nog eenige opgraving heeft plaats gehad, kan een en ander over de vroegere geographische situatie worden gevonden. Zoo vindt hier het vliegtuig een vreedzaam, nuttig doel.

- b. Een der voornaamste moeilijkheden bij elke opgraving is de *dateering* en *chronologie*, zoowel van de „lagen”, die men van een ruïneheuvel „afpelt”, als ook van de daarin gevonden voorwerpen. Natuurlijk laat men zich in de eerste plaats leiden door de gevonden geschriften, kleitabletten, inscripties en derg. of door het van ouds beproefde materiaal als vaatwerk, dat zelfs in scherven nog door versiering, type en makelij duidelijke taal spreekt, althans in archaeologisch min of meer bekende streken. Groote moeilijkheden doen zich echter voor in die streken, waar alle geschreven bronnen ontbreken of onbekend vaatwerk optreedt en geen andere dateeringsmiddelen bestaan. In die gevallen bestaat toch nog de mogelijkheid

door andere middelen een, zij het dan ook niet altijd even exacte, dateering vast te stellen.

1. In de eerste plaats kan algemeen *geologisch onderzoek* hier reeds uitkomst verschaffen. Wij wijzen hier b.v. op de publicaties van Sandford en Arkell, „Prehistoric Survey of Egypt”, in opdracht van het Oriental Institute Chicago verricht, waarbij de vorming van de Nijlvallei in bijzonderheden werd nagegaan. Met deze kennis gewapend, kan de archaeoloog, gegeven een bepaalde geologische ligging van zijn opgraving, zekere historische perioden uitsluiten. Ander geologisch onderzoek over het Quartair helpt ons eveneens aan dergelijke gegevens. Wij behoeven hier slechts te wijzen op het onderzoek door De Geer en zijn school voor het vaststellen van den ijstijd in Europa, welke voor de praehistorie van het grootste belang is. Onder zeer bijzondere omstandigheden kan direct grondonderzoek van belang zijn³⁾.

Een typisch voorbeeld is wel het volgende: Bij opgravingen in Ur (Al Obeid) stootte Sir Leonard Woolley op een steriele laag, welke dwars door de oudste nederzettingen heen liep. Hij nam aan, dat hier een bewijs was voor den Bijbelschen Zondvloed en dat de zee Ur (dat toen aan de kust lag) en het achterliqgende Akkad en Sumer had overstroomd en daarbij deze kleine zandlaag had achtergelaten. Nu deed zich al spoedig de moeilijkheid voor, dat bij het opgraven van andere steden soms verschillende dergelijke steriele lagen werden ontdekt en soms zoo ver landinwaarts, dat een overstroming, van de zee uitgaande, wel zeer onwaarschijnlijk moest worden genoemd. Wetenschappelijk onderzoek van het zand van Ur te Amsterdam en aan de Sorbonne wees de onjuistheid van Woolley's veronderstelling aan, daar het zand geen schelpen, doch tal van worteltjes en andere organische overblijfselen bevatte, terwijl het in chemische samenstelling overeenkwam met het huidige woestijnzand. Korrelgrootte en -vorm duiden ook zeer sterk op woestijnzand. Deze steriele zandlagen zijn dus (plaatselijke omstandigheden in aanmerking genomen) meestal zandverstuivingen of afzettingen door plaatselijke overstromingen door de groote rivieren, die tijdelijk de bewoning in de omgeving onmogelijk maakten.

2. In de laatste jaren is in Amerika veel gebruik gemaakt van een zeer merkwaardige dateeringsmethode, de z.g. *dendrochronologie*. In het Zuid-Westen van de Vereenigde Staten bevinden zich vele z.g. „pueblonederzettingen” van thans uitgestorven Indianenstammen langs rotswanden en grotten. De bewoners kenden grootendeels geen metalen en hadden geen schrift, de aanknoopingspunten met bekende beschavingen in de nabijheid zijn vaag. Door een toeval vond Douglas een middel om deze nederzettingen te dateeren. Bij een onderzoek over den in-

²⁾ W. F. Badé, A manual of excavation in the Near East, Cambridge University Press, 1934.

O. G. S. Crawford, Air Survey and Archaeology, H. M. Stationary Office, London (1928); Archaeological photography; Antiquity 10, 486-351 (1936); Air-Photography Ibid. 12, 218 (1938).

A. Dold, Die Leica als Aufnahme Apparat bisher noch unphotographierbarer Katakomben und Monumenten; Riv. Arch. Crist. (1936), pg. 349-351.

„Ordnance Survey”, Field Archaeology, H. M. Stationary Office, London (1932).

C. Leonard Woolley, Digging up the Past, Benn, London (1930).

³⁾ G. Booberg, De grondanalyse in dienst der archaeologie; Tijdschr. Batav. Gen. 81, 689 (1937).

H. Gross, Neue Ergebnisse ostpreussischer Späteiszeitforschungen; Forschungen u. Fortschr. 13, 74 (1937).

J. Hessmann, Geschiebeforschung und Vorgeschichteforschung; Ibid. 13, 74 (1937).

K. Obenauer, Die Verwendung petrographischer Methoden in der Vorgeschichte; Nachr. blatt Dtsche Vorzeit 9, 10 (1937).

W. Flinders Petrie The junction of Geology and Egyptology; Syro-Egypt 2, 9 (1937).

W. G. Simon, Die Deutung der Endmoränenzusammenhangen mittels Geschiebezählungen; Forschungen u. Fortschr. 12, 435 (1936).

vloed der zonnevlekken op de vegetatie constateerde hij, dat de jaarringen der boomen in Arizona merkwaaardige types, vormen en sequenties vertoonden, die van de groei-omstandigheden in een bepaalde periode afhingen. Deze jaarringen tellende, opmetende en fotografeerende is hij er met zijn medewerkers in geslaagd een chronologische schaal op te stellen voor deze jaarringen, die dan gekarakteriseerd zijn door vorm en groepeerings. Toen hiermede dan balken en andere houten voorwerpen uit de pueblo's werden vergeleken, bleek al spoedig, dat men hier een voortreffelijk instrument in had om vast te stellen, wanneer het gebruikte hout gekapt was. Deze voorloopige dateering correleerende met de typologie van vaatwerk, vlechtwerk, etc., kwam men tot een uitstekende absolute dateering der nederzettingen ⁴⁾. Zoo bleek-onomstootelijk, dat de Mesa Verde Pueblos niet van 2000 v. Chr. (oude schatting) waren, doch nog omstreeks 1300 n. Chr. bewoond.

Bij het onderzoeken van een nieuw gebied is natuurlijk het bestudeeren van de vegetatie ter plaatse en het opstellen van een nieuwe chronologische schaal noodig. In Amerika is voor Texas en Arizona tot het begin van onze jaartelling een bevredigend schema uitgewerkt, waarin ook zijn opgenomen de resultaten, aan balken uit de oude Spaansche missie-nederzettingen verkregen. Op één plaats kon zelfs bewezen worden, dat nog in 975 n. Chr. een vulkanische eruptie had plaats gehad.

3. Een belangrijk nieuw hulpmiddel voor de dateering is de „pollenanalyse”. Men onderzoekt hierbij het stuifmeel, afkomstig van de opgegraven aardlaag en wel op soort en op aantal, zoodat men uiteindelijk een beeld krijgt van de procentueele samenstelling van de vegetatie in een bepaalde periode. Met andere klimatologische en geologische gegevens rekening houdende en correleerende met vondsten in nabij gelegen districten, kan men aldus de vondsten dateren naar de aardlaag, waarin zij voorkwamen. Daarnaast krijgt men ook een uitstekend inzicht omtrent de omstandigheden, waaronder de vroegere beschaving ter plaatse heeft moeten leven, omstandigheden, die zonder twijfel vaak van ingrijpende betekenis op kunst en andere geestelijke uitingen geweest zijn. Voor de praehistorie van N.W.-Europa heeft deze methode reeds belangwekkende resultaten opgeleverd ⁵⁾.

4. Moeilijk is de dateering van *skeletresten* of begraafplaatsen, die buiten nederzettingen of verdaaraan worden gevonden. Het begrafenisritueel is dikwijls oeroud en conservatief en blijft gelijk door

de eeuwen heen, al verandert er veel aan de cultuur van een volk. Dikwijls vindt men er geen beschreven voorwerpen, die eenige dateering mogelijk maken. Door chemische analyse van de skeletresten schijnt in sommige gevallen een dateering mogelijk. Hoe ouder een skeletrest is, des te hoger het phosphorgehalte en des te lager het fluor-gehalte, kan men in het algemeen zeggen ⁶⁾.

Op het opgraven volgt *restauratie, conserveering en transport der vondsten*. Reeds dadelijk is soms een eerste restauratie of reiniging der vondsten noodig. De hiervoor gebruikelijke methoden zijn die, welke men in alle musea toepast en het is dus hier niet de plaats, om hierop in te gaan. Terwille van hen, die in deze literatuur niet thuis zijn, volstaan wij met het noemen van eenige recente, belangrijke publicaties ⁷⁾.

De laatste stap is niet alleen restauratie en conserveering van *museummateriaal*, doch het groote nut van de exacte wetenschappen voor de archaeologie komt eerst te voorschijn, als de opgegraven materialen moeten worden geanalyseerd en gepubliceerd. Hierbij speelt een groote rol, of degene, die de analyse uitvoert, zich wel behoorlijk van de nieuwste methoden op de hoogte heeft gesteld, terwijl hij verder de resultaten van studies over ontwikkeling en geschiedenis van materialen en techniek behoort te volgen, een onderwerp, waar we nog nader op terugkomen.

a. De metalen voorwerpen vormen een belangrijke groep van vondsten. Zooals wij vermeldde, is de oude, zuiver chemische analyse hierbij geheel op den achtergrond geraakt. In de laatste jaren heeft men zich bijzonder toegelegd op het restaureeren van metalen voorwerpen, die vaak zwaar gecor-

⁶⁾ J. Gangl, Chemische Bestimmung des Alters fossiler Gebeine; Oesterr. Chem. Ztg. 39, 79 (1936).

M. Haitinger, Fluoreszenzmikroskopie; Forschungen u. Fortschr. 13, 281 (1937).

F. Hasse, L'identification des patins en os du mésolithique au moyen âge; XVI Congrès Intern. Anthropol. (1935), pg. 292.

D. Sidersky, Bestimmung des Alters prähistorischer Knochen; Bull. assoc. chim. suc. dist. 51, 514 (1934).

⁷⁾ L. Branziani, Le tecniche, la conservazione, il restauro delle pitture murali; Soc. Leonardo da Vinci, Città di Castello (1935).

E. B. Conaway, Dental radiographic study of two mummies; Radiography and Clinical Photography 13, 21 (1937).

P. Coremans, Les rayons ultra-violet, leur nature, leurs applications en technique muséographique; Bull. Musées Royaux Bruxelles. 8, 50 (1936).

L. C. Lindsley, Industrial Microscopy; Byrd Press, Richmond, U.S.A. (1929).

A. Lucas, Methods used in cleaning ancient bronzes and silver; Ann. Serv. Antiq. Egypt 24, 186 (1924).

A. Lucas, Forensic Chemistry; 3rd Edit. Arnold, London (1935).

A. Lucas, Antiques, their restoration and preservation, Arnold, London (1932), 2nd Edit.

J. E. Marsh, Stone decay and its prevention, Blackwell, Oxford (1926).

H. W. Nicholls, Restoration of Ancient Bronzes and Cure of Maligant Patina, Field Museum Chicago (1930), Mus. Techn. Series No. 3.

H. J. Plenderleith, The Preservation of Antiquities, Museum Association, London (1934).

Fr. Rathgen, The preservation of Antiquities (transl. by G. A. Auden), Cambr. University Press (1905).

Fr. Rathgen, Die Konservierung von Altertumsfunden, 2e Aufl., Berlin (1915—1924), 3 Tle.

J. J. Rorimer, Ultra-violet and their use in the examination of works of art, Metrop. Museum of Art, New York (1931).

A. Schmidt, Steinerne Nachgüsse mit I.G. Wachsen und Härten von Gipsnachgüssen mit I. G. Wachs für Museumzwecke; Museumkunde 8, 117, (1936).

A. Scott, Cleaning and Restoration of Museum Exhibits, H. M. Stationary Office, London, (1926).

⁴⁾ F. Martin Brown, Dendrochronology; Antiquity 11, 409 (1937).

A. E. Douglass, Climatic cycles and tree growth; Vol. III, a study of cycles, Carnegie Inst. Washington (1936).

?, Dating Pueblo Bonito and other ruins in the South West; Nat. Geogr. Soc. Techn. Papers Pueblo Bonito Series (1935).

W. S. Glock, Principles and methods of tree-ring analysis; Carnegie Instit. Washington (1937).

⁵⁾ H. Godwin, Pollen analysis, an outline of the problem and potentialities of the method; New Phytologist 23, 278, 325 (1934).

Fr. Kirchheimer, Die Pollenanalyse als Mittel zur Erforschung der voreiszeitlichen Pflanzenwelt; Forschungen u. Fortschr. 10, 226 (1934).

B. Tacke, Benennung und Einteilung der Moore; Ibid. 12, 92 (1936).

E. Wasmund, Prähistorie, Anthropologie und Pollenanalyse; Schriften Naturw. Ver. Schleswig-Holstein 20, 365 (1934).

rodeerd zijn (Plenderleith, Colin and Fink). Bij metalen is men vaak tot verrassende resultaten gekomen door electrolytische reductie van het gecorrodeerde metaal. Bij alliages heeft men nog geen bevredigende oplossing gevonden, vooral indien de corrosie reeds zoover is voortgeschreden, dat de verschillende metaaloxiden zich in separate lagen hebben afgezet op het metaaloppervlak. Wel zijn bij de electrolytische reductie van metalen soms verrassende feiten aan het licht gekomen, vooral in den vorm van inscripties. Er is in het algemeen bij museumbeheerders een voorliefde voor het fraaie patina op metalen voorwerpen, dat, hoe aesthetisch het ook moge zijn, zeker niet bij het voorwerp behoort. De belangrijke inscripties, die de schrijver b.v. bij Egyptische koperen voorwerpen van University College London zag, als gevolg van zorgvuldig electrolytisch reductie-werk van Plenderleith, wettigen volkomen het terugvoeren in den natuurlijke staat van deze metalen voorwerpen en zij leveren zoo tevens ongedachte bijdragen aan de archaeologie.

Afgescheiden hiervan hebben in de laatste jaren spektraalanalytische methoden zich zeer bruikbaar bewezen voor den archaeoloog, die daardoor tevens slechts uiterst weinig van zijn vondst behoeft op te offeren. Ook metallografische methoden behoorden meer te worden toegepast. Ook hier weer worden, met opoffering van weinig materiaal, een globale analyse en tevens inlichtingen omtrent verwerking en bewerking verkregen.

Nu is de geschiedenis der metallurgie een zeer belangrijke factor in de cultuurgeschiedenis en voor hare bestudeering is het noodzakelijk om veel materiaal te onderzoeken. Men mag niet op een of weinige onderzoeken concludeeren, dat b.v. het brons in een bepaalde periode gebruiksmetaal werd of dat een bepaalde bewerking als koudhameren „de” techniek van een tijdvak is. Zulke resultaten kunnen door de gebrekkige outillage der oudste techniek op toeval berusten en conclusies over de geschiedenis der metallurgie zijn alleen gegrond, als zij op statistische gegevens berusten, dus als een uitgebreid analyse-materiaal ter beschikking staat. Elke analyse, die in strijd is met de hoofdlijnen der techniekgeschiedenis, zooals wij die thans kennen, dient met argwaan te worden beschouwd en door vele nieuwe te worden gestaafd.

Tenslotte kan door eenvoudige etsing (eveneens dus zonder opoffering van veel materiaal of beschadiging of zonder groote kosten) dikwijls omtrent de techniek van den smid, die het metalen voorwerp maakte, belangrijke inlichtingen worden verkregen⁸⁾.

⁸⁾ H. C. H. Carpenter, An Egyptian Axe of great Antiquity; Nature 130, 625 (1932).

U. Cialdea, Restoration of Antique Bronzes; Museion 16, 57.

O. Dahl, Die Arbeitsmethoden der antiken Münztechnik insbesondere der Falschmünzerei; Metallwirtschaft 10, 659 (1931).

C. G. Fink and C. H. Eldridge, The restoration of ancient bronzes and other alloys; Metrop. Museum of Art, New York (1925).

C. C. Fink and E. P. Polushkin, Microscopy Study of Ancient Bronze and Copper; Metals Technology III, No. 2 (1936), Techn. Publ. 693.

W. Gerlach, Neue spektraalanalytische Untersuchungen; Forschungen u. Fortschr. 11, 86 (1935).

- b. Een tweede belangrijke groep van materialen vormen de *bouwstoffen, gesteenten, aardewerk en kleurstoffen*. Goldschmidt heeft parallel aan de metallografische methoden een techniek ontwikkeld voor het onderzoek van bouwstoffen en aardewerk, waardoor het mogelijk is een indruk te krijgen van de baktemperatuur en de eventuele verbewerking van de klei (knedén, etc.) Hoewel deze techniek nog in een beginstadium verkeert, kan men met dergelijke „Schliffe” reeds zeer bevredigende resultaten bereiken.

De analyse van oude kleurstoffen heeft vooral door de publicaties van onzen landgenoot De Wild veel betere methoden gekregen, waarbij wij nog opmerkzaam maken op een kortelings ontwikkelde microtechniek voor het isoleeren van kleurstofdeeltjes van oude vondsten (Benedetti-Pichler). Wat betreft de Oudheid is deze analyse veel eenvoudiger door het feit, dat vooral aardkleurstoffen worden gebruikt en slechts zelden natuurlijke organische kleurstoffen.

Voor sier- en edelsteenen, glas en glazuren geven de onderzoekingen van Bolman en Beck den doorslag. Voor bitumineuze mortels zijn de technische analysemethoden goed bruikbaar gebleken⁹⁾.

Wat betreft aardewerk is nog te vermelden, dat men doende is na te gaan, of door de chemi-

R. J. Gettens, Mineralisation, electrolytic treatment and radiographic examination of copper and bronze objects from Nuzi, Techn. Studies Field Museum (1933), pg. 119.

H. Hahmann, Metallographische Untersuchungen einiger altkeltischer und antiker Eisenfunde; Intern. Z. Metallogr. 4, 248 (1913).

W. Hülle, Die Spektralanalyse im Dienste der Vorgeschichtsforschung; Nachrichtenblatt f. Dtsch. Vorzeit 9, 6 (1937).

T. H. Read, Metallurgical Fallacies in Archaeological Literature; Am. J. Archaeology, 382 (1934).

J. Winkler, Quantitative spektralanalytische Untersuchungen an Kupferlegierungen zur Analyse vorgeschichtlicher Bronzen; Veröff. Landesanst. Volkheitskunde Halle, (1935), p. 7.

W. Witter, Die älteste Erzgewinnung im nordisch-germanischen Lebenskreis, Mannus Bücherei 60, Leipzig (1938).

⁹⁾ S. Aurigemma, L'action des dunes de sable sur les objets en céramique; Mouseion 14, 49 (1931).

H. Beck, The use of the microscope in the study of ancient beads; J. Royal Microsc. Soc. 14.

H. Beck, Notes on glazed Stones; Ancient Egypt (1934), p. 11, 69.

J. Bolman, De Edelsteenen uit den Bijbel, Paris, Amsterdam (1938).

W. Butler und K. Obenauer, Petrographische Methoden bei den Untersuchungen von vor- und frühgeschichtlicher Keramik; Forschungen u. Fortschr. 10, 246 (1934).

W. Butler, Dünnschliffuntersuchungen an vorgeschichtlicher Keramik; Nachr. blatt Dtsch. Vorzeit 9, 10, (1937).

R. J. Forbes, Untersuchungen betreffende die ältesten Anwendungen von Bitumen in Mesopotamien; Bitumen (1935), Heft 1, 9.

R. J. Forbes, Note on a lump of asphalt from Ur; J. Inst. Petroleum Tech. 22, 180 (1936).

R. J. Forbes, Bericht über einen bei Ur gefundenen Asphaltklumpen; Asphalt Teer Strassenbautech. 38, 257 (1938).

V. M. Goldschmidt, Untersökeler over Lersedimenter; Nordiske Jordbrugforskning (1926), p. 434.

A. A. Benedetti-Pichler, Microchemical Analysis of Pigments; Ind. Enq. Chem. Anal. Ed. 9, 149 (1937).

R. Scheibe, Die Bestimmung der Mischverhältnisse von Zement und Zuschläge in altem Beton und Zementmörtel; Zement No. 31, 473 (1935).

M. Wagenaar, Microscopische en microchemische onderzoekingen van eenige Egyptische kleurstoffen; Pharm. Weekblad 70, 894 (1933).

sche analyse bewezen kan worden van welke kleisoort het voorwerp is gebakken (eventueel van welke vindplaats deze klei afkomstig is). Dit zou sommige problemen betreffende verbreiding van vaatwerktypes kunnen oplossen.

- c. De onderzoekingsmethoden voor *overblijfselen van fauna en flora* zijn in den laatsten tijd sterk verfijnd. Wij wijzen hiervoor op de indrukwekkende resultaten, door Von Stokaren Grüss bereikt.

Van groot belang voor de anthropologie is ook de mogelijkheid aan skeletresten te bewijzen, tot welke bloedgroep de overledene behoorde. Dit is naast de gebruikelijke schedelmeting, etc. een nieuw hulpmiddel om de verspreiding van bepaalde volkeren of stammen na te gaan.

De bij gewone analyse b.v. van mortels afgescheiden plantaardige resten zijn op de gebruikelijke wijze zonder bijzondere maatregelen goed te determineren. Voor weefsels en leder-resten zijn ook de onderzoekingen van Von Stokar van belang ¹⁰⁾.

Het spreekt wel vanzelf, dat het onderzoek hier tweeledige betekenis heeft, niet alleen komt men te weten, welk materiaal gebruikt is, doch tevens krijgt men weer informatie over de vroegere flora en fauna.

- d. Een laatste belangrijke groep vormen de *documenten en boeken*. Het onderzoek naar de echtheid valt voor een groot deel samen met de analyse van de vezels en de inkt. Specifieke nieuwe methoden zijn gevonden op het gebied van het ontcijferen van „palimpsesten“, d.w.z. geschriften, waarin op de plaats van het originele schrift na uitradeering een nieuwe tekst is geschreven. Zelfs is het mogelijk onder bepaalde omstandigheden het schrift op verkoolde handschriften zichtbaar te maken en te fotografeeren (Lembo). Tezamen met vezel- en inkt-onderzoek vormen deze methoden een goeden waarborg tegen vervalschingen.

Wij geven verder nog eenige belangrijke arti-

¹⁰⁾ L. G. Boyd et W. C. Boyd, Les groupes sanguins chez les anciens Egyptiens; *Chronique d'Egypte* 12, 413 (1937).
L. G. Boyd and W. C. Boyd, Blood grouping test on 300 mummies and the precip. test; *J. Immunology* 32, 307 (1937).

L. G. Boyd and W. C. Boyd New data on blood groups and other inherited factors in Europe and Asia; *Am. J. Phys. Anthropol.* 23, 49 (1937).

P. B. Candela, Blood-group reactions in ancient human skeletons, *ibid.* 21, 429 (1936).

C. A. Globau and P. F. Goldman, Some physical and chemical properties of Egyptian bread; *Cereal Chem.* 15, 295 (1933).

J. Grüss, Ein Fund von Honig; *Mannus* 27, 239 (1935).

J. Grüss, Untersuchungen von Resten in Bierkrügen aus dem alten Aegypten, *Tagesztg. Bräuerei* 27, No. 50; 28, No. 22.

M. Hilzheimer, Säugetierkunde und Archaeologie; *Z. Säugetierkunde* 1, 140 (1926).

L. Keimer Von der Bedeutung der Naturwissenschaften für die Aegyptologie und Umgekehrt; *Archiv Gesch. Math. Nat. Techn.* N. F. 1, (10) 87 (1927).

O. Paret, Wie steinzeitliche Speisereste untersucht werden; *Kosmos* (1934), p. 185.

W. von Stokar, Prehistoric Organic Remains; *Antiquity* 12, 82 (1938).

W. von Stokar, Spinnen und Weben bei den Germanen, *Mannus Bücherei* No. 59, Leipzig (1938).

E. Voigt, Eine neue Methode zur mikroskopischen Untersuchung von Bernsteineinschlüssen; *Forschungen u. Fortschr.* 14, 55 (1938).

kelen en boeken over de restauratie van boeken onder ¹¹⁾.

B. Met behulp van de verkregen analyseresultaten en met hetgeen de opgravingen hebben opgeleverd, kan men met vrucht de studie van de *geschiedenis en ontwikkeling der techniek en materiele beschaving ter hand nemen*. Wij vermeldden reeds, dat de opgravingen vroeger vooral geleid werden door historici, philologen, theologen en kunsthistorici, zoodat de nadruk bij het verwerken der resultaten op het geestelijk leven in de Oudheid viel. Zonder de macht van den geest te overschatten of den invloed van het materiele leven in de Oudheid op den voorgrond te willen schuiven, kunnen wij toch vaststellen, dat er vele materiele factoren zijn, als irrigatie, metallurgie, mijnbouw, etc., die soms een duidelijken stempel via het sociale op het geestelijke leven der volkeren drukken. Door de geschiedenis van de materiele techniek te bestudeeren, kunnen wij op onze wijze bijdragen tot de kennis van de menschheid van vroeger. Prestaties b.v. op het gebied der kunst waren zeer gebonden aan de kennis van materialen en bewerkingsmethoden van toen.

Veel literatuur over materialen in de Oudheid vindt men niet, enkele belangrijke en betrouwbare boeken citeren wij hier ¹²⁾.

Er zijn nog veel oudere boeken over dit onderwerp in gebruik, b.v. die van Feldhaus en van Neuburger, die echter beide aan het feit lijden, dat de schrijver bovenal technisch geïntereerd is en te weinig archaeoloog is, waardoor hij te weinig kritisch staat ten opzichte van de verwerkte archaeologische gegevens en bronnen. Zelfs een zoo voortreffelijk boek als dat van Partington vermeldt nog gegevens naar archaeologische bronnen en tekstvertalingen, die den toets der moderne tekstcritiek niet kunnen doorstaan. Om dezelfde reden vragen voortreffelijke

¹¹⁾ W. Aly, Methode und Aufgabe der Palimpsest-forschungen; *Forschungen u. Fortschr.* 11, 301 (1935).

E. Coustet, La reconstitution des documents brûlés; *La Nature*, Paris (1917), p. 170.

J. Grant, Books and Documents; *Chem. Publ. Cy.*, New York (1938).

L. Th. Lefort, La transcription des textes mutilés; *Muséon* 50, 1 (1937).

F. Lembo, Einige Mitteilungen über Photographien von Papyrus aus Herculaneum; *Z. angew. Chem.* 41, 1209 (1928).

A. Milati, L. Amati & C. Bocca, Di un nuovo metodo applicato alla fotografia di ostraka; *Atti IV. Cong. Intern. Papirologia* (1936), pg. 77.

F. Müller-Skjold, Zur Frage der Schädigung von Gemälden durch Röntgenstrahlen; *Z. angew. Chem.* 50, 321 (1937).

C. Schmidt, Ueber moderne Papyrusfälschungen; *Actes V. Congr. Intern. Papyrologie Oxford* (1937), pg. 370.

M. Schweidler, Die Instandsetzung von Kupferstichen, Zeichnungen, Bücher; Swets & Zeitlinger, Amsterdam (1938).

P. Sée, Les moisissures des livres et des estampes; *Compt. rend.* (1917), pg. 230.

G. Testi, History and technology of the restoration of ancient books and manuscripts; *Chim. ind. agr. biol.* 11, 273 (1935).

N. Tichonow, Une nouvelle méthode pour la conservation des Papyrus; *Chronique d'Egypte* 20, 254 (1935).

¹²⁾ Fr. Heichelheim, Wirtschaftsgeschichte des Altertums (uitvoerige literaturopgaven); A. W. Sijthoff, Leiden (1939).

A. Lucas, Ancient Egyptian Materials and Industries, Arnold, London (1934).

J. R. Partington, Origins and Development of Applied Chemistry (zeer veel literatuur), Longmans, London (1935).

R. Campbell Thompson, Dictionary of Assyrian Chemistry and Geology, Oxford University Press, London (1936).

publicaties als van Blümner (Technologie und Terminologie der Gewerbe und Künste bei den Griechen und Römern) dringend om herbewerking in het licht der recente gegevens.

Even noodzakelijk voor de bewerking der geschiedenis van techniek en materialen is de uitgave van een moderne vertaling van Plinius' *Natuurlijke Historie* door philologen in samenwerking met beoefenaars der exacte wetenschappen. Een belangrijke voorstudie hiervoor vormt het boek van Bailey: „Chemical Chapters from Pliny”.

Wat in dezen tak van de historie door samenwerking met de exacte wetenschappen bereikt kan worden, kan men peilen aan publicaties als Landsberger—Krumbiegel's „Fauna Mesopotamiens”, Sethe's „Bau- und Denkmalsteine der alten Aegypter” en de diverse publicaties van R. Campbell Thompson als „Assyrian Herbal” en „Chemistry of the Ancient Assyrians”. Ook voor den technicus, chemicus, etc. achten wij het belangrijk, dat hij kennis neemt van de ontwikkeling van zijn vak en de historische grondslagen, die dikwijls thans minder duidelijke theorieën verhelderen. De medewerking bij een zorgvuldige bewerking van deze stof door technici is onontbeerlijk; men zie b.v. op welke wijze een technicus als Herig met zijn grondige kennis der moderne werktuigen de bedoeling en vorm der oudste palaeolitische werktuigen behandelt ¹³⁾.

C. In aansluiting met het vorige onderwerp is een nuttig gebied van samenwerking dat der *correctere tekstvertalingen* (Plinius, etc.). Het betreft hier vooral kwesties van nomenclatuur in de Oudheid, die van philologische zijde door onbekendheid met de materie dikwijls te onduidelijk wordt vertaald. Wanneer b.v. de verschillende soorten bitumina niet door een woord als „pek” worden weergegeven in vertalingen, doch de verschillende soorten door hun juiste hedendaagsche benaming worden onderscheiden, dan krijgen de meeste teksten plotseling een veel scherpere technische beteekenis, die het begrip voor de oude techniek aanmerkelijk stimuleert. De schrijver heeft op het gebied der bitumina met de hulp van philologen pogingen gedaan, om deze oude nomenclatuur, die helaas even verward was als de tegenwoordige, uit te zoeken ¹⁴⁾.

Het onderzoek naar de oude nomenclatuur moet geschieden op statistische basis, d.w.z. alle beschikbare teksten moeten worden bestudeerd; in elk geval moet worden nagegaan, welke technische vertaling van een uitdrukking klopt met den technischen inhoud en vervolgens kan dan worden bepaald, wat in het algemeen de juiste beteekenis is en in welke gevallen een afwijkende beteekenis aan het woord wordt gehecht. Soms blijkt dan, dat oude schrijvers, dikwijls door onbekendheid met het materiaal, waarover zij spreken, geheel verkeerde benamingen gebruiken in hunne teksten. Dat ook op ander gebied dergelijk

werk noodzakelijk is, bewijst de verwarring, die in vertalingen op metallurgisch gebied bestaat met termen, die men beurtelings als koper, lood, tin of brons vertaalt en waardoor men soms sterk in conflict komt met hetgeen omtrent de technische ontwikkeling van een bepaalde periode bekend is.

Tenslotte kan ook de archaeologie voor de exacte wetenschappen beteekenis hebben. Deze laatste kunnen vergeten en toch zeer bruikbare ideeën aan analyses der archaeologische vondsten ontleenen (en hebben zulks in enkele gevallen reeds gedaan). Daarnaast is het echter ook mogelijk conclusies omtrent de houdbaarheid van metalen, alliages, bepaalde constructies, mortels, etc. te trekken, welke men met het normale laboratoriumsonderzoek niet zou kunnen bereiken. Men kan immers in het laboratorium niet ongestraft den tijdsfactor van menig proces versnellen, zonder op dwaalsporen te geraken. Het Siemens-Schukert-concern heeft b.v. gegevens omtrent de houdbaarheid van looden buizen ontleend aan een onderzoek van Romeinsche waterleidingsbuizen. Ook op dit gebied kan samenwerking in de toekomst nog vruchten dragen.

Tenslotte wil de schrijver er nog op wijzen, dat de in dezen tekst verwerkte literatuuropgaven oriënterend bedoeld zijn en geenszins volledige opgaven bedoelen te zijn. Mocht een der lezers op een der behandelde gebieden meer gegevens wenschen, dan staat de schrijver deze gaarne uit zijn kartotheek af.

Amsterdam, Februari 1939.

541.18.02 : 665.45 : 668.73.

DE SAMENSTELLING VAN DE MICELKERN VAN ASFALTBITUMEN EN STEENKOLENTEER EN ENKELE DAARMEDE SAMENHANGENDE PROBLEMEN

door

F. J. NELLENSTEYN.

Voor de bestudeering van de samenstelling der micelkernen bij asfaltbitumen en steenkolenteer komen vooral de volgende onderzoekingsmethoden in aanmerking:

- a. microscopische en ultramicroscopische,
- b. röntgenographische,
- c. chemische.

Het microscopisch onderzoek heeft vooral bij teer, het ultramicroscopisch daarentegen juist bij asfaltbitumen belangrijke resultaten opgeleverd. Het ultramicroscopisch onderzoek van asfaltbitumen en van mengsels van asfaltbitumen met verschillende fijne poeders in den vorm van gefiltreerde oplossingen in CS_2 , C_6H_6 , e.d. toont aan, dat er in het asfaltbitumen zelf reeds kernen aanwezig zijn, terwijl bovendien allerlei fijn verdeelde stoffen, zooals portlandcement, steenmeel, roet, gemakkelijk als micelkern kunnen fungeeren. Dat deze stoffen in het algemeen niet chemisch op asfaltbitumen inwerken, doch wel ontkleurend, wijst op de belangrijke rol, die de adsorptie bij den bouw van het micel speelt.

Het ultramicroscopisch beeld van asfaltbitumen wordt door toevoeging dezer fijne poeders zoo ver-

¹³⁾ F. Herig, Die Form der palaeolitischen Geräte: Beitr. Gesch. Techn. Ind. 19, 92 (1929).

F. Herig und G. Kraft, Die Form der palaeolitischen Geräte: Archiv Anthropol. N.F. 22, 177 (1932).

¹⁴⁾ R. J. Forbes, Neues zur ältesten Geschichte des Bitumens: Bitumen (1938). Heft 6—7.

Idem, Bitumen and Petroleum in Antiquity: Ambix Vol. II, No. 2, 68 (1938).

Idem, The nomenclature of bitumen, petroleum, tar and allied products in Antiquity: Mnemosyne 3e Sér., 4 (1936).

sterkt, dat men geneigd is aan de micelkernen van het asfaltbitumen zelf slechts een ondergeschikte rol toe te kennen. Men moet met een dergelijke conclusie echter zeer voorzichtig zijn, daar de mogelijkheid bestaat, dat men tengevolge van geringe verschillen in brekingsindex tusschen kern en omgeving alleen de grovere kernen ultramicroscopisch waarneemt.

Aan den anderen kant kan men zich afvragen, of ook de ultramicroscopisch waargenomen kernen, als gevolg van de eigenschap van het asfaltbitumen, om gemakkelijk zeer uiteenlopende stoffen als micelkern te kunnen opnemen, nog als vreemde bestanddeelen moeten worden beschouwd. Voor de beantwoording van deze vraag is vooral het microscopisch onderzoek van belang. Bij aan asfaltbitumen verwante colloïdale systemen, zooals steenkolenteer, waar het aantal microscopisch zichtbare kernen gemakkelijk 10^8 per mm^3 kan bedragen, zoodat men hier zonder twijfel met kernen van teer zelf te maken heeft, ziet men zwarte deeltjes, terwijl „vreemde” kernen in het algemeen doorzichtig of licht gekleurd zijn.

De asfaltbitumina, welke door afdestilleeren onder atmosferischen of verminderden druk verkregen zijn, vertoonen geen microscopisch zichtbare deeltjes, doch er zijn verschillende aanwijzingen, die het waarschijnlijk maken, dat de grootste micelkernen van deze asfaltbitumina dicht bij de grens van het microscopisch zichtbare liggen.

Bij de asfaltbitumina, die niet door gewone destillatie gewonnen zijn, doch door „kraken”, geeft de gefiltreerde oplossing in benzeen dikwijls reeds microscopisch zichtbare deeltjes te zien.

Verder bleek bij het microscopeeren van een oplossing van door destillatie bij lagen druk gewonnen asfaltbitumina met een zgn. „Präparier-Kondensor” van Zeiss, welke een gemakkelijke omschakeling van donker veld op gewone belichting toelaat, dat de helderste ultramicrogen ook nog in het lichte veld als zwarte deeltjes zichtbaar blijven.

Een verlaging van de zichtbaarheidsgrens met microscopeeren kan men bereiken met ultraviolet licht, doch hierbij is geen directe waarneming mogelijk, wat juist van belang is, teneinde de kleur der deeltjes vast te kunnen stellen.

Door het gebruik van aprochromaten kan men eveneens iets verder komen *). Hiermede gelukt het een deel der grovere kernen te zien. Zij zijn, zooals nauwelijks anders te verwachten was, zwart.

Ook voor de door destillatie bij normalen of verminderden druk verkregen asfaltbitumina, blijken dus evenals bij kraakresidu's en steenkolenteer de micelkernen „autochtoon” te zijn.

Het is wel zeer waarschijnlijk, dat er geen principiëel verschil bestaat tusschen den bouw van asfaltbitumina en steenkolenteer. Er bestaat alleen een gradueel verschil in grootte tusschen de kernen van deze systemen, waarbij de kraakresidu's een tusschenstelling innemen tusschen de zeer fijne asfaltbitumina en de meer grove teer.

Het is voor de studie dezer systemen dan ook zeer wenschelijk, dat men die steeds zoowel tot asfaltbitumen als tot teer uitstrekt, vooral omdat bij alle

overeenkomst tusschen beide systemen, de verschillen dikwijls van groot nut kunnen zijn, omdat bepaalde eigenschappen erdoor geaccentueerd worden.

Over de chemische samenstelling van de micelkernen geeft het chemisch en röntgenographisch onderzoek¹⁾ verder uitsluitsel. In een publicatie van Blokker²⁾ worden enkele nieuwe feiten genoemd. Bij oxydatie van asfaltbitumenmicel (asfaltene) met KMnO_4 werd vroeger door mij mellietzuur aangetoond, doch bij het olieachtig medium leverde deze oxydatie nooit mellietzuur op. Door Blokker werd echter mellietzuur als oxydatieproduct van het medium gevonden, wanneer de scheiding tusschen micel en medium uitgevoerd werd met aethyl-tertiaire amylaether. Verder signaleert Blokker het feit, dat bij het Röntgenonderzoek weinig geëxtraheerde asfaltene geen graphietdiagram vertoonen, terwijl anderzijds bij verschillende organische verbindingen een Röntgendiagram optreedt, dat zeer veel overeenkomst vertoont met dat van graphiet. De vroeger door mij gegeven bewijzen van de opvatting, dat de kern van het asfaltbitumenmicel uit elementaire koolstof bestaat, worden door deze feiten niet wezenlijk verzwakt.

Niettemin kan men het met Blokker eens zijn, dat het vraagstuk van de constitutie der micelkern van asfaltbitumen niet opgelost is. Het Röntgen-diagram wijst wel sterk op grafiet, doch dit betreft slechts een deel der kernen. Uit de optische waarnemingen (ultramicroscopisch, microscopisch onderzoek en de Röntgendiagrammen) volgt echter, dat de kernen als geheel een lyophobe karakter hebben; bij steenkolenteer staan zij, in vergelijking met asfaltbitumen, dichter bij graphiet.

De aanwezigheid dezer lyophobe micelkernen in deze overigens duidelijke lyophile solen is niet alleen van invloed op de optische eigenschappen, doch ook op de stabiliteitsvoorwaarden (uitvlokking en peptiseering). Alleen bij kernsolen kan er sprake zijn van een duidelijke grensvlakspanning micel-medium, daar er in de kernloze solen een te geleidelijke overgang tusschen de componenten bestaat. De invloed van de grensvlakspanning micel-medium op de uitvlokking en peptiseering komt tot uiting in de beteekenis van de oppervlaktespanning van verschillende met het medium en de beschermende lichamen mengbare vloeistoffen voor deze verschijnselen.

In de zgn. oppervlaktespanningsregel³⁾ werd door mij aangegeven, dat de grens voor asfaltbitumen tusschen uitvlokkende en oplossende vloeistoffen ligt bij een oppervlakte-energie van 26 erg/cm^2 .

Tegen deze oppervlaktespanningsregel zijn bezwaren geuit en wel door Saal⁴⁾, Pfeiffer en van Doormaal⁵⁾ en Blokker⁶⁾.

Deze bezwaren houden verband met het vinden in het laboratorium der Bataafsche Petroleum-Mij. te Amsterdam van een vloeistof, welke in een oplossing van asfaltbitumen een neerslag veroorzaakt, terwijl

¹⁾ F. J. Nellensteyn. The colloidal structure of bitumens. The science of petroleum, Oxford 1938, blz. 2761.

²⁾ P. C. Blokker, Beschouwingen over de constitutie van asfaltbitumina. De Ingenieur 53 Mk 1 (1938).

³⁾ F. J. Nellensteyn & R. Loman, Asfaltbitumen en teer. Amsterdam 1932, blz. 31.

⁴⁾ R. N. J. Saal, Chem. Weekblad 34, 648 (1937).

⁵⁾ J. Pfeiffer en P. M. van Doorman, J. Inst. Petroleum Tech. 22 414 (1936).

⁶⁾ P. C. Blokker, De Ingenieur 53, Mk 1 (1938).

*) Gaarne betuig ik mijn dank aan Dr. A. C. S. van Heel, te Delft, die mij op het gebruik van apochromaten opmerkzaam maakte en mij ook verder met de uitvoering dezer proeven behulpzaam was.

de oppervlakte-energie $\pm 31 \text{ erg/cm}^2$ bedraagt, dus in alle geval aanzienlijk hoger dan de kritische oppervlakte-energie, terwijl de gewone reactie op ontmengingsverschijnselen negatief uitviel. Deze onderzoekers geven verder aan, dat de bovengenoemde vloeistof zich wel in een algemeen verband tusschen peptiserende en uitvlokkende vloeistoffen laat rangschikken, wanneer niet de oppervlakte-energie zelf, doch $\frac{\sigma}{\sqrt{V}}$, de inwendige druk, als criterium aangenomen wordt.

Hierin is

σ = oppervlakte-energie

V = moleculair volumen.

De vloeistof bleek te bestaan uit een mengsel van koolwaterstoffen met de volgende kenmerken *); korthedshalve zal ik deze vloeistof in het vervolg A noemen.

Analyse der vloeistof A: $n_D^{20} = 1.4834$, $d_4^{20} = 0.8870$, spec. refractie 0.3222, $\sigma_{20} = 31.29 \text{ dyne/cm}$, spec. parachoor 2.666, aniliepunt 102.1° C , mol. gewicht 388, paraffinen 57 %, naphtenen 43 %.

Bij menging met een oplossing van asfaltbitumen in benzeen ontstaat een sterk neerslag, terwijl met aether van asfaltenen bevrijd asfaltbitumen practisch geen neerslag met vloeistof A geeft. Dit duidt er dus op, dat vloeistof A geheel mengbaar is met het medium en de beschermende lichamen van asfaltbitumen.

Toch zijn er aanwijzingen, dat deze mengbaarheid slechts schijn is en aan de volgende oorzaak moet toegeschreven worden. Denkt men zich de drie bestanddeelen van asfaltbitumen, nl. medium, beschermende lichamen en kern, gemakshalve als drie concentrische bollen (zie fig. 1), dan kan men de mate

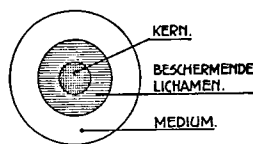


Fig. 1.

van mengbaarheid toeschrijven aan een min of meer diep doordringen van de toegevoegde vloeistof tot de kern van het asfaltbitumen. Bij volledige niet-mengbaarheid, zooals dit practisch het geval is bij asfaltbitumen-water, blijft het asfaltbitumen-systeem, ook bij zeer fijne verdeeling in emulsies, intact.

Bij toevoeging van aniline aan asfaltbitumen, dat er eveneens zeer slecht mede mengbaar is, heeft er reeds een gedeeltelijk afschillen plaats, in sterkere mate bij aethanol en aceton. Door al deze vloeistoffen ontstaat in een oplossing van asfaltbitumen in benzeen een neerslag, dat zich echter reeds op het oog en vooral microscopisch onderscheidt van een uitvlokkingneerslag. Dit laatste ziet er uit als een amorph neerslag en vertoont geen Brown-beweging. De ontmengingsneerslagen vertoonen zich als bolletjes, die bij minder visqueuze vloeistoffen dikwijls een Brown-beweging vertoonen.

Het verschil tusschen uitvlokking- en ontmengingsneerslagen wordt geringer, naarmate de ontmengingsverschijnselen zich meer beperken tot de

dicht bij de kern gelegen beschermende lichamen. In dit geval en zooals later blijken zal — vermoedelijk hebben wij hier met de vloeistof A te doen — kan de gewone reactie op niet-mengbaarheid een negatief resultaat opleveren, terwijl er toch ontmenging optreedt.

Men kan in dit geval nog een andere methode volgen om uit te maken, of men met ontmenging of uitvlokking te maken heeft, welke methode berust op de verhoogde oplosbaarheid in mengsels van een uitvlokkingmiddel en een niet volledige mengbare vloeistof van een oppervlakte energie boven 26 erg/cm^2 .

Bepaalt men de oplosbaarheid van asfaltbitumen, steenkolenteer e.d. in twee zuivere uitvlokkingsmiddelen en in mengsels ervan, dan vindt men een rechte of zwak convexe lijn, evenals bij de oppervlaktenspanningconcentratiecurven van mengsels (zie fig. 2—6). Indien men echter een uitvlokkingmiddel combineert met een ontmengende vloeistof van groote oppervlakte-energie, dan leidt dit in het algemeen tot een

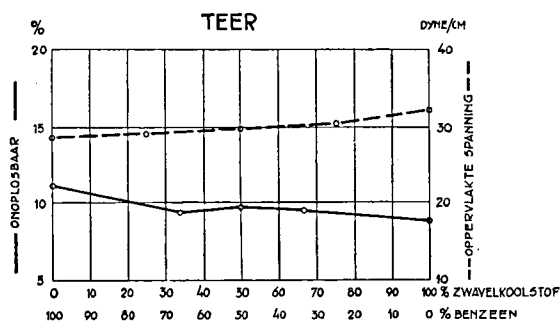


Fig. 2.

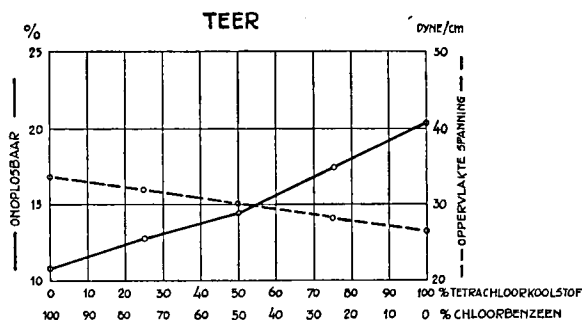


Fig. 3.

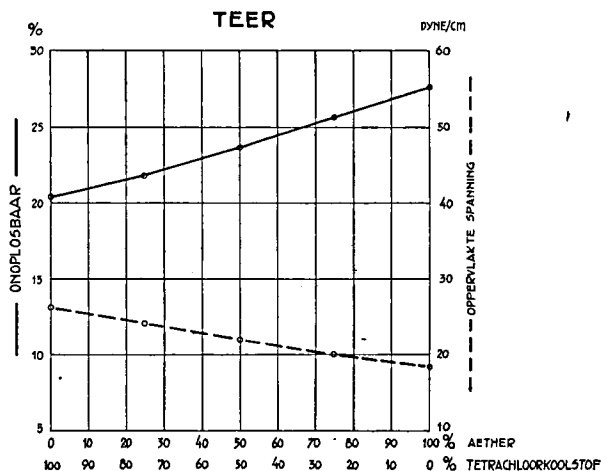


Fig. 4.

*) Gaarne betuig ik mijn dank aan Dr. R. N. J. Saal, die mij voldoende hoeveelheid dezer vloeistof ter beschikking stelde, terwijl Prof. Waterman, te Delft, zoo welwillend was de bovengenoemde analyse te laten verrichten.

verhoogde oplosbaarheid in de mengsels ⁷⁾. Uit fig. 7 en 8 ziet men, dat dit bij vloeistof A inderdaad het geval is.

Hoewel dus vloeistof A blijkbaar geen uitzondering op den oppervlaktespanningsregel vormt, blijft toch

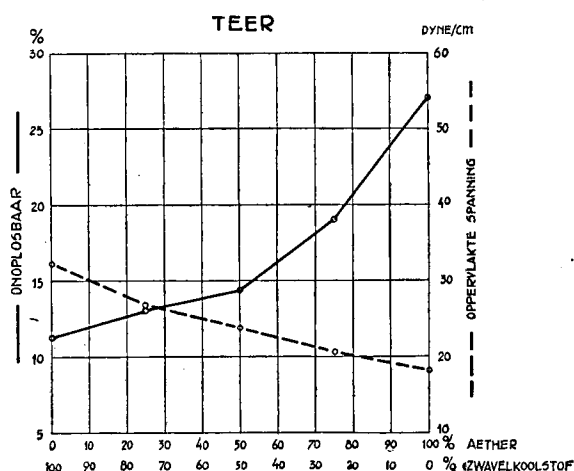


Fig. 5.

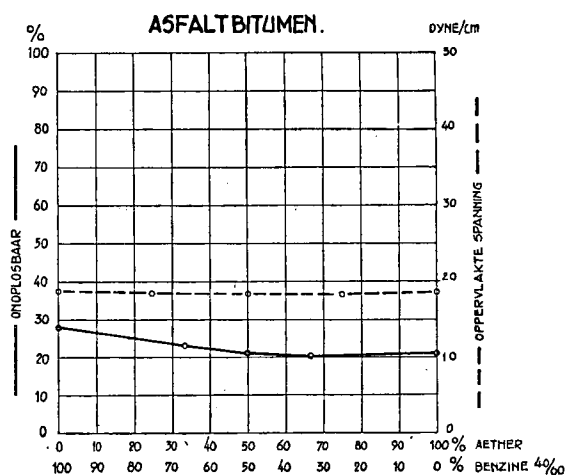


Fig. 6.

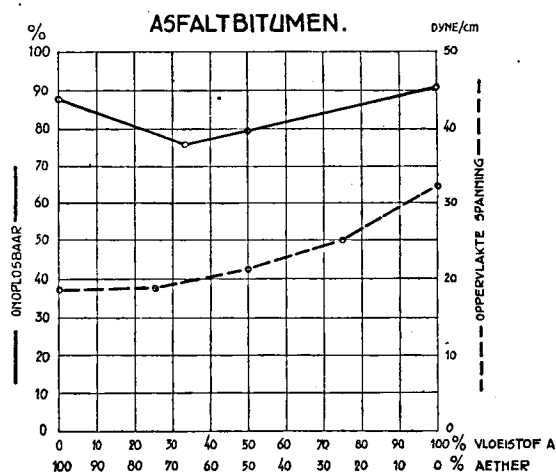


Fig. 7.

de mogelijkheid van uitzonderingen bestaan; de vraag rijst, welke waarde daaraan toe te kennen valt. De

theoretische grondslag van den oppervlaktespanningsregel berust op het feit, dat bij kernsolen de grensvlakspanning micel-medium de voornaamste factor voor de stabiliteit vormt. In den oppervlaktespanningsregel wordt echter niet deze grensvlakspanning micel-medium, maar de daarmede door den regel van Antonoff samenhangende oppervlaktespanning van het medium als bepalende factor voor de stabiliteit aangegeven. In het feit, dat de grensvlakte-

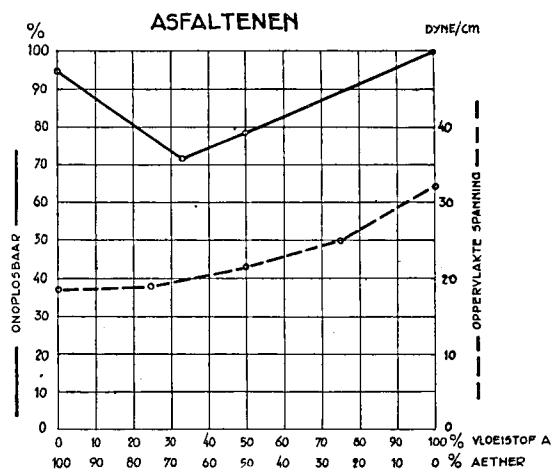


Fig. 8.

spanning micel-medium niet de eenige bepalende factor is voor de stabiliteit van kernsolen en in de kans op afwijking van den regel van Antonoff ligt de mogelijkheid van uitzonderingen op den oppervlaktespanningsregel ongetwijfeld besloten.

Het is dan ook niet op grond van een enkele uitzondering, dat over het al of niet geldig zijn van den oppervlaktespanningsregel geoordeeld kan worden, doch veeleer op theoretische gronden. Bij het door Saal c.s. gegeven criterium voor de precipitatie van asfaltbitumenoplossingen, n.l. den inwendigen druk, gaat het vooralsnog om een zuiver empirischen regel. In de meeste gevallen zal een rangschikking van verschillende oplosmiddelen volgen

σ en $\frac{\sigma}{\sqrt{V}}$ veel overeenkomst vertoonen.

Er bestaat echter een principiëel verschil tusschen beide zienswijzen; in den oppervlaktespanningsregel wordt n.l. aangegeven, dat de oplosbaarheid van asfaltbitumen en verwante systemen in verschillende oplosmiddelen bepaald wordt door twee factoren, n.l. *mengbaarheid* en *grensvlakspanning micel-medium*, terwijl in de door Saal, Blokker e. a. gegeven theorieën ⁸⁾ alles teruggebracht wordt tot één factor, n.l. de mengbaarheid. Dat er twee factoren in het spel zijn, blijkt duidelijk uit de verhoogde oplosbaarheid van asfaltbitumen in mengsels, waarbij een der oplosmiddelen een lage oppervlaktespanning heeft en een goede mengbaarheid, terwijl het andere oplosmiddel een hoge oppervlaktespanning en een slechte mengbaarheid heeft. Het verschil tusschen beide inzichten komt verder tot uiting bij de vraag in hoeverre een aromatisch of een alifatisch karakter van deze colloïdale systemen een rol speelt bij de uitvlokkingsverschijnselen. Reeds vroeger werd door mij opgemerkt, dat vooral bij het aromatische steenkoolenteer duidelijk blijkt, dat er geen verband bestaat

⁷⁾ F. J. Nellensteyn, Chem. Weekblad 28, 313 (1931).

⁸⁾ Zie de voetnoten 4, 5 en 6.

tusschen het aromatisch karakter van verschillende oplosmiddelen en de uitvloeking.

Blokker acht evenwel het uitvlokken van teer door benzeen en toluen niet in strijd met de inwendige druk-theorie, daar benzeen en toluen een betrekkelijk lagen inwendigen druk hebben. Deze lage inwendige druk wordt echter hierbij voornamelijk bepaald door de voor deze aromaten betrekkelijk lage oppervlaktespanning. Bij het vergelijken van het gedrag van nitrobenzeen en aniline met dat van benzeen en toluen wordt dan ook onmiddellijk duidelijk, dat niet de inwendige druk, doch de oppervlaktespanning de bepalende factor is. Dit wordt nog nader geïllustreerd door de proeven en berekeningen van Duriez⁹⁾.

Het beter oplossend vermogen van aromaten in vergelijking met alifaten voor asfaltbitumen moet dan ook teruggebracht worden tot het feit, dat aromaten in het algemeen een hogere oppervlaktespanning hebben.

Zusammenfassung. Durch Anwendung von Apochromaten konnten die größeren Mizellkerne der Asphaltbituma mikroskopisch erfasst werden. Sie zeigten sich als schwarze Teilchen, die fast sicher „autochthon“ sind.

Weiter wurde eine kritische Betrachtung gegeben über die in der letzten Zeit gegen den „Oberflächenspannungssatz“ gemachten Einwendungen, namentlich über einen Ausnahmefall. Es stellte sich aber heraus, dass es sich hierbei nicht um eine Flockung, sondern um eine Entmischung handelt.

Scheveningen, Rijkswegenbouwlaboratorium, Maart 1939.

BOEKAANKONDIGINGEN.

669.14 : 543.7 (022)

Sampling and Analysis of Carbon and Alloy Steels. Methods of the chemists of the subsidiary companies of the United States Steel Corporation as revised to 1937. Reinhold Publ. Corp. New-York, 1938, 16 x 24 cm, 356 pp., 20 fig., \$ 4.50.

Dit boek vervangt twee reeds vroeger gepubliceerde, over hetzelfde onderwerp handelende, uitgaven van de United States Steel Corp. en bevat de resultaten van twee jaar samenwerking van een comité van 16 chemici, allen behorende tot ondermaatschappijen van bovengenoemd concern. Men vindt hierin methoden voor de bepaling van alle elementen, die in staal kunnen voorkomen, ook van zulke zeldzaam voorkomende elementen als Be, Ce, Ta en Nb. Het boek begint met een bespreking van „Sampling“ (14 pp.), waarna eenige reacties beschreven worden (7 pp.) om vlug na te kunnen gaan met welk soort staal men te doen heeft. Vervolgens worden zeer uitvoerig verschillende bewerkingen beschreven (15 pp.), welke dienen om voorloopige scheidingen uit te voeren zooals bicarbonaat- en zinkoxydscheiding, verwijdering van chroom als chromylchloride en als loodchromaat, aetherseparatie, kupferron-scheiding e.a. De rest van het boek is gewijd aan de systematische bepaling der elementen. De methoden zijn over het algemeen specifiek Amerikaans o.a. door veelvuldig gebruik van perchloorzuur en doordat bijv. alle wolfram-bepalingen met cinchonine uitgevoerd worden; toch is ook de Deutsche literatuur behoorlijk verwerkt. Niet opgenomen zijn aparte voorschriften voor de analyse van voorlegeringen als ferro-titaan, ferrovanadium, ferromangaan e.d. Hoewel uit den titel blijkt, dat de herziening slechts tot 1937 gaat, zijn

verschillende nog niet of pas zeer kort gepubliceerde methoden opgenomen zooals de chroomverwijdering als chromylchloride in perchloorzuuroplossing en het zeer uitvoerige onderzoek van Cunningham over de bepaling van Ta en Nb in staal.

De analysevoorschriften zijn duidelijk en zonder onnoodige uitvoerigheid, terwijl overal de invloed van alle mogelijke andere legeringsbestanddeelen, ook de zeer zeldzame, aangegeven wordt.

De literatuuropgaven zijn spaarzaam maar voldoende.

In een appendix wordt de zwavelbepaling door verbranding behandeld (15 pp.), waarbij diep ingegaan wordt op de foutenbronnen dezer methode, waardoor dikwijls te lage waarden gevonden worden.

De behandeling van de bepaling van zuurstof, stikstof en waterstof beperkt zich tot een discussie van de in gebruik zijnde methoden, zonder dat een bepaalde methode aanbevolen wordt. Het boek eindigt met een tabel van fysieke en chemische constanten der elementen, welke echter dringend herziening benoeft, daar vele gegevens niet up to date zijn.

Naar de meening van referent is dit zeker het beste en meest moderne boek op dit gebied. Druk en uitvoering zijn uitstekend.

A. Claassen.

547 (021)

Traité de chimie organique, publié sous la direction de V. Grignard †, G. Dupont et R. Locquin. Deel VIII (in twee banden). Paris, Masson et Cie., 1938, XIX + 1250 pp., geb. frs. 375.—

In dit deel worden de volgende onderwerpen behandeld door de vermeide specialisten voor de betreffende gebieden:

Quinones (Pariselle en Hieulle, bldz. 1—46); Cétènes (Sommelet en Marszak, bldz. 47—92); Aldéhydes-alcools et cétones-alcools, études des non-sucre dans toutes les séries (Dolique, bldz. 93—223); Oses et holosides (Hasenfratz en Frèrejacque, bldz. 225—546); Généralités sur les hétérosides (Mérissay en Rabaté, bldz. 547—616); Amidon (Schoen, bldz. 617—688); Etude de l'amidon aux rayons X (Champetier en Sutra, bldz. 689—696); Cellulose (Duclaux en Champetier, bldz. 697—862); Lichénine (Champetier, bldz. 863—867); Soies artificielles (Mattegay, bldz. 869—890); Industries des matières amylacées (Baud, bldz. 891—923); Industries des „sucres“, (Baud, bldz. 925—1019); Industrie de la carbonisation des bois (Lichtenberger, bldz. 1021—1087); Aldéhydes-phénols (Amiel, bldz. 1089—1162); Cétones-phénols (Amiel, bldz. 1163—1197); Cellulose (addendum) (Duclaux en Champetier, blz. 1199—1210).

Ref. heeft bij de bespreking van voorafgegane deelen er reeds meermalen over geklaagd, dat verscheidene bijdragen op het oogenblik van verschijnen sterk verouderd zijn. Ook in dit deel is dit wederom het geval. In de sterkste mate geldt dit voor de overigens zeer leesbare bijdrage van Hasenfratz en Frèrejacque over de monosacchariden; zij was bij haar verschijning ruim zeven jaren achter, aangezien slechts de literatuur tot 31 Dec. 1931 verwerkt was. Indien nog meer van zulke oude bijdragen in portefeuille zijn, zal het noodzakelijk zijn deze vóór hun opneming in volgende deelen bij of om te werken. Geschiedt dit niet, dan wordt de waarde van dit grootsch opgezette handboek vrij problematisch. Het werken met addenda — gelijk in deel VIII met betrekking tot de cellulose geschiedt — kan ref. slechts als lapwerk zien.

Dit neemt niet weg, dat dit deel weer een schat van materiaal omvat en ref. het allen organici ter kennismaking kan aanbevelen. De ongebruikelijke indeeling van de stof — immers, er is geen scherpe scheiding tusschen aliphatische, aromatische, alicyclische verbindingen — is soms wel een handicap, in zooverre als zeer uiteenlopende typen van verbindingen tezamen worden gebracht; sterk is dit b.v. het geval in de bijdrage van Dolique over de

⁹⁾ M. Duriez, Ann. Ponts et Chaussées 108, 403 (1938).

aldehyd-alcoholen en keton-alcoholen. Men moet in dit handboek terdege den weg leeren vinden.

P. E. Verkade.

541.1(022)

K. L. Wolf und H. G. Trieschmann, Praktische Einführung in die physikalische Chemie. Zweiter Teil: Die chemische Reaktion. F. Vieweg & Sohn, Braunschweig, 1938, 24 fig., 172 pp., 14.5 × 22 cm, RM. 7.—.

Dit boekje, dat als tweede deel van „Die chemische Reaktion” verschenen is, bevat een 47-tal praktische oefeningen voor studenten.

Na een korte theoretische inleiding worden in het eerste hoofdstuk 24 oefeningen gegeven op het gebied van ionen in vloeistoffen. Het tweede hoofdstuk behandelt de oppervlaktespanning (16 oef.), terwijl het derde hoofdstuk zich meer speciaal bezig houdt met reactiesnelheden.

Het geheel lijkt ons een uiterst handig boekje voor praktikanen op het fysisch-chemisch lab.; er is een groote keus uit diverse oefeningen.

De typografische verzorging is uitstekend, ook de figuren laten aan duidelijkheid niets te wenschen over.

P. L. Kooijman.

536.7(021)

Prof. Dr. J. E. Verschaffelt, Thermostatica. De Sikkels, Antwerpen. P. Noordhoff N.V., Groningen en Batavia, 1933, XVII + 472 pp., 23 × 15 cm, 130 fig.

Dezelfde, Aanvullingen der Thermostatica. De Sikkels, Antwerpen, 1938, XI + 160 pp., 23 × 15 cm.

Het op de tweede plaats genoemde boek bevat aanvullingen en verbeteringen bij het eerstgenoemde. De schr. geeft een eigen visie op de behandelde stof en kiest die laatste ook zeer ruim. De eigen visie is zeker lofwaardig, maar zij brengt mee, dat een conservatieve lezer wel eens het hoofd zal schudden. Dan is echter nog niet gezegd, dat die lezer dat terecht doet!

Een andere schrijver zou het werk allicht „Thermodynamica” genoemd hebben. Maar over den naam te twisten heeft weinig nut. In het voorbericht der „Aanvullingen” verdedigt de schr. het weglaten van een register. Hij verwijst naar de zeer uitvoerige vermelding van de titels der paragrafen in de inhoudsopgave. Maar die titels staan niet alfabetisch; men vindt een bepaald onderwerp zoo niet gemakkelijk terug. Schr. verzoekt in het voorbericht, op- en aanmerkingen aan hem mede te deelen. In het volgende voldoet ref. aan dit verzoek uit sympathie voor de groote door schr. ondernomen taak. Nog al eenige malen wordt een begrip besproken, dat eerst vrij wat later precies gedefinieerd wordt (intensiteits- en capaciteitsfactoren bijv.). Is dat paedagogisch juist gezien? Nu de schr. het noodig vindt, den lezer in te lichten in zaken als: bij homogene functies geldt $f(km_1, km_2, \dots) = k^q f(m_1, m_2, \dots)$ en $\lg = \log G/2,303$, is 't vreemd, dat hij zonder uitleg begrippen vermeldt als: 3 N-dimensionale impulsruimte, hyperoppervlak, afschermingsconstante, eigenfunctie, eutektisch punt, Brownsche beweging, theorema van Boltzmann, tensorrekening, *cotgh*, *div*, Δ , *grad*, groepssnelheid. Daarbij ware zeker eenige uitleg winst. Het Raman-effect wordt — in navolging van een ietwat chauvinistisch aandoendens Duitschen auteur — „Smekal-Raman-effect” genoemd. Dan zou het Zeeman-effect ook Faraday-Zeeman-effect moeten heeten. Is dat nu wel gewenscht? Komt de p_H er — alleen in een noot — niet wat te zuinig af?

Zeer te loven schijnt het ref., dat het begrip toestandsvergelijking zoo uiterst ruim genomen is. Ook mag den schr. de lof niet onthouden worden, dat hij de gegeneraliseerde kracht zoo handig en ruim invoert en gebruikt. Ook

de zeer vele gegeven toepassingen (capillariteit, electriciteit, magnetisme, elasticiteit, scheikundig evenwicht en reactiesnelheden, kristalbouw, allotropie enz.) zijn verheugend. De uitvoerigheid der beschouwingen omtrent de onbereikbaarheid van het absolute nulpunt (postulaat van Nernst) is lofwaardig.

N. H. Kolkmeijer.

347.77(021)

Prof. Mr. B. M. Telders en Mr. C. Croon, Nederlandsch Octrooirecht, Handboek voor de praktijk. M. Nijhoff, Den Haag, 1938, 17 × 25 cm, 419 pp., f 16.—, geb. f 17.50.

Voor de studie van het Nederlandsche Octrooirecht vormt de verschijning van dit werk een belangrijke bijdrage, waarvoor zeer zeker bij talrijke juristen een groote waardeering zal ontstaan. Voor de beoordeeling van de specifiek juridische vraagstukken, welke zich ten aanzien van uitvindingen en de daarop verkregen octrooien voordoen (ik denk hier in het bijzonder aan de verschillende zich voor den rechter afspelende procedures), wordt inderdaad een praktisch leidraad gegeven waaraan in de praktijk steeds meer behoefte begon te ontstaan. Een heldere beoogtrant en goed doordachte formuleeringen maken dit deel van het boek, met name de laatste zes hoofdstukken handelende over den beschermingsomvang van het octrooi, de licenties, de inbreukprocedures e.d., ook voor den niet-jurist, tot een prettig leesbare en gemakkelijk begripelijke uiteenzetting van de niet steeds eenvoudige materie.

Ik vraag mij intusschen af, of het boek den niet-juridisch geschoolden lezers, den Nederlandschen uitvinders en technici, evenzeer datgene geeft, waar zij in de eerste plaats belangstelling voor hebben en of het boek voor deze grondleggers van het octrooirecht — de uitvinding immers stamt uit de technische gedachtenwereld — wel den praktischen leidraad biedt, die het zegt te zijn. Medewerking van een technisch deskundige met een rijpe ervaring op octrooirrechtelijk terrein ware daartoe welhaast onontbeerlijk te achten, zoodat het niet verwonderlijk is, dat het boek in dit opzicht geen volledige bevrediging schenkt, nu de materie slechts van juridische zijde bewerkt is.

Den technisch georiënteerden lezer, die met de voor hem immer meer belangrijk wordende grondbegrippen van het octrooirecht wil kennismaken, kan aanbevolen worden de eerste hoofdstukken van het boek te bestudeeren aan de hand van voorbeelden uit de praktijk, welke men zich uit de beslissingen, waarnaar verwezen wordt, kan verschaffen. Tevens zal het daarbij nog noodig zijn inzage te nemen van de in die beslissingen behandelde octrooischriften. Veel van wat thans schematisch is gebleven kan bij een dergelijke studie tot een dieper inzicht leiden.

Op eenige kleine onjuistheden en onvolledigheden moge hier nog worden gewezen. Op p. 151 wordt ten onrechte een chemische formule als een bij de octrooiaanvraag behorende teekening beschouwd. Fantasiewoorden en merken-namen voor chemische artikelen (p. 150) dienen niet uit de beschrijving te worden geweerd, voorzover zij in het taaleigen zijn opgenomen. Tenslotte beschikt men voor de beoordeeling van de juistheid van een ingeroepen prioriteit wel over meer gegevens dan op p. 403, No. 451, wordt aangegeven.

Het is jammer van dit nieuwe, in veel opzichten uitmuntende, handboek te moeten zeggen, dat het zijn weg eerder naar de juridische, dan naar de technische bibliotheken zal vinden.

J. Verzett.

54(076)

E. H. Otto Ruff (Breslau), Einführung in das chemische Praktikum, 2. Aufl., Akad. Verlagsges., Leipzig, 1937, 15 × 21 cm, 86 pp., 9 Abb., RM. 4.40.

De bedoeling van het werkje is, den beginnening door praktisch werk de eigenschappen van de elementen en voornaamste verbindingen bij te brengen. De auteur be-

schrijft daartoe een zeer groot aantal reageerbuis- en horlogeglasproeven. Geen uitleg, maar inplaats daarvan een aantal vragen, die de student éérst, met behulp van een leerboek, moet uitwerken.

De schrijver zegt in zijn voorwoord: „Die Kenntniss des periodischen Systems muss die selbstverständliche Grundlage alles chemischen Wissens sein.“ Daarom heeft hij de elementen van eenzelfde verticale kolom in afzonderlijke hoofdstukken behandeld. Zoo vinden we dan ook de overeenkomsten en de verschilpunten van de halogenen keurig bij elkaar. Voor de andere kolommen is dit slechts ten deele gelukt.

Waarom is echter niet gewezen op den gang van de eigenschappen der elementen en hun verbindingen in een horizontale of op een schuine lijn door het systeem? De anorganische chemie krijgt veel meer bekoring als den student duidelijk wordt hoe mooi het verband door het geheele systeem ligt.

In feite lijkt het werkje neer te komen op een voorbereiding tot de kwalitatieve analyse. Als zoodanig voorziet het niet in een behoefte aan onze Universiteiten, doch zal zeer nuttig zijn, daar waar de analyse de hoofdschotel van de chemie uitmaakt.

De uitvoering is zeer verzorgd. Naast iedere pagina bevindt zich een blanco pagina voor aantekeningen.

P. C. van Keekem.

657.524 : 66(022)

Dr. Peter Schlösser, Fabrikdirektor, Die Betriebsbuchhaltung der chemischen Industrie, 1. Teil: Text, 2. Teil: Formulare. Julius Springer, Berlin, 1938, 91 en 112 pp., 27 × 19 cm, RM. 26.40.

De inhoud van dit boek getuigt van een grondige kennis van de administratiebehoefte van chemische grootbedrijven.

De schrijver geeft blijk den gang van het bedrijf zeer goed te kennen en een logische indeeling voor de administratie, welke tot de kennis der resultaten kan leiden, te kunnen opzetten.

Voor tal van bedrijven in deze branche zal het boek een teveel bevatten, omdat wordt uitgegaan van het „grootbedrijf“.

Een belangrijk deel van het boek wordt besteed aan het „Spesenbüro“ en terecht, want vaak wordt in bedrijven wel veel aandacht besteed aan den inkoop van grondstoffen en den verkoop van het product, doch blijft een scherpe ontleding van en dus controle op de daartusschen gelegen kostenfactoren achterwege.

Het hoofdstuk calculatie heeft iets te weinig aandacht gekregen.

Deel 2 bevat een keur van liniaturen, die weloverwogen zijn.

Voor wie belangstelt in een goede bedrijfsboekhouding, kan het boek een aanwinst genoemd worden. De prijs is vrij hoog.

A. A. Bos.

546.3—1(021)

A. E. van Arkel, Direktor des anorganisch-chemischen Laboratoriums der Rijksuniversiteit Leiden *Reine Metalle, Herstellung, Eigenschaften, Verwendung*. Bearbeitet von A. E. van Arkel, P. Assmann, G. Borelius, G. Chaudron, E. J. Daniels, R. Cadeau, W. Geibel, W. Grassmann, C. R. Hayward, G. Jantsch, W. Kroll, K. Lins, D. J. Macnaughtan, R. Müller, P. Rosbaud, L. Schlecht, W. Schopper, J. Spanner, M. Waehlert, H. Winter. J. Springer, Berlijn, 1939, 574 pp., 67 fig., 16 × 24 cm, RM. 48.—, geb. RM. 49.80.

Nu de laatste jaren procédé's bekend zijn geworden, om diverse metalen in zeer zuiveren toestand te bereiden, waardoor onze kennis der metalen zeer vooruitgegaan is,

was het een goede gedachte de meer verspreid liggende publicaties op dit gebied te verzamelen en tot een ordelijk geheel bijeen te brengen. Met medewerking van velen is door van Arkel, die zelf een groot gedeelte van het boek voor zijn rekening heeft genomen, dit overzicht op lofwaaardige wijze tot stand gebracht.

Na een inleiding over den metallischen toestand volgt een beschouwing over de diverse bereidings- en zuiveringsmethoden en zuiverheidscontrole in het algemeen, waarna elk metaal in de volgorde van het periodiek systeem uitvoerig afzonderlijk besproken wordt. Achter elk hoofdstuk is een uitgebreide literatuurlijst opgenomen, terwijl ten slotte een handig register het naslaan van een onderdeel zeer vergemakkelijkt.

De technische uitvoering is, zooals men dat van den uitgever gewend is, prima.

Door het feit, dat dit boek is geschreven door erkende specialisten, die elk hun onderdeel geheel beheerschen, verheft zich een werk als dit boven een compilatiewerk als Gmelin-Kraut en verhoudt zich daartoe ongeveer als een historische film tot een geschiedenis-schoolboek. Ook zij, die meer met de behandelde materie vertrouwd zijn, zullen toch vaak interessante bijzonderheden tegenkomen, zoodat we iederen physicus en chemicus dit boek warm kunnen aanbevelen.

Hier en daar veroorlove men ons eenige opmerkingen te maken. Bij de indeeling der zuiverheidsgraden van metalen is m.i. aansluiting bij het Mylius-systeem wenschelijk. Het hoofdstuk „dampspanning van metalen“ had iets uitvoeriger kunnen zijn, met name zijn benaderingsformules voor den technicus bij gebrek aan nauwkeurige gegevens vaak van groot belang. Bij de afscheiding uit de gasfase ware ook de bespreking van de methode der thermische substitutie wenschelijk, o.a. het procédé van Blau voor de bereiding van osmium uit OsO_4 of die van wolfram volgens Just en Hanaman. De electrolyse van gesmolten molybdaten voert in tegenstelling met wolframaten niet tot het zuivere metaal (p. 26). Bij de toepassingen van magnesium ontbreekt het gebruik als getter in radiobuizen en in de fotografie. Bij chroom mag ook de bereiding uit chroomcarbonyl vermeld worden. Bij molybdeen vinden wij vermeld, dat dit als insmelt draad wordt gebruikt, bij wolfram missen we deze opgave. Blijkbaar zijn deze twee elementen te dien opzichte verwisseld. Ook de onderzoekingen over de aantasting van molybdeen door stikstof (Sieverts en Tury) mogen bij een herdruk bekeken worden. Wat de verdamping van wolfram op gelijkstroom en wisselstroom betreft, verwijzen wij naar het werk van Cath en van Elenbaas. Op pag. 287 ware te vermelden, dat ook wolfraameen kristallen bij lage temperatuur zeer bros worden.

J. A. M. van Liempt.

CHEMISCHE KRINGEN.

Rotterdamsche Chemische Kring. Op 24 April 1939 sprak Dr. W. Ploeg (Oud-Beijerland) over „De betrekkingen van Constantijn Huygens tot de natuurwetenschap“.

Bij het raadplegen van de bronnen over het leven van Const. Huygens, den vader van den beroemden Christiaan H., blijkt, dat hij zich niet alleen heeft beziggehouden met staatkundige werkzaamheden en zijn tijd heeft aangevuld met dichterlijke bezigheden, maar dat hij o.a. ook vriendschappelijke betrekkingen heeft onderhouden met vele bekende natuurkundigen. Hij is dan ook op de hoogte met de problemen der natuurwetenschap van zijn tijd en heeft naar vermogen getracht, aan de oplossing mede te werken.

Als eerste voorbeeld het vraagstuk van de verbetering der kijkers. Als leerling van Drebbe kent Const. H. de vervaardiging (met name het glasslijpen) van nabij en begrijpt, hoe het ontbreken van theoretisch inzicht de ontwikkeling in de weg staat. Bij zijn eerste ontmoeting met Descartes beseft hij, dat deze de vereiste theorie zal kunnen ontwerpen en hij stelt hem voor bij de practische uitwerking behulpzaam te zijn. De proefnemingen (met hyperbolische lenzen) hebben echter ondanks alle moeite geen resultaat. Ook bij de uitgave van

Descartes' „Discours de la Méthode", waarin o.a. de brekings-theorie wordt behandeld, treedt H. op als helper en bemiddelaar voor zijn vriend.

Een tweede probleem is de lengtebepaling op zee, het z.g. „probleem van Oost en West". Een voorstel van Galilei aan de Staten-Generaal dit op te lossen met de verduisteringen van de manen van Jupiter, wordt door een commissie onderzocht en in beginsel aanvaard. Vele omstandigheden vertragen telkens weer het verdere onderzoek; dan is het tot driemaal toe Huygens, die de zaak weer aan de gang brengt. Tenslotte echter zonder succes, daar de dood van Galilei aan alle onderhandeligen een eind maakt.

Gelukkig is C. H. dus met beide problemen niet geweest. Zowel de verbetering der kijkers als het probleem van Oost en West worden eerst later nader tot oplossing gebracht door Christiaan Huygens. Hierin ligt een aanwijzing, dat Const. H. zijn zoon hierop heeft gewezen en dus als zijn wegbereider kan worden beschouwd.

De bemoeiingen van Const. H. met de chemie blijven groten-deels duister. Een bonte verzameling recepten e.d. getuigt van zijn grote belangstelling. Duidelijk komt wel naar voren zijn grote afkeer van de alchemie, wat hij zonder twijfel al leerde van Drebbel, maar wat in tegenstelling is met de mening van vele tijdgenooten als Cats, Hooft, Spinoza, enz. Wel geloofde hij in een levenselixir, waarnaar hij zeer waarschijnlijk ook zelfstandig onderzoekingen heeft gedaan met Brosterhuisen.

Invloed op de ontwikkelingsgang van de natuurwetenschap heeft Const. H. weliswaar niet gehad. Als wegbereider van zijn zoon verdient hij echter belangstelling en bovendien demonstreert zijn leven duidelijk de houding van een ontwikkelden 17de eeuwse tegenover de natuurwetenschap van zijn tijd.

PERSONALIA. ENZ. 1)

Ir. J. G. de Voogt†. Te 's-Gravenhage is, 49 jaar oud, overleden Ir. J. G. de Voogt. Hij was te Amsterdam geboren, studeerde aan de Technische Hoogeschool te Delft en behaalde daar in 1914 het diploma van scheikundig ingenieur. In 1915 verwisselde hij zijn assistentschap aan genoemde hogeschool voor de betrekking van ingenieur bij de Bataafsche Petroleum-Maatschappij. In December 1920 werd hij ingenieur bij de Sinclair Petroleum Company. Thans was hij lid van den raad van bestuur der N.V. Maatschappij Amsterdamsch Goederen-vervoer.

Aan de Universiteit te Leiden is bevorderd tot doctor in de wis- en natuurkunde, op proefschrift „De reactie van Schroeter", de heer J. G. Frielink, geboren te Ootmarsum.

Aan de Universiteit te Groningen is geslaagd voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde L mejuffrouw C. T. Osinga.

Aan de Universiteit te Leiden zijn geslaagd: voor het doctoraalexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak chemie, de heer E. W. Gorter, voor het doctoraalexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak pharmacie, de heeren R. J. Noordhoek Hegt en H. Schaareman, voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde E de heer D. Polder en voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde G mejuffrouw W. J. van den Broek.

Aan de Universiteit te Utrecht zijn geslaagd: voor het doctoraalexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak chemie, mejuffrouw F. G. van Selms en de heer F. W. Klaarenbeek en voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde L de heer F. C. Reijers.

Op 16 Mei heeft Prof. G. de Hevesy in het Kamerlingh Onnes-Laboratorium te Leiden gesproken over „The application of isotopic indicators".

In de algemeene vergadering van 30 Mei a.s. der „Vereeniging van leeraren in natuur- en scheikunde", te houden in het Van 't Hoff-Laboratorium te Utrecht, zal Prof. Dr. Ernst

Cohen spreken over „Piëzofysische en piëzochemische problemen".

Onder voorzitterschap van Prof. Einar Biilmann wordt van 3 tot 7 Juli a.s. te Kopenhagen het 5de Scandinavische chemische congres gehouden.

Dr. H. A. Bakels is benoemd tot scheikundige bij het Centraal Instituut voor Materiaalonderzoek te 's-Gravenhage.

Bij Kon. besluit van 27 Maart 1939 is, te rekenen van 1 Maart 1939, benoemd tot ingenieur in vasten dienst bij den Octrooiraad Dr. W. B. van Horssen.

In de op 12 Mei te 's-Gravenhage onder voorzitterschap van Mr. J. Alingh Prins gehouden vergadering van het algemeen bestuur van het Nederlandsch Instituut voor Documentatie en Registratuur is Prof. Dr. H. R. Kruyt, aftredend bestuurslid, herkozen.

De Internationale Vereeniging van Microbiologen, waarbij ook ons land is aangesloten, organiseert van 2 tot 9 September a.s. te New York het derde internationaal congres voor micro-biologie. Ofschoon nog slechts twee van deze congressen zijn gehouden, het laatste te Londen, bestaat er over de geheele wereld reeds veel belangstelling voor. Het wetenschappelijke werk van dit derde congres is verdeeld, in 9 secties, welke behalve de algemeene biologie, ook de medische-, landbouw-kundige en technische microbiologie omvatten.

Verscheidene landgenooten zijn uitgenoodigd in de besturen van dit congres zitting te nemen. Prof. Dr. Ir. A. J. Kluyver (Delft) is voorzitter van de sectie voor algemeene biologie, micro-biologische chemie en physiologie. Hij zal tevens een der weinige sprekers in de algemeene zittingen van het congres zijn.

Tot de sprekers uit ons land behooren ook o.a.: Prof. Ir. Dr. E. Elion, Dr. F. Folpmers, Prof. Dr. Ir. C. B. van Niel (thans Californië), Prof. Dr. Jan Smit, Prof. Dr. Ir. H. I. Waterman en Dr. K. T. Wieringa.

Het Nederlandsch Technicum (Polytechnisch Bureau „Nederland" N.V., Arnhem) heeft een nieuwe afdeling „Zuivel" ingesteld. Het is de bedoeling een vijftal schriftelijke cursussen te geven, welke voor bepaalde examens opleiden. Een viertal ervan is van eenvoudigen opzet, n.l. de cursussen voor boter-maker (centrifugist), kaasmaker, fabriekscontroleur en zuivel-machinist. Hiernaast is de cursus ingesteld van zuiveltechnicus, welke bestemd is voor hen, die zich willen voorbereiden voor een hogere, meer leidende functie in de zuivel.

Over het curatorium, de contactcommissie en verdere bijzonderheden (examen, diploma, enz.) geeft het Technicum nadere inlichtingen.

Ve Internat. Technisch en Chemisch Congres der Land-bouwindustrieën (10—20 Juli a.s. te Boedapest). De nationale commissie heeft een gemeenschappelijke reis georganiseerd (vertrek 7 Juli, terugkomst 19 Juli). Het programma met opgaf der kosten wordt op aanvraag toegezonden door Dr. Ir. J. P. Dudok van Heel, „De Rietkraag", Naarden. Spoedige aan-melding is noodzakelijk.

Verschenen is het Adresboek 1939 van de ingenieurs en tech-nologen, gediplomeerd aan de Koninklijke Akademie 1846—1864, Polytechnische School 1865—1905, Technische Hoog-school 1906—1939. Het is uitgegeven door de Vereeniging van Delftsche ingenieurs (secretariaat: 's-Gravenhage, Prinsesse-gracht 23). Het boek heeft een omvang van 224 blz.

Van 5 tot 7 Juni houdt de Association Scientifique et Tech-nique de Céramique de jaarlijksche bijeenkomst in het Maison de la Chimie, 28, rue Saint-Dominique, Paris. Inlichtingen en introducties verstrekt het secretariaat van genoemde vereeni-ging: 2, Avenue Hoche, Paris.

Symposium over radioactieve indicatoren. Het volgende ver-slag van dit door de Stichting voor Biophysica op 13 Mei j.l. gehouden symposium (vergelijk blz. 346) ontleenen wij met kleine veranderingen aan de N.Rt.Ct.

Hoe fraai verschillende onderdeelen der natuurwetenschap

1) Berichten voor deze rubriek zijn steeds welkom.

samen kunnen werken, wordt wel het duidelijkste bewezen door het onderzoek met behulp van radioactieve stoffen.

De moeilijkheid, waar het stofwisselingsonderzoek tot nu toe op stuitte, was, dat men weliswaar van diverse stoffen opneming en uitscheiding kon nagaan, benevens het opstapelen van dezelfde of er van afgeleide bestanddeelen in het organisme — maar niet beschikte over middelen, om den geheelen weg van een voedselmolecuul door het geheele levende wezen zichtbaar te maken. Men beschikte, om een vergelijking te trekken, wel over eindcijfers van de balans, maar de aparte posten bleven duister.

Het is nu gebleken, dat de radioactiviteit een zeer geschikt hulpmiddel is, om tot dit doel te geraken. De radioactieve componenten — die zich in andere opzichten niet van de gewone onderscheiden — kan men n.l. op ieder punt van de passage door proefdieren of het menselijk organisme opvangen! Geeft men, om dit met een voorbeeld te verduidelijken, in plaats van gewoon natriumphosfaat, natriumphosfaat waarvan de phosphorus radioactief is, dan kan men door meting van het radioactieve vermogen van dezelfde verbinding, die men uit bloed, beenderen, darmkanaal etc. isoleert, nagaan, hoe en waar de stof wordt opgenomen, hoe lang zij in het bloed verblijft, het mechanisme van de opstapeling verloopt, kortom, wat de verschillende weefsels en organen ermee doen. De radioactieve indicatoren brengen het physiologisch onderzoek dus een stap verder, en wij kunnen in de toekomst ongetwijfeld nog bijzonder veel van deze nieuwe werkwijze verwachten.

De voorzitter, Prof. Dr. K. J. Jordan (Utrecht) wees dan ook terecht op het groote nut van het te bespreken onderwerp en stelde een nadere samenwerking tusschen de Stichting voor Biophysica en de Ned. Vereeniging voor Biochemie in het vooruitzicht.

Het woord was eerst aan Prof. Dr. G. J. Sizoo, die in een korte lezing de *natuurkundige inleiding* tot het verder behandelde uiteenzette. Het karakter van het atoom wordt bepaald door den bouw van de kern. Deze kern bestaat uit protonen en neutronen, gekarakteriseerd door hun massa en lading; de protonen zijn positief geladen, de neutronen electrisch neutraal. Hiernaast bezit men nog de positief en negatief geladen electronen. Elementen met gelijke kernlading heeten isotopen; zij bezitten dezelfde chemische eigenschappen en staan op dezelfde plaats in het periodieke systeem. Het merkwaardigste is nu, dat in de natuur slechts weinig combinaties van neutronen en protonen voorkomen. Spr. zette uiteen, dat de stabiliteit van de atoomkern zulks noodzakelijk maakt: deze stabiliteit wordt bepaald door de bindingsenergie van de kern, die zich verzet tegen splitsing in de kernbestanddeelen.

Het blijkt nu, dat de bindingsenergie toeneemt met het massanummer uit het periodieke systeem. Spr. zette den theoretischen grond van deze feiten uitvoerig uiteen. Een kern kan instabiel worden, ten eerste door het uitzenden van een negatief electron (waarbij in de kern een neutron in een proton overgaat) ten tweede door het vrijkomen van een positief electron; hierbij ontstaat juist een neutron uit een proton) en ten derde door het opvangen van een electron uit de electronenwolk, die de kern omgeeft. Door een kern met zeer snelle deeltjes te beschieten, kan men kunstmatig de structuur veranderen, atoomtransformaties bewerkstelligen.

Men heeft zeer veel gewerkt met radioactieven phosphorus, die o.a. verkregen kan worden door zwavel met neutronen te beschieten: de radioactieve phosphorus zendt dan naar buiten een electron uit. Deze preparaten zijn te Amsterdam en ook in de Philipslaboratoria te Eindhoven vervaardigd.

Met behulp van een ionisatiekamer en een zeer gevoelige electrometer kan men de sterkte der radioactiviteit en zodoende de physische uitkomst der biologische proeven meten.

Prof. Dr. G. de Hevesy (Kopenhagen), pionier van het onderzoek met radioactieve stoffen, begon met te wijzen op de belangrijke voorwaarde voor het gebruik van radioactieve en andere z.g. „labelled“-elementen, n.l. dat het chemische gedrag hetzelfde moet zijn als van de physiologisch normalere elementen. Als men „labelled“ natrium bij het ontbijt gebruikt, wordt dit evengoed geresorbeerd en verwerkt door het organisme als het gewone natrium uit keukenzout. Het onderzoek wordt hierdoor ten zeerste bevorderd.

De radioactiviteit is relatief gemakkelijk te meten en kan zonder reiniging van het uitgangsmateriaal (beenderen, tanden, etc.) uitgevoerd worden.

Eenigszins anders ligt deze kwestie bij water en zwaar water, waterstof en zware waterstof; hierbij is, zooals uit onderzoekingen van Bonhöfer en Schönheimer blijkt, het chemische gedrag niet hetzelfde. Spr. zette uitvoerig uiteen, wat de oorzaak

is van deze afwijking, die, zooals gezegd, bij andere elementen ontbreekt.

Het onderzoek met radioactieve elementen maakt het mogelijk te onderscheiden tusschen „oude“ en „nieuwe“ moleculen; moleculen, die reeds in het organisme aanwezig zijn en zoodanige, die in radioactieven vorm toegevoerd worden.

Natuurlijk moest men de concentratie der radioactieve stoffen binnen bepaalde lage grenzen houden, om beschadiging van het organisme door de uitgezonden stralen te voorkomen; maar dit is inderdaad zeer goed mogelijk. Spr. deelde enkele resultaten mee van eigen onderzoekingen over lecithine, een belangrijk phosphatide, dat in groote hoeveelheden voorkomt in kippen-eieren.

Geeft men een hen radio-actief natriumphosfaat en extraheert men na enkele uren het lecithine uit verschillende organen, dan blijkt, dat het lecithine in lever en bloedplasma veel „labelled“ phosphorus heeft opgenomen, terwijl dit in dooier en ovarium vrijwel geheel ontbreekt: het ovarium zelf synthetiseert dus niet de lecithine, die het in de dooiers opslaat, maar betreft het uit het bloedplasma, een feit, dat tot nu toe onbekend was gebleven.

Op dezelfde wijze kon Hevesy aantonen, dat soortgelijke phosphorverbindingen door het embryo worden opgebouwd, zonder gebruik te maken van de voorraden, aanwezig in de eidooier. Het staat nu vast, dat de phosphatidestofwisseling in sommige organen, zooals de lever, veel intenser is dan in andere, zooals de spieren.

In andere onderzoekingen kon spreker het groote verschil aantonen tusschen injectie van natriumphosfaat onder de huid en in de bloedvaten; in het eerste geval komt het gehalte in het bloed niet boven eenige procenten uit, omdat — ondanks snelle resorptie — de „labelled“ phosphorus direct in lever, beenderen, etc. wordt opgeslagen. In het tweede geval is in het begin de concentratie in het plasma hoog, om na een half uur met verbijsterende snelheid te vallen.

Hevesy vond, dat een phosphatide molecuul gemiddeld $2\frac{1}{2}$ uur in het bloed blijft; daarna verdwijnt het naar de lever en andere organen.

Verdere experimenten in samenwerking met Prof. Parnas te Lemberg — de preparaten werden per vliegtuig getransporteerd — brachten aan het licht, dat ook in de spierphysiologie opbouw en afbraak van moleculen veel frequenter en sneller plaats vindt, dan men tot nu toe had aangenomen. Spr. kon tenslotte terecht verklaren, dat menige opvatting, dank zij deze nieuwe onderzoekingen, in de toekomst zal worden gewijzigd.

Prof. Dr. B. C. P. Jansen zette, speciaal ten gerieve van de aanwezige natuurkundigen, in een belangwekkende inleiding uiteen, wat het wetenschappelijke onderzoek betreffende de *rachitis* — de gevreesde Engelsche ziekte — aan het licht had gebracht.

Nadat reeds in de vorige eeuw de gunstige werking van levertraan empirisch was vastgesteld, duurde het tot 1917 eer Mellanby bij honden rachitis van skelet en gebit verwerkte en met een kleine hoeveelheid levertraan tot verdwijnen kon brengen. De anti-rachitisch werkzame stof werd als *vitamine D* betiteld en het onderzoek van de volgende decennia heeft de scheikundige problemen van dit vitamine vrijwel geheel opgelost. Men kende n.l. in het zonlicht — en speciaal het ultraviolette deel er van — eveneens een belangrijk middel om rachitis te voorkomen en genezen, en de synthese tusschen beide therapeutische opvattingen kwam tot stand door het werk van Hess en Steenbock, die n.l. aantoonde, dat men niet het proefdier behoefde te bestralen, maar alleen het voedsel. Door nu verschillende fracties van het dieet apart te behandelen, kwam aldaar aan het licht, dat een sterol overging in vitamine D.

Het verdere onderzoek is voor een belangrijk deel het werk van Windaus en zijn medewerkers en omstreeks 1932 was men de meening toegedaan, dat ergosterol als provitamine D fungeerde. Van deze stof was een veertigduizendste milligram per dag voldoende, om rachitis bij een rat te voorkomen.

Onderzoek van Dr. Dols te Amsterdam bracht echter naar voren, dat het bestraalde ergosterol bij kuikens veel minder goed werkte dan het natuurlijke vitamine D uit levertraan; de eenig mogelijke conclusie was, dat er twee verschillende stoffen moeten bestaan, de één bestraald ergosterol, de ander vitamine D uit levertraan, welke beide werkzaam zijn. Brockmann, een medewerker van Windaus, identificeerde dezen laatste component als het bestralingsproduct van 7-dehydrocholesterol.

Spr. behandelde vervolgens de vraag, wat de stofwisselings-anomalie bij rachitis is. Men kan aannemen, dat vitamine D de resorptie van kalk- en phosphorverbindingen uit den darm bevordert en bovendien de excretie tegengaat, door influenceering van den zuurgraad van den darminhoud.

Daartegenover staat de opvatting, dat vitamine D de afzetting van diezelfde zouten in de beenderen influenceert. Voor beide theorieën zijn verschillende argumenten, ook volgend uit de klinische verschijnselen van de rachitis, aan te voeren.

De groote moeilijkheid, waar spr. en zijn medewerkers voor stonden, was, dat zij geen onderscheid konden maken tusschen de reeds in het organisme aanwezige phosphorverbindingen en de nieuw-aangevoerde. Dit laatste is nu wel mogelijk, omdat men n.l. in de radioactieve phosphor een element bezit, dat men in alle fasen van het stofwisselingsproces na kan gaan. De proeven, welke daarmede in het physiologisch-chemisch laboratorium zijn genomen, werden uiteengezet door den laatsten spreker, Dr. M. J. L. Dols.

Dr. Dols wees er op, dat het eerste probleem, dat met radioactieve phosphor bestudeerd werd, de mate van resorptie en excretie was, van de phosphorverbindingen uit en in het darmkanaal.

Rekening houdend met individuele verschillen, bleek de opneming van normale, rachitische en met levertraan behandelde ratten dezelfde te zijn. Wanneer nu de radioactieve phosphorverbinding in de staartvene werd ingespoten, was het mogelijk, de uitscheiding in den dikken en dunnen darm te controleren; ook hier was geen verschil tusschen normale en rachitische proefdieren te constataren.

De volgende experimenten hadden tot doel na te gaan, of de opvatting van MacGowan juist kon zijn, dat het vitamine D invloed heeft op de splitsing van anorganisch phosphorzuur uit de lipoiden. Hiertoe werd het gehalte aan lipoid-P en totale P in normale en rachitische dieren bepaald en de vorming van lipoid phosphor bestudeerd. Spreker vond nu, dat bij rachitis het gehalte aan lipoid-P van het geheele dier onveranderd bleef, terwijl het totale P-gehalte sterk daalde. De vorming van lipoid-P na insputting van anorganisch phosphaat geschiedde daarentegen in de rachitische dieren veel sneller dan in de normale ratten.

De derde vraag, welke spreker behandelde, was de verdeling van phosphor in de lengtebeenderen van kuikens.

Het is bekend, dat de rachitische skeletafwijkingen voornamelijk aan de uiteinden der botten gelocaliseerd zijn. Het merkwaardige is nu, dat juist in deze deelen de omzetting van phosphor — zooals bleek uit proeven met radioactief materiaal — sneller verloopt dan in de andere, terwijl bovendien het rachitisch het normale in dit opzicht overtreft. Naast pathologisch-anatomische zijn hiermede dus ook locale biochemische afwijkingen in de botuiteinden bij rachitis aangetoond.

In de andere organen kon spr. geen abnormale phosphorstofwisseling aantoonen en de conclusie schijnt gewettigd, dat rachitis derhalve alleen afwijkingen vertoont in de stofwisseling van het beenweefsel, terwijl de resorptie- en excretietheorie door de experimenten niet is bevestigd.

Na deze laatste lezing demonstreerde prof. Sizoo de vorming van radioactief zilver uit bladzilver, zoodat de aanwezigen zich een, zij het onvolledig, denkbeeld konden vormen van het uitvoeren van een dergelijke reactie.

Lezingen zoowel als demonstratie vielen zeer in den smaak, getuige de levendige discussie, welke er op volgde.

TER BESPREKING ONTVANGEN BOEKEN.

(aanvragen te richten tot de redactie).

Annuaire de l'Union des industries chimiques, 12ème année. Union des Industries Chimiques, Paris, 1938, 15 × 22 cm, 580 pp., frs. 45.—

W. von Bergen and H. R. Mauersberger, American wool handbook, first ed., 1938. American Wool Handbook Company, New York, N.Y., 1938, 13 × 20 cm, CXX + 864 pp., 350 fig., tab. en kaarten, \$ 4.75.

P. H. Beijer, Driehonderdvijftig scheikundige vraagstukken en honderd kwalitatieve vragen, 8ste druk. D. B. Centen's Uitg. Mij., N.V. Amsterdam, 1939, 14 × 21 cm, 76 pp., f 1.15 (antwoorden f 0.35).

R. Blunck, Justus von Liebig. Die Lebensgeschichte eines Chemikers. W. Limpert-Verlag, Berlin, 1938, 15 × 22 cm, 320 pp., RM. 7.80.

Bulletin de la Fédération Internationale Pharmaceutique, 19e année, No. 2, 1938, Secrétariat général, Leyde, 1938, 16 × 24 cm, 74 pp.

P. H. Curtis, Einführung in die Chemie. Henry Holt and Company Inc., New York, 1938, 13 × 19 cm, 209 + lxxxi pp.

J. Dhavernas, Histoire du nickel. Le nickel dans l'industrie. Editions du Centre d'Information du Nickel, Paris IXe, 1938, 21 × 27 cm, 70 pp., fig. 40 fig.

H. Dingler, Die Methode der Physik. Ernst Reinhardt, München, 1938, 16 × 24 cm, 422 pp., RM. 11.—, geb. RM. 13.—

J. Doeksen, Verslagen van de Technische Tarwe-Commissie. XII: De tarwe-galmuggen in Nederland. Gebr. Hoitsema, Groningen 1938, 16 × 24 cm, 52 pp.

M. Dubrau, Wolle-Zellwolle. I. Teil: Wollkunde in Stichworten. II. Teil: Zellwollen in der Woll- und Halbwollindustrie. Verlag der Deutschen Arbeitsfront, G.m.b.H., Berlin, 1938, 12 × 17 cm, 192 pp., 80 Abb., RM. 2.—, geb. RM. 2.20.

S. Ewing, Ph. D., Soil corrosion and pipe line protection. American Gas Association, New York, N.Y., 1938, 16 × 24 cm, 277 pp., 120 fig., \$ 2.50.

W. Jander, Lehrbuch für das anorganisch-chemische Praktikum (Mit Ausnahme der quantitativen Analyse). S. Hirzel, Leipzig, 1939, 14 × 21 cm, 415 pp., 39 Abb., geb. RM. 8.—

H. J. Hamaker, Technische warmtegeleidingsmetingen. De bepaling van de warmtegeleidingscoëfficiënt van bouw- en isolatiematerialen. Laboratorium der Warmte-Stichting, Utrecht, 1939, 15 × 25 cm, 74 pp., f 2.—

H. Hering, Dissociation de l'eau en H₂ et OH. Act. scient. industr. 438. Hermann & Cie., Paris, 1936, 16 × 25 cm, 23 pp., frs. 10.—

H. E. Hermes, Hormaon und Baryon (Eine Attraktions- und Gravitations-Hypothese). I. Teil. Verlag A. Pustet, Salzburg, 1939, 89 pp., 15 × 22 cm.

A. F. Holleman, Leerboek der organische chemie. Herzien door Prof. Dr. J. P. Wibaut. 13de druk. Tweede gedeelte. J. B. Wolters, Groningen—Batavia, 1939, 15 × 24 cm, 234 pp., f 5.—

R. Houwink, A few corrections of the statistical theories of the high elasticity of rubber. Mededeelingen van de Rubber-Stichting. No. 11. Rubber-Stichting, Amsterdam 1939, 16 × 24 cm, 12 pp.

J. Kleiber and B. Karsten, Lehrbuch der Physik für Technische Lehranstalten sowie zum Selbststudium. 22. Auflage. R. Oldenbourg, München und Berlin, 1938, 15 × 22 cm, 490 pp., 792 Abb., durchgerechneten Musterbeispielen und Übungsaufgaben samt Lösungen, geb. RM. 5.20.

F. Leiri, Über die Gravitation, die Lichtstrahlung und einige andere atomphysikalische Verhältnisse. Akademische Buchhandlung, Helsinki, 1938, 17 × 25 cm, 45 pp., Fmk. 30.—

E. Michel-Durand, Le phosphore des végétaux. II Phosphore lipidique. Les problèmes biologiques XXII. Presses universitaires de France, 49 Boulevard St.-Michel, Paris Ve, 1939, 16 × 25 cm, 174 pp., frs. 25.—

Mitteilungen der deutschen Materialprüfungsanstalten. Sonderheft 31: Kennzeichen und Gütezeichen als Mittel der amtlichen Verwaltung der Werkstoffprüfung und -forschung; Prüfungszeugnisse. J. Springer, Berlin, 1937, 21 × 30 cm, 18 pp., 26 Abb., 1 Tafel, RM. 3.60.

Modern sulphur mining. An illustrated description of the method used in mining sulphur in the Gulf Coast deposits, with a selected bibliography. Texas Gulf Sulphur Co., Inc., New York, N.Y., 1939, 16 × 24 cm, 27 pp.

H. von Sybel, Die Erhaltung von Grünfüttereiweiss mit Hilfe künstlicher Trocknung. RKTL Schriften des Reichskuratoriums für Technik in der Landwirtschaft Heft 76. Beuth-Verlag, G.m.b.H., Berlin S.W. 19, 1937, 15 × 21 cm, 49 pp., RM. 1.60.

Tabulae Biologicae. Vol. XVII. pars 1. von W. Junck, C. Oppenheimer and W. Weisbach. Uitgeverij W. Junk, Den Haag, 1939.

M. Volmer, Kinetik der Phasenbildung. Die Chemische Reaktion von K. F. Bonhoeffer, Band IV. Verlag Th. Steinkopff, Dresden und Leipzig, 1939, 15 × 23 cm, 220 pp., 61 Abb., 15 Tabb., RM. 14.25, geb. RM. 15.—

Zeitschrift für Tierernährung und Futtermittelkunde. Neue Folge von „Die Landwirtschaftlichen Versuchsstationen“ Band 1, Heft 1, S. 1—96. Verlag P. Parey, Berlin, 17 × 26 cm RM. 9.

A. Mittasch, Schopenhauer und die Chemie. Carl Winter's Univ. Buchhandlung, Heidelberg, 1939, 92 pp., 16 × 24 cm, RM. 2.50.

H. Biebesheimer, Laboratoriumsbuch für Gaswerke und Gasbetriebe aller Art. W. Knapp, Halle (Saale), 1938, 240 pp., 16 × 24 cm, RM. 12.37, geb. RM. 13.35.

CORRESPONDENTIE ENZ.

L. te 's-G. Het „Report of the Water Pollution Research Board for the year ended 30 th June 1938“ is juist verschenen. Het is voor 1 shilling (plus porto) verkrijgbaar bij H.M. Stationery Office.

Men vraagt een boek over *amalgameeren* in verband met goudwinning.

* * *

Men vraagt waar verkrijgbaar zijn flesschen voor reagentia, inhoud 1 tot 5 liter, met glazen schroefstoppen of stoppen van eenig ander chemisch resistent materiaal.

* * *

Men vraagt of er een catalogus bestaat van de bibliotheken in Ned.-Indië in den trant van de tijdschriftenlijst en de boekenlijst van het Chem. Jaarboekje of het boek van Wing Easton. Bestaat er een Nederl. Indische documentatiegids?

* * *

In de eerstvolgende afleveringen verschijnen, behalve de mededeelingen van Prof. Dr. H. R. Kruyt, drs. B. D. Hartong, Dr. H. L. Bungenberg de Jong, Ir. J. Lotichius, Dr. Ir. H. A. J. Hietink, Ir. G. A. M. Heim en Dr. G. S. de Kadt, gehouden op het „Symposium on proteins of the Colloid Chemistry Section”, de volgende verhandelingen:

Dr. E. C. Noyons, Onderzoekingen over de quantitative bepaling van kreatinine en kreatine II. Kreatinine in bloed.
J. H. van der Meulen, Bromo- en jodometrische onderzoekingen X.

Dr. Ir. F. J. Nellensteyn en G. M. A. Steffelaar, De ontleding van waterstofperoxyde door verschillende soorten hoogovenslak.

Dr. H. G. K. Westenbrink, De methoden voor de bepaling van het vitamine B₁ en haar toepassing in de physiologie en de geneeskunde.

J. A. Platte en G. H. de Vries, Semi-technische proefnemingen aangaande een werkwijze voor het kristalliseeren van suikerooplossingen in continu bedrijf.

Het verslag der gecombineerde vergadering van de Secties voor physische chemie en kolloïdchemie (23 December 1938), waarin de lezingen van Dr. J. A. A. Ketelaar, Coöperatieve verschijnselen bij overgangen in de vaste toestand, en Dr. J. J. Hermans, Deformatie van de dubbellaag bij beweging van gesuspendeerde deeltjes.

Een aantal verhandelingen, naar aanleiding van mededeelingen op het 27ste Natuur- en Geneeskundig Congres, nl.:

Dr. L. Seekles, Eenige merkwaardige veranderingen in de chemische samenstelling van het bloed bij mond- en klauwzeer van het rund.

Dr. Ir. P. M. Heertjes, Dichtheidsbepalingen als hulpmiddel bij het vezelonderzoek.

Drs. G. Carrière, Polarographisch onderzoek over de adsorptie van kationen door eiwitten.

Prof. Dr. O. de Vries, De magnesium-verzorging der cultuurplanten.

Dr. A. J. van Pelt Jr., De toepassing van hooge temperaturen bij praeparatief organisch werk.

Prof. Dr. B. Sjollem, Magnesium als bestanddeel van het dierlijk organisme.

Drs. A. H. W. Aten Jr., Kunstmatige radio-actieve stoffen als indicator.

Verder een tweetal ontwerp-normaalbladen.

* * *

Inzendingen uit Nederl.-Indië, waarvan de correctie aan de Redactie wordt overgelaten, worden *spoedig* geplaatst. De datum van *afzending* dient zooveel mogelijk als maatstaf voor de volgorde van opneming.

* * *

Men wordt *dringend* verzocht de handschriften *geheel persklaar* te zenden, zoodat in de drukproeven alleen *zelfouten* verbeterd behoeven te worden.

VRAAG EN AANBOD *).

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

Ter overneming gevraagd:

Soil Science 1923 t/m '38.

*) Wie uitvoerigere mededeeling wenscht, plaatse een advertentie.

Chem. Abstracts 1934 t/m '38.

Techn. Comm. Imp. Bureau of Soil Science (alle verschenen nummers).

Hückel, Theor. Grundlagen d. org. Chem., 2 dln., 2de druk.

Een gebruikte analysemol, geschikt voor het malen van vette stoffen.

Ter overneming aangeboden:

N. R. Dhar, The chemical action of light, 1931, 512 pp.

J. Timmermans, Les solutions concentrées, 1936, 646 pp.

O. Kröhnke u. D. W. Beck, Die Korrosion, I (1929), 208 pp.

E. Darrois, Leçons sur la conductibilité des électrolytes, 1929, 145 pp.

G. Grijns, Researches on vitamins, 1935, 254 pp.

Meyer u. Jacobson, Lehrb. d. org. Chemie.

Beilstein, Prager-Jacobson, Handb. d. org. Chem. Bd. I.

Abegg, Handb. d. anorg. Chem. Bd. II 1; III 2; III 3; IV 2.

W. Ostwald, Lehrb. d. algem. Chemie, 3 dln.

W. Ostwald, Grundriss algem. Chem., 6de dr., 1920.

W. Ostwald, Grundlinien anorg. Chem., 4de dr., 1919.

O. Lange, Chem. techn. Vorschriften, 2de druk.

H. Freundlich, Kapillarchemie, 3de druk, 1923.

R. Lorenz, Raumerfüllung und Ionenbeweglichkeit, 1922.

W. Fuchs, Die Chemie der Lignins, 1926.

L. Heim, Lehrb. d. Bacteriologie, 1922.

Chem. Weekblad, 1920 t/m 1924 geb., 1928, 1935, 1936 in afl.

Rec. trav. chim. 1920 t/m 1924 geb., 1927 en 1928 in afl.

Briegleb, Zwischenmolekulare Kräfte und Molekülstruktur, 1937.

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

Economische Berichten.

Nadere inlichtingen verstrekt het Bureau der Vereeniging van de Nederlandsche Chemische Industrie, Laan Copes van Cattenburch 16, Den Haag¹⁾.

Griekenland.

Vrije invoer van scheepshuidverven. Volgens een onlangs gepubliceerde verordening kunnen beschermende verven voor hout en metalen, die uitsluitend voor het verven van schepen dienen, onder bepaalde voorwaarden vrij van rechten worden ingevoerd. Deze bepaling geldt evenwel alleen voor die producten, welke in Griekenland niet met dezelfde kwaliteit vervaardigd kunnen worden.

Ierland.*

Wijziging van invoerrechten. Met ingang van 11 Mei 1939 zijn de invoerrechten op eenige artikelen gewijzigd. Enkele wijzigingen volgen hieronder (tusschen haakjes de oude rechten):

1. aromatiseerende essences of extracten, vervaardigd van vruchten of andere plantaardige producten. Alg. tarief 37.5 % (vrij) Br. pref. tarief 25 % („)
2. extracten of essences van koffie of cichorei of van koffie en cichorei. Alg. tarief 37.5 % (vrij) Br. pref. tarief 25 % („)

Nieuw-Zeeland*.

Invoerrestricties. In het 2e halfjaar 1939 is de invoer uit niet-Britsche landen van de volgende artikelen geheel verboden: stearine voor bepaalde doeleinden; aardappelmeel, rijstmeel, sago, tapioca, maizena en maismeel; zwavelzuur.

Zuid-Rhodesië.

Vrije producten. Voor enkele producten ten gebruike in de schoenindustrie wordt volgens de verordening No. 128 van 31 Maart 1939 het invoerrecht terugbetaald. Het betreft o.m. zwartsels, polijstmiddelen, schoenpoets- en reinigingsmiddelen, wassen, merkincken, kitten en oplosmiddelen, aceton, celluloselakken en verdunningsmiddelen.

¹⁾ De met * gemerkte berichten zijn ontleend aan gegevens, verstrekt door den Economischen Voorlichtingsdienst van het Departement van Economische Zaken.