

CHEMISCH WEEKBLAD

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

Hoofdredacteur: Dr. W. P. JORISSEN, Leiden, Hooge Rijnclijk 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. — Aan onze leden, die onder de wapenen zijn geroepen. — Contributie 1939. — Analystexamen 2e gedeelte, diploma A. — Aangeboden betrekkingen, werk, subsidies, enz. — Gevraagde betrekkingen. — Plaatsing in werkverschaffing. — Volontairsplaatsen. — Prof. Dr. Ir. G. van Iterson Jr., A. J. Kluyver als leerling, als jeugdig bioloog en als collega. — Prof. Dr. Ir. C. B. van Niel, A. J. Kluyver als mikrobioloog en als biochemikus. — Dr. Ir. T. Y. Kingma Boltjes, A. J. Kluyver als leermeester. — Dr. L. H. C. Perquin, Bibliographie 1911—1913 van de publicaties van Prof. Dr. Ir. A. J. Kluyver. — 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: Boelman (Dr. A. B.), Bandoeng, Java (N. O.-I.), Riouwstraat 64.
 „ 30: Boersma (drs. H. J.), Paris (6e), 48 Rue Mr. le Prince.
 „ 33: Bruijn (Dr. H. de), Geleen, Molenstraat 25.
 „ 46: Groen (drs. J.), Amsterdam-W., 3e Helmersstraat 47 huis.
 „ 47: Halang (Ir. F. G.), Amsterdam-Z., Willemsparkweg 130, chef. lab. N.V. Werkspoor.
 „ 50: Hoejenbos (drs. L.), Amersfoort, Utrechtscheweg 92.
 „ 51: Honig (Mej. A. C.), ap., Haarlem, Wilhelminastraat 64, hoofd v/d. Stadsapotheek en hoofd v. h. lab. v. h. St.-Elisabethgasthuis.
 „ 56: Kauffmann (Dr. W.), Dordrecht, Dubbeldamscheweg 224, scheik. bact. b. d. Hoogdrukwatervleiding.
 „ 74: Prins (D. A.), Heemstede, Molenaerplein 8.
 „ 78: Rosebeek (drs. S.), Groningen, Munnekeholm 16 a.
 „ : Rumscheidt (Ir. G. E.), Amsterdam-C., Weteringschans 249, ng. b. d. B. P. M.
 „ 84: Sporzynski (Dr. A. P.), Warschau, Ochota (Polen), Adam Puğa 1/3 n 33, inst. techn. de l'aviation.
 „ 89: Verhoef (Ir. M.), Epe (Gld.), „M. rlo“, Dellerpark.

* * *

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 Zaterdag van 9—12 uur.

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

AAN ONZE LEDEN, DIE ONDER DE WAPENEN ZIJN GEROEPEN.

In „De Ingenieur“ van Vrijdag 28 April j.l. heeft de Algemeene Secretaris van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs een oproep, getiteld: „Drie Appèls“, gericht tot de onder de wapenen geroepen leden, de niet-dienstplichtige leden en de werkgevers om in gevallen, waarin dat noodig mocht zijn, te komen tot een samenwerking, waardoor de eventuele nadeelige gevolgen voor hen, die in het algemeen belang uit hun werkring, misschien voor langen tijd, zijn weggeroepen, zullen kunnen worden voorkomen, weggenomen of ten minste verzacht. Het Dagelijksch Bestuur der Nederlandsche Chemische Vereeniging, zijn sympathie met het doel van dezen oproep betuigend, deelt van zijn kant het volgende mede.

Indien een der onder de wapenen geroepen leden meent, dat de hulp der Vereeniging hem in eenigerlei opzicht van nut zou kunnen zijn, wende hij zich tot het Secretariaat, Willem Witsenplein 6, den Haag. Het Dagelijksch Bestuur is bereid, voor zoover het in zijn vermogen ligt, de zoo plotseling uit hunne werkzaamheden weggeroepen leden, waar noodig en gewenscht, met raad en daad terzijde te staan en stelt zich voor daartoe eventueel ook de hulp en medewerking der niet-dienstplichtige leden en die der werkgevers in te roepen. Het is overigens duidelijk dat ook de belangen van laatst genoemden hierbij in het spel kunnen zijn, in welk geval het Dagelijksch Bestuur eveneens gaarne zijn bemiddeling en hulp, in dien mogelijk, zal verleenen.

Het Dagelijksch Bestuur der
 Nederlandsche Chemische Vereeniging.

Contributie 1939.

De leden, die hun contributie voor het loopende jaar nog niet hebben voldaan, worden dringend uitgenoodigd, het verschuldigde bedrag zoo spoedig mogelijk op postrekening 7680 van de Ned. Chem. Ver. te 's-Gravenhage te doen overschrijven. Men bespaart de administratie hierdoor veel werk en zichzelf inningskosten.

Op verzoek kan uitstel van betaling (tot uiterlijk 31 December a.s.) worden verleend; hun, die hiervan gebruik wenschen te maken, wordt echter verzocht, dit vóór 1 Juni a.s. — met vermelding van het vermoedelijke tijdstip van betaling — aan den penningmeester mede te deelen. Zijn de kwitanties ter inning aan de post afgegeven, dan kan geen uitstel meer worden toegestaan.

De contributie bedraagt voor gewone leden in Nederland, Ned. O.- en W.-Indië, voor zoover aan hen geen reductie op de contributie is verleend, f 15.—; voor buitengewone leden f 10.—; voor huisgenoot-leden f 5.—; voor leden in het buitenland f 17.—. Een abonnement op het Recueil kost voor alle gewone leden f 6.—, voor de buitengewone leden f 4.— extra.

Dr. G. J. VAN MEURS, Penningmeester.

(Correspondentie-adres: Secretariaat Ned. Chem. Ver., Willem Witsenplein 6, Den Haag).

Analyst-examen 2e gedeelte Diploma A.

De Centrale Commissie voor het Analystexamen heeft onder goedkeuring van het Algemeen Bestuur der Nederl. Chemische Vereeniging de volgende wijziging in het examenprogramma aangebracht.

Onder de exameneischen voor het diploma II A, in de alinea, direct volgend op het onder rubriek 28 vermelde, wordt de zin luidende:

„Dit examen wordt hetzij voor rubriek 28 alleen, hetzij voor twee andere rubrieken tezamen afgenomen”.

vervangen door:

„Dit examen wordt voor tenminste twee en ten hoogste drie andere rubrieken tezamen afgenomen. Hierbij telt rubriek 28 voor twee rubrieken. Tevens gelden hierbij de beperkende bepalingen, wat combinatie van groepen betreft als elders in dit programma vermeld”.

Namens de Centr. Comm. v.h. Analystexamen:
De Secretaris.

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

Gevraagd voor spoedige indiensttreding een vrouwelijke scheikundige. Zie verder de adv. in No. 16.

* * *

Groote electrotechnische instelling zoekt een chemicus. Zie de adv. in No. 18.

* * *

De stichting Lyceum voor Montessorileerlingen vraagt tegen September een leerkracht voor natuur- en scheikunde (ongeveer 14 uren per week), bereid zich in de eerstvolgende maanden in de methode in te werken. Schriftelijke sollicitaties met opgave van referenties bij Mevr. J. B. Ch. Sjollemas—s Jacob, Vijverlaan 46, Rotterdam.

* * *

Aan de R.H.B.S. te Utrecht is op 1 September 1939 te vervullen de betrekking van leeraar in de scheikunde; getal wekelijks te geven lesuren vermoedelijk 30. Aanmelding vóór 21 Mei 1939 bij den inspecteur van het M.O. in de 3de inspectie, te Haarlem, met nauwkeurige opgave van naam en voornamen (voluit), jaar en datum van geboorte, onderwijsbevoegdheden en, eventueel, met een gespecificeerde opgave van het aantal dienstjaren, hetwelk volgens de vigeerende salarisregeling bij de berekening van het salaris in aanmerking komt. Bewijsstukken behoeven niet te worden overgelegd.

Gevraagde betrekkingen ¹⁾.

No. 515. Chem. doct., bacterioloog en pharmacoloog, bekend met pharmaceutische industrie, zoekt verandering van betrekking.

No. 519. Dr. in de scheik., bacterioloog, 6 jaar research-ervaring in zuivelbacteriologie en -chemie, zoekt verandering van werkkring.

No. 522. Scheik. ing., met 10-jarige bedrijfs- en laboratorium-ervaring (anal. chemie, verf en email, insecticiden, emulsies en suspensies) zoekt verbetering van betrekking. Goede talenkennis, bereid.

No. 523. Drs. in de scheikunde, 32 j., physico-chemicus, grondig theoretisch onderlegd, praktische ervaring in het werken met vloeibare gassen en in structuur-onderzoek met Röntgenstralen, 6 jaar werkzaam bij het middelbaar onderwijs, wensch van betrekking te veranderen.

Plaatsing in werkverschaffing door bemiddeling der Commissie voor Tewerkstelling en Crisisfonds.

Aan vereenigingen en industrieelen, die in het algemeen bereid zouden zijn een chemicus onder nader te omschrijven voorwaarden te laten werken, wordt verzocht zich aan de Commissie

**) Men raadplege ook steeds de advertenties.

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.

T. en C. bekend te maken, terwijl ook werklooze chemici, afgestudeerd aan de Universiteit of Hoogeschool, die meenen voor deze plaatsingen in aanmerking te komen, zich persoonlijk of schriftelijk kunnen aanmelden bij het Bureau van genoemde Commissie, gevestigd Willem Witsenplein 6, Den Haag. Spreekuur der Commissie: iederen Donderdag van 1.30 tot 3 u. n.m.

Voor werklooze chemici, die over eenige jaren ervaring na hun laatste examens beschikken en die in moeilijke financiële omstandigheden verkeerden, bestaat gelegenheid in werkverschaffing te werk gesteld te worden aan onderzoekingen van technischen aard. Men zie hierover de Chem. Weekbladen van 21 Maart en 24 October 1936, blz. 179 en 631.

De toelagen aan dergelijk werk verbonden, afhankelijk ook van de plaats der tewerkstelling, bedragen maximaal f 1700.— voor gehuwden en maximaal f 1300.— voor ongehuwden.

VOLONTAIRSPLAATSEN DOOR BEMIDDELING DER COMMISSIE VOOR TEWERKSTELLING EN CRISISFONDS.

De Commissie voor Tewerkstelling en Crisisfonds, Willem Witsenplein 6, den Haag (spreekuur: iederen Donderdag van 1.30 tot 3 uur) maakt afgestudeerde chemici opmerkzaam op de gelegenheid tot overleg met haar voor het vinden van een volontairsplaats in werk op door hen gewenscht gebied.

Verscheidene bestuurders van laboratoria hebben zich bereid verklaard volontairsplaatsen beschikbaar te stellen, vele andere zullen dit vermoedelijk doen, wanneer de Commissie daarom ten behoeve van een werkloos chemicus zou verzoeken. Zoo noodig kan de Commissie in de door volontairs gemaakte onkosten bijdragen of zelfs een bescheiden tegemoetkoming in levensonderhoud geven.

A. Microbiologisch Laboratorium der Landbouwhoogeschool te Wageningen; directeur Prof. Dr. Jan Smit: Onderwerp: in overleg te kiezen. Aanmelding bij Prof. Dr. Jan Smit en bij de Commissie T. & C.

B. Anorg.-chem. lab der Universiteit, Hugo de Grootstraat 27, Leiden. Directeur: Prof. Dr. A. E. van Arkel. Onderwerp: algemeene problemen der ionentheorie, speciaal niet-waterige oplossingen. Afdeling Dr. W. P. Jorissen; onderwerpen: explosieve reacties, autoxydatie, geïnduceerde (gekoppelde) oxydatie, biochemische katalyse. Schriftelijke aanmelding bij Prof. van Arkel, resp. Dr. Jorissen en bij de Commissie T. & C.

C. Koloniaal Etablissement, Westerdoksdijk 2, Amsterdam-C. Onderzoek op het gebied van vezelstoffen en vezelproducten. Aanmelding bij Ir. H. A. J. Hietink en bij de Commissie T. & C.

D. Bureau van de Vereeniging voor de Nederlandsche Chemische Industrie. Onderwerp: Economische studiën. Aanmelding bij Ir. D. J. Akkerman, Secretaris van het Bureau en bij de Commissie T. & C.

E. Histologisch lab. der Gemeentelijke Universiteit van Amsterdam, Sarphatistraat 108, Directeur: Prof. Dr. G. C. Heringa. Onderwerp: gedrag van kleurstoffen aan weefseloppervlakken en grensvlakken. Schriftelijke aanmelding bij Prof. Heringa en bij de Commissie T. & C.

F. Afdeling Handelsmuseum van het Koloniaal Instituut, Mauritskade 64, Amsterdam (O.), directeur: Prof. Dr. L. P. de Bussy. Onderwerp: Onderzoek op het gebied van tropische producten. Schriftelijke aanmelding bij den directeur en bij de Commissie T. & C.

G. Pathologisch Laboratorium der Rijksuniversiteit te Leiden. Dir. Prof. Dr. G. O. E. de Lignac; Onderwerp op medisch-chemisch gebied. Aanmelding bij Prof. de Lignac en bij de Commissie T en C.

K. Militaire Bedrijven (o. a. Wasscherij) te Woerden. Directeur Centrale Militaire Bedrijven, Amsterdam. Onderwerp: leertijd in het bedrijf en medewerken aan proefnemingen. Schriftelijke aanmelding bij den Kapitein J. T. Smeets, Sarphatistraat 110, Amsterdam en bij de Commissie T & C.

Voor de andere instellingen zie blz. 130.

Aan leiders van laboratoria, die plaatsen voor practicanten beschikbaar hebben, wordt verzocht dit aan de Commissie te melden onder inzending van een bericht ter opneming in deze rubriek.

In totaal waren in Jan. onder de auspiciën der Commissie werkzaam 5 personen, waarvan 2 in universiteits- of hogeschoollaboratoria en 3 in praktijk- of fabriekslaboratoria.

92 : 577.1 K

A. J. KLUYVER ALS LEERLING, ALS
JEUGDIG BIOLOOG EN ALS COLLEGA,

door

G. VAN ITERSSEN Jr.



A. J. KLUYVER

Het is zeker een groot voorrecht, wanneer een leermeester het 25-jarig jubileum mag herdenken van de promotie van een voortreffelijk oud-leerling, die zich tot een wetenschappelijk onderzoeker van wereldreputatie heeft ontwikkeld, en ik wil dan ook gaarne gebruik maken van de gelegenheid, die mij daartoe thans wordt geboden.

Toen ik geroepen werd om als jeugdig hoogleeraar een vak te doceeren, waarvan mijn oud-leermeester Beijerinck mij wel de eerste beginselen had bijgebracht, maar dat mij toch grootendeels vreemd was, heb ik aanvankelijk vaak het gevoel gehad, dat ik mij een weg door een oerwoud had te banen, temeer, omdat het spoedig wensche-lijk bleek om het leervak ook in andere richtingen uit te breiden en het zwaartepunt bij het onderwijs van de anatomische zijde naar den biochemischen en den technisch-botanischen kant te verleggen.

Naast jeugdig enthousiasme en jeugdigen overmoed is wel één buitengewoon gelukkige omstandigheid mij daarbij te stade gekomen, namelijk de belangstelling, die ik kon gaande maken van een groep uitnemende leerlingen, die mijn colleges kwamen bijwonen en oefeningen volgen. In een oud woonhuis, met primitieve hulpmiddelen uitgerust, werkend met een plantenmateriaal uit een kleinen stadstuin en een miniatuur-plantenkas, hebben die eerste leerlingen mij over de eerste moeilijke jaren heen geholpen en onderzoekingen verricht, waarop ik nog steeds met bijzondere voldoening terugzie.

Onder hen allen vestigde reeds onmiddellijk de jeugdige Kluyver de aandacht op zich en werd al spoedig, ook door zijn medestudenten, als de primus inter pares erkend. In 1909 als leerling in mijn laboratorium verschenen, kon ik hem

in 1910 als assistent daaraan verbinden en de omstandigheid, dat ik er in de daarop volgende jaren in slaagde de betekenis van het nieuwe leervak aan de betrokken autoriteiten zóó duidelijk te maken, dat tot den bouw van een definitief gebouw met cultuurtuin werd besloten, dank ik zeker voor een belangrijk deel aan den roep, die in de jaren 1910—1916 van de bijzondere bekwame leiding der oefeningen door den assistent Kluyver aldaar uitging.

Bescheiden, aanvankelijk wat verlegen van aard, uiterst correct en voorkomend, trok hij reeds toen door zijn persoonlijkheid leerlingen aan, die weldra onder den indruk kwamen van de zorgvuldige voorbereiding voor zijn werk als assistent, van de onvermoeide toewijding aan zijn taak en van zijn helder, kritisch verstand. Van een kort verblijf in 1911 aan het Plantenphysiologisch Laboratorium te Weenen, waar Kluyver onder Prof. H. Molisch een plantenphysiologische studie maakte (en waar zijn eerste wetenschappelijke publicatie bewerkt werd), bracht hij waardevolle werkmetho- des voor het laboratorium mede. Een schrijven, sprekende van groote waardeering, uit Weenen ontvangen, gaf blijk, dat men ook daar had ingezien, welk een veelbelovende bioloog in het laboratorium van de Oostenrijksche hoofdstad had gehospiteerd.

Het was een reden tot groote vreugde voor mij, dat ik Kluyver bereid vond als onderwerp voor een proefschrift een probleem te kiezen, waarvan het belang algemeen erkend werd, maar dat alleen in zeer bekwame experimenteele handen tot resul- taten zou kunnen leiden.

Zoo werden dan weldra de „biochemische suiker- bepalingen” als studieobject ter hand genomen. Met zeldzame volharding, ondanks ondervonden moei- lichheden, werd die studie volgehouden. Wie de uiterst zorgvuldige, weloverwogen werkmetho- des van den jubilaris kent en wie weet, hoe moeilijk het is met levende organismen quantitatief betrouw- bare uitkomsten te krijgen, omdat die uitkomsten door uiterst subtiële omstandigheden (bijv. de voor- geschiedenis der organismen) kunnen worden be- invloed, kan zich een voorstelling maken van de behoedzaamheid, waarmee dit terrein werd betreden. Aanvankelijk er toe geneigd om de praktische toe- passingsmogelijkheid van de methode te verwerpen, of haar tot zeer speciale gevallen te beperken, werd slechts na stelselmatige studie van de foutenbronnen en van de methodes om die te vermijden en te reduceeren, de ruime mogelijkheid van toepassing aanvaard en door zorgvuldige toetsing bewezen.

Ooggetuigen uit die dagen zal de impressie bij- gebleven zijn van een onvermoeide inspanning. Eenige malen overkwam het mij, wanneer ik op een vroeg uur in den morgen het laboratorium betrad, dat ik den jeugdigen assistent na een nachtelijken arbeid — die op een volledig gevulden dag was gevolgd — nog aan het werk vond en dat ik mij verplicht gevoelde een vermanend woord te laten hooren.

Het is een groot genoegen terug te denken aan de uren, waarin de besprekingen over dit proef- schrift werden gehouden, uren, waarin de leer- meester niet minder leering opdeed, dan hij leiding had te geven.

Wie het proefschrift, waarop Kluyver op

15 Mei 1914 den titel van „doctor in de technische wetenschap” behaalde, ter hand neemt, zal nog steeds getroffen worden door de degelijkheid van dezen baanbrekende arbeid. Hier is een fundament gelegd, dat voor vrijwel alle latere studies over dit onderwerp als uitgangspunt diende en dat door geen daarvan overtroffen werd. Ik durf te voorspellen, dat de groote betekenis van dit werk eerst in de komende jaren volledig duidelijk zal worden.

Is het nog noodig te memoreeren, dat de promotie een groot succes werd. Onbekend en zeker historisch van belang is het feit, dat het lid van de promotiecommissie Beijerinck zich tijdens de beraadslagingen in de commissie uit den Senaat met groote waardeering over het werk uitliet, zeker niet vermoedende, dat hij de promotie van zijn lateren opvolger had meegemaakt.

Wel mag men het een gelukkig toeval noemen, dat Klu y v e r's proefschrift gereed kwam, vóór dat de onverwacht uitgebroken wereldoorlog voor velen een ontijdig einde aan wetenschappelijke illusies maakte. Met anderen deelde Klu y v e r het lot om door de mobilisatie aan zijn werk onttrokken te worden. Gedurende ruim een jaar verbeidde hij met ongeduld het moment, waarop hij zijn studies zou kunnen hervatten. Moge bij herhaling van dergelijke omstandigheden bedacht worden, dat begaafde jonge geleerden voor de verdediging van het vaderland ook andere diensten — van hoogere orde — kunnen presteeren en dat zij en het land van een meer efficiënt gebruik van hun intellect voordeel zouden hebben.

De talloze problemen, die in Ned.-Indië op industrieel terrein in de oorlogsjaren aan de orde kwamen, leidden er toe den wetenschappelijke staf van voorlichters aan de afdeling Nijverheid van het toenmalige Departement van Landbouw uit te breiden en toen mij om een uitstekende kracht voor zulk een functie verzocht werd, gevoelde ik mij verplicht die betrekking aan Klu y v e r aan te bieden, hem daarbij radende zich niet voor langer dan 3 jaren te verbinden. De groote bekoring, die de rijke en schitterende natuur voor den bioloog oplevert en de onbepaalde mogelijkheden, die het gebied der cultures, der landbouwindustrieën en der toegepaste wetenschap in het algemeen bieden, waren zóó vaak door mij zelf met warme bewoordingen en aanbevelingen geschetst, dat ik het begripen kon, toen de jeugdige Klu y v e r een aanbod om aan, voor Indië belangrijke, problemen mee te werken, aanvaardde. Zulk een aanzoek was dubbel aantrekkelijk, omdat Indië in die dagen rustiger en gunstiger werkgelegenheid voor jeugdige menschen opleverde dan Nederland, waar de groote beroeringen en complicaties van den alom wendenden wereldkrijg een geest van onzekerheid en verwarring veroorzaakten.

Kort vóór zijn vertrek, in 1916, had Klu y v e r het geluk zijn levensgezellin te vinden, die hij in het Laboratorium voor technische botanie had leeren kennen, die zijn liefde voor de biologie deelde, zijn bekwaamheden en karakter had leeren hoogschatten en die, zelve in het bezit van bijzonder organisatorische talenten en van onverflauwd arbeidslust, hem in de komende jaren een voortreffelijke en toegewijde steun is geweest.

In Indië is Klu y v e r's gezichtskring sterk verrijkt, zijn biologische kennis verdiept en zijn zin voor de toepassing der wetenschap voor de practijk nog meer versterkt. Welk een voortreffelijken indruk zijn werkzaamheid in de bedoelde functie achterliet, kan daaruit blijken, dat, toen mij een 10-tal jaren later door den toenmaligen Gouverneur-Generaal om advies werd gevraagd over de vacature, ontstaan door het vertrek van den Directeur van het Departement van Landbouw in Ned.-Indië, Dr. A. A. L. Rutgers, ik bij het noemen van den naam van Klu y v e r, een bijzonder enthousiasme kon opmerken. Al spoedig werd een telegrafisch aanzoek naar Nederland verzonden, een historische bijzonderheid, die weinig bekend is, omdat Klu y v e r zijn definitieve levensroeping toen reeds in andere richting had gevonden en het aanzoek van de hand wees.

Het spreekt van zelf, dat men in Nederland, na het vertrek van Klu y v e r als nijverheidsconsulent naar Indië, zijn bekwaamheden niet was vergeten en zoo werd het plan uitgewerkt, hem na zijn terugkeer in 1919 aan het Koloniaal Instituut te verbinden. In verband daarmee werd hem medio 1919 verzocht, vóór zijn terugkeer een studiereis te maken naar Ceylon en Malabar, teneinde een probleem op te lossen, dat in Koloniale kringen aan de orde was, sedert het Vezelcongres met Tentoonstelling, dat in 1911 te Soerabaia was gehouden, namelijk: waarom alle klappervezels uit den handel uit de zooeven genoemde landen stamden, terwijl een, aan cocospalmen zoo rijk, land als Nederlandsch-Indië aan de productie daarvan geen deel had.

Het Ned.-Indische Gouvernement verleende zijn medewerking en voegde, op verzoek van het Koloniaal Instituut, den toenmaligen aspirant-landbouwleeraar voor Ned.-Indië, Raden Mas Iso Reksohadiprodjo, aan Klu y v e r toe, teneinde de kans te vergrooten, dat de resultaten spoedig aan de Inlandsche bevolking zouden ten goede komen. De reis werd in de laatste maanden van 1919 en de eerste van 1920 ondernomen, medio 1920 was het rapport grootendeels gereed, maar de volledige afwerking werd, mede door weldra te bespreken omstandigheden, vertraagd. Het gedrukte verslag verscheen eerst in 1923 als een mededeeling van het Koloniaal Instituut, getiteld „Klappervezelen en klappergarennijverheid”.

Wie dit doorwrochte rapport in studie neemt, zal stellig onder de bekoring komen van de degelijkheid van het verrichte onderzoek, den rijkdom van de verzamelde gegevens en de helderheid van de bewerking. Men kan gerust zeggen, dat door het verschijnen van dit rapport de hierboven gestelde vraag definitief was beantwoord en dat de oorzaken voor het hierboven signaleerde feit daardoor volledig bekend waren geworden.

Het is zeer typeerend voor de wisselvalligheid van de ambtelijke inzichten in Ned.-Indië, dat men aan de maatregelen, die in Klu y v e r's rapport in het belang eener klappergaren- en eener borstelvezelnijverheid in Ned.-Indië werden aanbevolen, aanvankelijk wel aandacht heeft geschonken, maar dat men zich, na enkele daarbij ondervonden tegenslagen, spoedig geheel heeft laten ontmoedigen. Weldra werden alle pogingen gestaakt. Erkend moet worden, dat economische crises en talloze

andere problemen, die in de jaren 1920 aan de orde waren, daarbij belemmerend werkten.

Een degelijke arbeid, als Klu y v e r verricht had, moet echter op den duur tot haar recht komen. Inderdaad mag men de tewerkstelling van Dr. A. N. J. H e y n als nijverheidsconsulent van het Departement van Economische Zaken in Ned.-Indië te Djocjarta in 1938 in de eerste plaats zien als een gevolg van het door Klu y v e r reeds 15 jaren geleden gegeven advies: „In het belang eener klappergerennijverheid moet worden aanbevolen een experimenteel onderzoek naar de mogelijkheid om in verschillende klappergebieden van Java met behulp van de op Ceylon en langs de Malabarkust gevolgde rotingswijzen uit de beschikbare bolsters prima kwaliteit spinvezels te verkrijgen”.

Reeds thans zijn door Dr. H e y n veelbelovende resultaten bereikt; reeds thans mag de verwachting worden uitgesproken, dat een nieuwe bron van inkomsten voor de inheemsche bevolking zal worden geopend en kan worden geconstateerd, dat Klu y v e r's degelijk werk op dit terrein vruchten zal afwerpen.

De wisselvalligheden in het wereldgebeuren in de jaren, die onmiddellijk op den oorlog volgden, hebben ook op Klu y v e r's levensgang hun invloed doen gelden. Van de tewerkstelling aan het Koloniaal Instituut is niets gekomen, want nog vóór die aanving, kwam een aanzoek van de toen kortelings opgerichte N.V. Oliefabriek „Insulinde” om de leiding van haar onderzoekingslaboratorium te Bandoeng te aanvaarden en na een kort verblijf in Nederland keerde Klu y v e r opnieuw naar Indië terug. De plotselinge, onverwachte verandering van de conjunctuur deed echter weldra de schitterende vooruitzichten, waarmee de genoemde onderneming was opgezet, in het tegendeel omslaan en maakte reeds binnen een jaar ook den werkkring van Klu y v e r, die zich bij den aanvang zoo aanlokkelijk had laten aanzien, onzeker.

Inmiddels was in 1921 Dr. M. W. B e i j e r i n c k als hoogleeraar voor de algemeene en toegepaste microbiologie aan de Technische Hoogeschool afgetreden en was de vervulling van diens leerstoel aan de orde gekomen. De keuze van een opvolger was moeilijk. Wanneer een hoogleeraar aftreedt, die de grondvester is geweest van een belangrijken nieuwen tak van wetenschap en een uitnemende docent van een Hoogeschool, is men geneigd, hogere eischen aan den opvolger te stellen dan anders het geval is; dit gold ook hier. Voor den niet ingewijde beteekende de voordracht voor dien leerstoel van Klu y v e r, die zich slechts in enkele onderdeelen van de microbiologie had kunnen bekwamen, een kredietbenoeming; zij die Klu y v e r kenden, wisten dat hiervan geen sprake was.

Was het te verwonderen, dat Klu y v e r zelf aarzelde en tegen de aanvaarding van een leerstoel opzag, welke door een eminente persoonlijkheid als B e i j e r i n c k met zooveel luister was bekleed? Gelukkig werd de aarzeling overwonnen en reeds uit de zorgvuldig doorwerkte intrede, waarmee Klu y v e r zijn hoogleeraarsambt aanvaardde, kon worden geconcludeerd, dat de draagwijdte en de beteekenis van het leervak volkomen werden doorzien, en dat de nieuwe taak met groote liefde en toewijding zou worden ter hand genomen.

Bewondering kan men slechts koesteren voor de wijze, waarop Klu y v e r zich op het gebied der microbiologie binnen korten tijd ontwikkelde tot een volmaakt docent en een onderzoeker met groote reputatie, daarbij niet slechts de voetstappen van zijn beroemden ambtsvoorganger drukkende, maar ook eigen wegen bewandelende en steeds uitmuntende door degelijkheid, grondigheid en zorgvuldigheid bij de bewerking van ieder onderdeel zijner studies.

De groote beteekenis van dit werk als onderzoeker en docent zullen anderen in het licht stellen. Mij zij het echter vergund, op den huidigen dag nog te getuigen van waardeering voor een werkzaamheid, die minder algemeen bekend is en die minder naar buiten spreekt.

Van een hoogleeraar, beheerder van een druk bezocht laboratorium, lid, periodiek ook secretaris en voorzitter, van een groote Afdeeling eener Hoogeschool, worden nog andere werkzaamheden verlangd dan noodig zijn om uit te blinken als docent en als onderzoeker. Ook in die hoedanigheden heeft Klu y v e r zich een meester getoond. Dat de nota's, waarin hij de belangen van zijn leervak bepleitte, steeds zorgvuldig bewerkt en keurig van vorm zijn geweest, zal na het meegedeelde wel ieder verwacht hebben, maar dat hij ook aan de vervulling van andere ambtelijke plichten grootere aandacht en meer toewijding gaf dan de meeste zijner collega's vermogen te doen, mag bij een persoon, wien de liefde tot studie en onderzoek in het bloed zit, opvallend worden genoemd. Die onvermoeide arbeid, ook wanneer weinig aantrekkelijke ambtelijke plichten moesten worden vervuld, werd dan nog bovendien verricht met zulk een opgewektheid, zulk een hoofschheid van vormen, en zulk een aangeboren correctheid bij de eerbiediging van tegengestelde meeningen, dat daarvan voor de naaste collega's een bijzondere bekoring uitging. Geen wonder, dat Klu y v e r bij zijn collega's hoogachting en warme vriendschap heeft gevonden.

Talrijk zijn ook de commissies en besturen, die een beroep op Klu y v e r's vakkennis, inzicht in maatschappelijke verhoudingen, organisatorische bekwaamheden en humane opvattingen deden. Veel vruchtbare arbeid, die veelal slechts aan enkelen bekend is, maar die in ruimen kring vruchten afwierp, is ook in die functies zonder ophef en zonder voorop stellen van den eigen persoon gepresteerd. Ook hierin ligt voor velen een reden tot groote erkentelijkheid.

Overziet men hetgeen hierboven werd meegedeeld over een zeldzaam samengaan van bijzondere talenten met buitengewone karaktereigenschappen en houdt men rekening met hetgeen hieronder nog door anderen daarvan zal worden getuigd, dan zal wel ieder instemmen met de verwachting, dat voor Klu y v e r, die thans in de kracht van zijn leven staat, en die de oude werklust en den ouden onderzoekingszin onverminderd heeft behouden, nog vele successen zijn weggelegd. Maar ook zal ieder begripen, dat het den promotor van vóór 25 jaren met vreugde vervult, dit alles te mogen constateeren en de voorspelling in vervulling te zien gaan, die hij den jeugdigen doctor bij het overreiken van den „met lof” verworven doctorsbul deed, toen hij de overtuiging uitsprak, dat Klu y v e r zou worden

een sieraad voor de wetenschap en voor de maatschappij.

Den nog jeugdigen doctor ook in de komende jaren heil

Delft, April 1939.

92:577.1 K

A. J. KLUYVER ALS MIKROBIOLOOG EN ALS BIOCHEMIKUS,

door

C. B. VAN NIEL.

Aan slechts weinigen is het voorrecht gegeven, de ontwikkeling van een denkbeeld van de conceptie tot de volle ontplooiing van zeer nabij mede te maken. Degenen echter, die door de omstandigheden daartoe in staat zijn gesteld, kunnen getuigen, dat het aanschouwen van deze groei een rijke bron van voortdurende, vrijwel onuitputtelijke inspiratie is en blijft.

Maar niet alleen kunnen zij hiervan getuigen, zij zullen veeleer met dankbaarheid iedere gelegenheid, welke hun wordt geboden, aangrijpen om aan hun gevoelens en gedachten uiting te geven.

De invloed, welke uitgaat van de ontwikkeling van een wetenschappelijke idee, maakt hierop zeer zeker geen uitzondering. Zo wordt de huidige herdenking van harte als aanleiding aanvaard, hier de betekenis van A. J. Kluyver voor de algemene microbiologie en de biochemie te schetsen. Want zulk een schets kan in wezen niet anders zijn dan de beknopte beschrijving van de groei van een grondgedachte, welke de stoot heeft gegeven tot het ontstaan van een tak van wetenschap, de „vergelijkende biochemie”, welke bezig is zich een blijvende plaats op het gebied der biochemiese denkwijzen te veroveren en een vormende kracht en leidend principe voor vele van Kluyver's leerlingen is geweest.

De in dit nummer opgenomen lijst van publikaties moge aantoonen, dat de wetenschappelijke bijdragen uit zijn laboratorium zowel talrijk als belangrijk zijn. Het eerste kan nauweliks verwondering wekken; wie gedurende enige tijd in Kluyver's laboratorium werkzaam is geweest, weet uit ervaring, dat daar slechts één gedachte bestaat: werken, dat er slechts één vreugde wordt gekend: werken, dat daar heerst een geest van werklust, welke de theorieën der economen met betrekking tot de verhouding tussen opbrengst en inspanning schijnt teniet te doen.

Zeër sprekend wordt dit geïllustreerd door het volgende voorval, dat zich omstreeks 1925, tijdens het bezoek van een vooraanstaand buitenlands geleerde aan het Delftse laboratorium afspeelde. De namiddag was snel voorbijgegaan met de bespreking van vele en velerlei problemen. Toen de bezoeker zich echter om half zeven nog steeds temidden van een kleine groep van enthousiasten bevond, die er blijkbaar voorlopig nog niet aan dacht zich te verspreiden, informeerde hij naar het sluitingsuur. Het antwoord van de gastheer had iets verrassends: „Wij doen niet aan sluitingsuren”. Enigszins onthutst kwam daarop de vraag naar vakanties. Zonder enige aarzeling kwam het antwoord: „Waarde kollega, de heren hebben immers alle dagen vakantie!” Dit antwoord was zeer typerend. Maar de diepe

betekenis ervan wordt eerst duidelijk, indien men tevens bedenkt, dat het allerm minst slechts de Directeur was, die op deze wijze zijn oordeel uitsprak. De inspiratie en de kennelijke vreugde voor wetenschappelijke arbeid waren zozeer tot de leerlingen doorgedrongen, dat ieder van hen liefst hetzelfde antwoord zou hebben gegeven.

Hoe indrukwekkend de hoeveelheid werk ook moge zijn, welke in de loop van relatief zeer korte tijd mede als gevolg van deze stemming in het Delftse laboratorium tot stand kwam, het belangrijkste zou den lezer, die niet met dit werk vertrouwd is, ontgaan, indien hij zich niet tevens een beeld kon vormen van de schone samenhang der verschillende publikaties. Zonder kennis van dit onderling verband zou mogelijk ook het krachtige enthousiasme van zijn leerlingen bevreemden. Want, hoewel er, vooral hier ter plaatse, tegenwoordig wel geen lans meer behoeft te worden gebroken ter verdediging van de stelling, dat de beoefening van de wetenschap, zij het zuivere of toegepaste, uiteraard een waardige en begeerlijke aktiviteitsuiting is, het aanvaarden en voortdurend vervolgen van deze houding verlangt meer dan een momentele inspiratie. Wordt echter dit inzicht gesteund door de overtuiging, dat het bewerken van een wetenschappelijk probleem meer betekent dan de beantwoording van één enkele vraag, dat het inhoudt het ontdekken van nieuwe samenhang, het zodanig rangschikken van gekonstateerde feiten, dat daaruit een grotere eenheid ontstaat, dan kan slechts de onnadenkende ontkomen aan de grote bekoring, welke uitgaat van het zich verdiepen in en bijdragen tot de oplossing van de vele verschijnselen en waarnemingen, welke van een wetenschappelijk probleem deel uitmaken.

Het is vooral in deze zin, dat A. J. Kluyver zich als geleerde heeft doen kennen. En het is juist door deze eigenschap, dat hij in staat is geweest, meer dan een voorbijgaand enthousiasme voor de wetenschap op te wekken in hen, die met hem in nauw contact zijn gekomen.

De wetenschap der microbiologie omvat, in grote trekken, de ontwikkeling der methodiek voor de studie der mikro-organismen, hun beschrijving, herkenning en klassifikatie, alsmede het onderzoek van hun levensverrichtingen. Het is allerm minst te verwonderen, dat Kluyver, als gevolg van zijn chemiese vooropleiding, zich bij de studie van de mikro-organismen vooral heeft beziggehouden met het probleem van de stofwisseling van deze „infinitesimally small”.

Hoewel het onjuist zou zijn te beweren, dat vóór Kluyver's bijdragen op dit gebied het onderzoek naar de stofwisselingsprocessen der mikro-organismen nauweliks als arbeidsveld bestond, zo mag toch zonder overdrijving worden vastgesteld, dat de „epoch-making contributions” — zoals Professor R. E. Buchanan, de waardige vertegenwoordiger der microbiologie in de U.S.A. zich in 1926, na het verschijnen van „Die Einheit in der Biochemie” over Kluyver's publikaties uitliet — een inzicht in deze processen hebben geopend, dat ver uitgaat boven de eens gestelde problemen en dat deze de hechte grondslag hebben gevormd voor de tak van wetenschap, waaraan met recht de naam „vergelijkende biochemie” mag worden toegekend.

Kluyver's belangstelling voor dergelijke problemen bleek reeds, duidelijk uit de verhandeling „De nieuwere onderzoekingen op het gebied der alconol-gisting”, welke in 1913 in dit tijdschrift verscheen (7)¹⁾. Wat in genoemd opstel — een samenvattend overzicht van de ontwikkeling van dit probleem — vooral treft, is de onmiddellijke waardering van de toen juist gepubliceerde onderzoekingen van Carl Neuberg, waarin het proces der alconol-gisting op logiese en proefondervindelijk gesteunde wijze werd teruggebracht tot een reeks van trapsgewijze verloopende, uit chemies oogpunt eenvoudige en begrijpelijke reaksies. De groote aantrekkelijkheid en diepe betekenis van deze zienswijze, reeds dadelijk door Kluyver erkend, zijn voor zijn later werk een belangrijke leidraad geworden.

De meest imponerende eigenschap van zijn latere publikaties is echter het daarin uitgedrukte besef, dat het genoemde principe, te zamen met enkele andere, waarover later meer, in staat is de vele en velerlei chemiese verrichtingen der mikro-organismen te begrijpen op een wijze, welke tot een ongekende synthese, een indrukwekkende eenheid als grondslag der biochemie heeft geleid.

De drang tot deze synthese uitte zich reeds spoedig en wel op een enigszins onverwachte wijze, nadat Kluyver het hoogleeraarsambt aan de Technische Hoogeschool te Delft had aanvaard.

De ontdekking van een nieuwe azijnbakterie met de merkwaardige eigenschap, uit glukose prakties theoretiese hoeveelheden 5-keto-glukonzuur te vormen, leidde er toe, niet slechts dit organisme als een nieuwe soort — *Acetobacter suboxydans* — te beschrijven, doch bovenal er nadrukkelijk de aandacht op te vestigen, dat deze bakterie, vergeleken met verwante soorten, een abnormaliteit in zijn stofwisseling te zien geeft, welke er toe moet leiden de stofwisseling van alle *Acetobacter*-soorten van een breder gezichtspunt te beschouwen (26, 30 en 88).

Huxley's uitspraak „Cherish your exceptions” werd hier wel zeer ter harte genomen. Het besef, dat een abnormal fenomeen niet slechts kan, doch moet bijdragen tot de ontdekking van een diepere, algemenere formulering en daardoor begrip, deed zich reeds hier op zeer duidelijke wijze kennen.

Maar juist door het bestaan van zo vele „abnormaliteiten” in de stofwisselingsprocessen van de uiteenlopende mikro-organismen — daar toch bijna iedere bakterie, iedere schimmel, een geheel op zichzelf staand, karakteristiek biochemies gedrag schijnt te vertonen — moest een diepgaande studie van deze verschijnselen op Kluyver een grote aantrekkingskracht uitoefenen. De voordracht „Eenheid en verscheidenheid in de stofwisseling der microben”, in 1924 gehouden voor de Nederlandsche Chemische Vereeniging, heeft hierop de aandacht gevestigd (24). Hoezeer in deze tijd het gemis aan eenheid werd gevoeld, blijkt uit de belangrijke plaats, welke de „verscheidenheid” in deze voordracht inneemt. Deze samenvatting is van belang, niet alleen om de omvang van de latere, zo snelle ontwikkeling in het licht te stellen, maar bovenal omdat hierin in zekere zin een programma wordt opgesteld. De verscheidenheid is niet te lochenen en dringt zich den chemikus als het ware op; is het niet mogelijk in de ver-

warrende hoeveelheid feitenmateriaal orde te scheppen, de algemene gezichtspunten naar voren te brengen en dus langzamerhand de bestaande verscheidenheid te leren begrijpen als uiting van mogelijk kwantitatief verschillende, doch kwalitatief gelijke of gelijksoortige krachten?

Het beste, wat toenmaals over een nauwer verband tussen de verschillende stofwisselingsprocessen kon worden gezegd, was enerzijds gebaseerd op energetiese overwegingen en in grote trekken ontleend aan de onderzoekingen en gevolgtrekkingen van Max Rubner, anderzijds op de boven reeds vermelde proeven met de „abnormale” azijnbakterie en een aantal verwante processen, welke door een onvolledige oxydatie van het substraat zijn gekenmerkt. In de eerste plaats werd nadrukkelijk de stelling verdedigd, dat zulke onvolledige oxydaties voor een diepergaande studie van de oxydatieve stofwisseling van groot belang zijn. Immers was het toen reeds mogelijk de opvatting uit te spreken, dat er eigenlijk geen principieel verschil zou bestaan tussen oxydatieprocessen, waarin de verwerking van het substraat leidt tot de typiese eindprodukten van de volledige verbranding en die processen, waarbij verbindingen optreden, welke als onvolledige verbrandingsprodukten moeten worden gekarakteriseerd. Het was nl. mogelijk gebleken processen van het eerste type onder de invloed van wijzigingen in de uitwendige voorwaarden, gewoonlijk in ongunstige zin, zodanig te laten verlopen, dat ook hier produkten van een onvolledige oxydatie optraden. Deze waarnemingen leidden logies tot de konklusie, dat zeer waarschijnlijk deze verbindingen ook gedurende het proces der volledige verbranding regelmatig als tussenprodukten optreden, m.a.w. deze verbranding een trapsgewijze verloop vertoont. De mogelijkheid, om door een variatie in de uitwendige faktoren een dergelijke volledige in een onvolledige oxydatie te veranderen, voerde derhalve tot de opvatting, dat de verschillende „specialiteiten” onder de mikro-organismen zouden kunnen worden beschouwd als oxyderende agentia, welke bij verschillende tussen-trappen der verbranding onwerkzaam worden. Kluyver uitte zich in dit verband als volgt: „Voor tal van microben met geringe oxydatie-intensiteit lijkt het een uitvoerbare taak voor elk der physiologisch belangrijke stoffen zooals glucose, glycerine e.d. de opeenvolgende tusschentrappen der oxydatie vast te stellen en eveneens zal er naar kunnen worden gestreefd om de gemakkelijkheid, waarmede de verschillende trappen worden afgelegd, ook in kwantitatief vast te leggen.

Er valt nauwelijks aan te twijfelen, of een dergelijk onderzoek zal ons inzicht in het wezen der stofwisseling der microben verdiepen, maar tevens dank zij de hierboven gesignaleerde eenheid ook voor de kennis van de stofwisseling van de, voor het experiment veel minder toegankelijke, hogere organismen ruimschoots nut afwerpen.

Hoe dit ook zijn moge, ik hoop, dat mijn uiteenzettingen U de overtuiging zullen hebben geschonken, dat het onderzoek der stofwisseling van de microben juist en door de daarin aanwezige verscheidenheid en door de daarin na te speuren eenheid ook den chemicus menig aantrekkelijk probleem biedt.”

Ziehier dus het programma. Veelomvattend, zeker,

¹⁾ De tussen de tekst geplaatste cijfers verwijzen naar de in dit nummer opgenomen bibliografie.

hoewel de hier geciteerde passage slechts een onderdeel vormt van de stofwisselingsproblemen, welke in deze voordracht van algemene strekking worden aangeroerd. Het verrassende is echter, dat dit programma in zeer korte tijd naar alle kanten werd bewerkt en aanleiding werd tot een reeks van publikaties van grote betekenis. Nog geen twee jaren waren verlopen sedert het uitspreken van de hierboven genoemde rede, toen het manuscript voor de klassieke verhandeling „Die Einheit in der Biochemie” gereed lag (37). In die twee jaren was veel bereikt, wat tot op heden tot de grondbeginselen van een algemene en vergelijkende biochemie moet worden gerekend. De gezichtspunten, welke in deze publikatie zijn neergelegd, zijn in latere geschriften misschien met nog scherper inzicht, in nog gekoncentreerdere vorm en nog overtuigender uitgesproken en verdedigd. Doch „Die Einheit in der Biochemie” heeft voor hen, die het ontstaan er van konden gadeslaan, vooral hierom zo grote waarde en betekenis, omdat de uitvoering van het eerder opgestelde programma daarin met zoveel enthousiasme wordt aangekondigd.

Het was vooral de overweging, dat de door Wieland opgestelde theorie der oxydatieprocessen, welke onder invloed van metalen der platina-groep kunnen worden verwezenlijkt en welke theorie ook door Wieland reeds ter verklaring van het ademhalingsproces was gebezigd, niet slechts voor een zeer aanzienlijke uitbreiding vatbaar was, maar dat een dergelijke uitbreiding bij uitstek geschikt was om het onderling verband tussen de meest uiteenlopende typen van stofwisselingsprocessen in het licht te stellen, welke er toe heeft bijgedragen, dat deze verhandeling meer dan enige andere uit Kluver's laboratorium het karakter van een wetenschappelijke geloofsbelijdenis vertoont. Dat het in deze verhandeling neergelegde allermindst als een voleinding mag worden opgevat, maar grotendeels nog het karakter van programma en werkhypothese draagt, blijkt wel uit de uitspraak aan het eind:

„Wir möchten diese Arbeit nicht abschliessen, ohne klar auszusprechen, dass wir uns vollbewusst sind, dass hier nur ein sehr unvollendeter Versuch gemacht worden ist, eine gewisse Ordnung in die biochemischen Vorgänge zu bringen. Der Umfang des betrachteten Materials liess es nicht zu, die Einzelheiten immer genügend zu begründen. Wir sind also darauf vorbereitet, dass der kritische Leser an vielen Stellen Einwände erheben wird. Doch sind wir überzeugt, dass die Anwendung der gegebenen Betrachtungen als Arbeitshypothese in vielen Spezialfällen Vorteile abwerfen wird.”

Tussen de titel en deze apologie vindt men dan, verduidelikt door en getoetst aan vele voorbeelden, welke werden ontleend aan de meest uiteenlopende stofwisselingsprocessen, de stelling verdedigd:

„... fest steht wohl, dass die mit Rücksicht auf die aeroben Atmungsprozesse gemachte Aussage Thunbergs: „dass der Wasserstoff als das elementare, gemeinsame Brennstoffmaterial der Zellen zu betrachten ist” in seiner Tendenz noch viel zu beschränkt ist, und dass in den kommenden Jahrzehnten der Wasserstoff in seinen verschiedenen Aktivierungsstadien im Mittelpunkt der ganzen biochemischen Forschung stehen wird.”

Iedere uiting van stofwisseling, in welke vorm dan

ook, kan worden opgevat als het resultaat van een meer of minder groot aantal in opeenvolging verloopende, chemies zeer eenvoudige reaksies, waarvan het algemene kenmerk is, dat iedere trap een inter- of intra-moleculaire waterstofoverdracht vertegenwoordigt. Ziedaar de grondgedachte, de grootse uitbreiding, welke aan de Wieland'se ademhalingstheorie werd gegeven, ver uitgaande boven de intussen ook door Thunberg voorgestelde en verdedigde „Ausbau”.

Intussen kan het geen verwondering wekken, dat Kluver ook aan de door Warburg opgestelde ademhalingstheorie, in principe op een zuurstof-aktivering door ijzerkatalyse berustend, de nodige aandacht had geschonken. Verre van zich op het standpunt te stellen, dat slechts één van beide, op het eerste gezicht diametraal tegenover elkaar gestelde, theorieën juist kon zijn, bepleitte hij op overtuigende wijze de mogelijkheid van een synthese der beide opvattingen, hierin vooral gesterkt door de grondige kennis van de „verscheidenheid” in de biochemiese gedragingen der mikro-organismen. De argumenten, welke Warburg ten gunste van zijn theorie kon aanvoeren, bleken immers slechts geldigheid te bezitten voor die processen, waarin de vrije zuurstof in het stofwisselingsproces ingrijpt. In verband echter met de overweging, dat zeer vele biochemiese reaksies, vooral onder diegenen, welke onder invloed van mikroorganismen verlopen, slechts plaats vinden bij volledige uitsluiting van lucht, werd de konklusie getrokken, dat de ijzerkatalyse en hiermede de zuurstofaktivering, voor dergelijke verschijnselen nooit de meest algemene verklaring voor het reaksiemechanisme kan leveren. Anderzijds staat aan de opvatting, dat in alle stofwisselingsprocessen de waterstofoverdracht primair de meest belangrijke rol speelt, niets in de weg. Alleen dus voor de normale ademhaling, waarin de zuurstof als uitsluitende waterstofacceptor fungeert, moet de ademhalingstheorie van Warburg mede in aanmerking worden genomen; immers zonder „aktivering”, d. i. zonder de medewerking van ijzerhoudende enzymen, kan de zuurstof gewoonlijk de rol van acceptor niet vervullen.

Deze synthese van de theorieën van Wieland en Warburg werd prakties gelijktijdig en onafhankelijk door Fleisch en door von Szent Györgyi op grond van hun onderzoekingen, resp. aan dierlik en plantaardig materiaal, verkondigd en is later door Oppenheimer als de „einheitliche Deutung” in de literatuur ingevoerd. Het ligt niet in de bedoeling te betogen, dat de in de verhandeling „Die Einheit in der Biochemie” neergelegde zienswijze in wezen verschillend is van die van Fleisch, von Szent Györgyi of van Oppenheimer. Maar wel mag er met nadruk op worden gewezen, dat slechts in de eerstgenoemde bijdrage de meest verstrekkende gevolgen zijn aangegeven. Want door een helder inzicht in de fundamentele betekenis van de draagwijdte van de theorie der waterstofoverdracht werd het mogelijk de eenheid van oppervlakkig gezien zo zeer verschillende aërobe en anaërobe stofwisselingsprocessen te onderkennen.

Met hart en ziel is door Kluver en zijn leerlingen de taak ter hand genomen de bruikbaarheid van de hierboven besproken werkhypothese experimenteel te toetsen. Hoewel de stofwisseling van de

meest uiteenlopende mikroben, voor zover de kennis hiervan dit mogelijk maakte, aan een min of meer vluchtige bespreking was onderworpen en hoewel daarbij aan het licht was gekomen hoezeer de ontwikkelde denkbeelden konden bijdragen tot een beter begrip van het wezen dier processen, zo bleef het toch aan verdere onderzoekingen voorbehouden de grote waarde van die denkbeelden te doen beseffen door aan te tonen, dat zij blijken den onderzoeker in staat te stellen niet slechts een min of meer bevredigende verklaring van het mechanisme der stofwisseling te vormen, doch evenzeer konsekwenties, welke noodzakelijk uit deze verklaring zouden moeten volgen, te voorzien. En de grootste betekenis van een werkhypothese, evenals van een wetenschappelijke theorie, blijft toch, dat deze het mogelijk moet maken de resultaten van onder nieuwe voorwaarden plaats grijpende gebeurtenissen met zekerheid te voorspellen.

Het is niet noodzakelijk in dit overzicht uitvoerig in te gaan op de velerlei publikaties, welke aan deze studies zijn gewijd. Een blik op de opgenomen bibliografie toont overtuigend aan, hoe de meest karakteristieke gistings- en ademhalingsprocessen aan een zeer nauwgezet onderzoek werden onderworpen. Steeds weer bleek, dat de gezichtspunten, in de vroegere verhandelingen neergelegd, den onderzoeker ten volle in staat stelden, zich van de biochemiese gedragingen der verschillende mikro-organismen bevredigend rekenschap te geven. Het onderling verband tussen de verschillende gistingsprocessen werd met grote duidelijkheid naar voren gebracht, de uiteenlopende dissimilatoriese reaksies vertoonden zich duidelijker dan ooit tevoren als uitingen van een gelimiteerd aantal variaties op een gegeven thema.

Als algemeen bruikbare methode, teneinde gegevens te verzamelen aangaande de kwantitatieve verhoudingen, waarin de eindprodukten uit het uitgangsmateriaal worden gevormd, werd reeds zeer spoedig het uitwerken van een volledige „gistingsbalans” ingevoerd. Was dan op grond van een overvloedig feitenmateriaal een aannemelijke veronderstelling gemaakt over de vorming van ieder der eindprodukten, dan werd deze getoetst aan de resultaten van proefnemingen, welke speciaal ten doel hadden, de konsekwenties, die aan genoemde veronderstelling waren verbonden, experimenteel na te gaan. Van bijzondere betekenis zijn ook de in vele dezer publikaties neergelegde theoretiese overwegingen met betrekking tot de waarde van een gistingsbalans. Hierin vindt men een aantal scherpzinnige opmerkingen over de meest doelmatige wijze, waarop het feitenmateriaal kan worden gerangschikt en eveneens aanwijzingen omtrent de op grond van de daaraan verbonden konsekwenties te verwerpen voorstellingen betreffende de reaksies, welke tot een bepaald stofwisselingsprodukt aanleiding zouden geven.

De uiteenlopende stofwisselingsprocessen, welke in deze monografieën en kortere publikaties zijn behandeld, behoren alle tot de afbraak- of dissimilatieprocessen; het zijn voorbeelden, van de reaksies, welke het organisme in staat stellen in zijn energiebehoefte te voorzien. Eveneens tot het gebied der biochemie behoren echter die omzettingen, welke gepaard gaan met een synthese van celmateriaal en

welke men onder de naam assimilatie pleegt samen te vatten. In verband met het feit, dat niet zelden de celbestanddelen, altans ten dele, energeties rijker zijn dan de voedingsstoffen, was vooral door den physioloog Max Rubner de mening verkondigd, dat assimilatie en dissimilatie energeties gekoppelde processen zouden zijn, waarbij de laatste onder meer de energie zou leveren, welke het tot stand komen van de eerste mogelijk moest maken. Voor den chemikus Kluyster was echter hiermede eerst het probleem gesteld, hoe men zich dan een dergelijke energetiese koppeling chemies moest voorstellen. In 1924, bij gelegenheid van de reeds eerder genoemde voordracht (24), liet hij niet na deze aangelegenheid te releveren, evenwel voornamelijk in de vorm van een vraag, welke hij zijn chemies geschoold gehoor ter beantwoording voorlegde. Hierbij werd naar voren gebracht, dat de beide processen als regel verlopen, zonder dat zij een stoffelijke komponent gemeen hebben en hij besloot als volgt:

„Ik zou nu den physico-chemici onder mijn toehoorders gaarne de vraag willen voorleggen, in hoeverre hun uit de doode natuur voorbeelden eener dergelijke wijze van reactiekoppeling bekend zijn en in hoeverre er bij hen principieele bezwaren zijn om het bestaan van een dergelijke energetiese koppeling bij de niet-levende stof te accepteren.”

Dat ook dit probleem hem bij voortduring heeft beziggehouden, blijkt wel uit het feit, dat hieraan een afzonderlijk hoofdstuk van de twee jaar later verschenen verhandeling „Die Einheit in der Biochemie” is gewijd. Reeds toen stond het voor hem vast, dat de theorie van de waterstofoverdracht eveneens voor een beter begrip van het wezen der assimilatoriese reaksies van grote betekenis zou blijken te zijn. Want ook voor dit onderdeel der stofwisseling kon worden aangetoond, dat men, door aanneming van eenvoudige oxydo-redukties, op een chemies doorzichtige en begrijpelijke wijze de vorming van de belangrijkste groepen der celbestanddelen uit uiteenlopende voedingsstoffen kan begrijpen. In de hiertoe leidende reaksies zouden dan die voedingsstoffen, gewoonlijk in combinatie met een of meer daaruit resulterende omzettingsprodukten, als uitgangsmateriaal optreden voor de spontaan verlopende reaksies der assimilatieprocessen.

De meer recente onderzoekingen uit Kluyster's laboratorium hebben een zeer krachtige steun aan deze opvatting gegeven. De belangrijke onderzoekingen van Giesberger (108) over de oxydatieve stofwisseling der verschillende *Spirillum*-soorten hebben bewezen, dat onder omstandigheden, welke celvermeerdering uitsluiten, de oxydatie van een aantal uiteenlopende, eenvoudig samengestelde, ademhalingssubstraten, zoals vetzuren, oxyzuren, e.d. nooit volledig is. Toch waren er geen aanwijzingen, dat produkten van een onvolledige verbranding zich in het medium ophopen, zodat moet worden aangenomen, dat hierbij tevens een zeer rijkelijke synthese van celbestanddelen, waarschijnlijk reservestoffen, optreedt. Op grond van deze waarnemingen werd de theorie ontwikkeld, dat de normale ademhaling steeds tot zulke synthetiese processen aanleiding geeft, hetgeen inhoudt, dat dus gewoonlijk ademhaling en synthese zeer nauw met elkander verbonden zijn.

Spoedig hierna stelde Clifton in Kluyster's laboratorium vast, dat ook andere bakteriën, zoals

Bacterium coli en *Pseudomonas calcoacetica*, een soortgelijk gedrag vertonen²⁾). Een nader onderzoek leerde bovendien, dat een scheiding van ademhaling en synthese principieel mogelijk is en kan worden bewerkt door toevoeging van bepaalde vergiften, zoals de dinitrophenolen of natriumazide. Deze onderzoeken hebben het inzicht in de assimilatorische processen belangrijk verdiept en de mogelijkheid geopend ook op dit gebied de eerder uitgesproken denkbeelden verder experimenteel te bewerken.

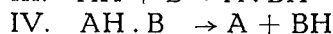
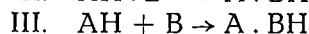
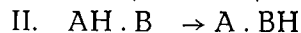
Tengevolge van de uitbreiding van het in de loop der jaren bijeengebrachte feitenmateriaal ondergingen noodzakelijkerwijze sommige opvattingen over de details van het chemisme van bepaalde omzettingen zoals die in vroegere publikaties waren uitgesproken, meer of minder ingrijpende wijzigingen. Steeds werd het echter duidelijker, dat de grondslagen der in 1925—1926 aanvaarde werkhypothese voor een verheldering van het inzicht in biochemische reaksies van eminent belang waren. Ook hierdoor werd de inhoud van latere verhandelingen, waarin het gebied der algemene biochemie werd besproken, niet alleen rijker doch tevens doelbewuster. Met een verwijzing naar opstellen als: „Atmung, Gärung und Synthese in ihrer gegenseitigen Abhängigkeit” (50) en naar de voordrachtenreeks gehouden voor het Genootschap ter Bevordering van Natuur-, Genees- en Heelkunde (51) moet hier worden volstaan.

Eveneens werd het duidelijk, dat de leidende idee een zeer veel ruimere toepassing heeft dan uitsluitend voor de bestudering der stofwisselingsprocessen der mikro-organismen; immers alle chemische levensuitingen van plant en dier worden ook in de mikrobewereld, veelal in een aanmerkelijk overzichtelijker vorm, aangetroffen. Zo kon dus de studie van de levensverrichtingen der mikroskopische wezens bijdragen tot de kennis van de biochemische processen der hogere organismen. Vooral hieraan zou men het kunnen toeschrijven, dat Kluwyver spoedig vele uitnodigingen ontving zijn opvattingen over biochemische reaksies ook in het buitenland te komen toelichten. De belangrijke reeks lezingen, gehouden voor de University of London in 1930, zag het volgende jaar in boekvorm het licht (54) en het is nauwelijks aan twijfel onderhevig, dat deze publikatie met zijn zeer gekoncentreerde inhoud en toch zo uitmuntende en heldere dokumentatie er zeer veel toe heeft bijgedragen, dat de naam Kluwyver wordt verbonden aan de belangrijkste vooruitgang, welke de „vergelijkende biochemie” in de loop van 1920—1930 heeft gemaakt. In de voorrede van dit boek werd de naam „vergelijkende biochemie” met de volgende bewoordingen in de literatuur ingevoerd:

“A study of the chemical activities of micro-organisms reveals all the advantages which may be derived from “comparative biochemistry”. Although this line of study has not as yet been much developed, it may in future win the same significance for biochemistry as “comparative anatomy” has already long ago attained for anatomy.”

²⁾ C. E. Clifton, Prevention of assimilation in respiring cells, *Nature* 140, 318 (1937); On the possibility of preventing assimilation in respiring cells, *Enzymologia* 4, 246 (1937); The relationship between synthesis and respiration, *J. Bact.* 36, 248 (1938).

Een herleiding van alle biochemische reaksies, welke een bepaald substraat kan ondergaan, tot eenvoudige varianten van oxydatie-reduktie processen, uitgedrukt in de zo bekend geworden vier vergelijkingen:



vindt hier zijn meest gekoncentreerde en meest algemene formulering.

Men zou uit deze formulering op het eerste gezicht kunnen afleiden, dat de specifieke functie van biokatalysatoren als meer direkte bewerkers van deze omzettingen door Kluwyver enigszins uit het oog was verloren. Zulk een konklusie wordt schijnbaar tevens gesteund door de overweging, dat de verschillende onderzoeken in het Delftse laboratorium grotendeels waren beperkt tot een nauwkeurige beschrijving van de aard der verschillende eindprodukten en de kwantitatieve verhoudingen, waarin zij onder verschillende voorwaarden worden gevormd en dat de voorgestelde reaksiemechanismen, waardoor de resultaten werden geïnterpreteerd en gekorreleerd, waren opgesteld als chemische reaksies, zonder dat de rol of de betekenis van enzymen hierin tot uitdrukking komt.

Toch is een dergelijke konklusie ten enenmale ongemotiveerd. Kluwyver heeft steeds beseft, dat de aangenomen reaksies in het organisme slechts onder invloed van biokatalysatoren of enzymen kunnen verlopen. Ten duidelijkste blijkt dit wel uit de reeds genoemde voordrachtenreeks, in 1929 in Amsterdam gehouden (51), waarin werd verkondigd: „De geheele biochemie is enzymatisch”. Maar, aangezien er toentertijd zowel over de aard als ook over de werkwijze van de enzymen nog prakties niets bekend was en het bovendien uiterst onwaarschijnlijk was, dat binnen afzienbare tijd de isolatie van enzymen, welke bij de oxydo-redukties een rol spelen, zou kunnen worden bereikt, kwam het Kluwyver nutteloos voor, nader op de wijze der aktiviteitsontplooiing der enzymen in te gaan. Er mag echter hier de aandacht op worden gevestigd, dat in het bijzonder de genoemde reeks lezingen veel bevat, dat van een enzymchemies standpunt beschouwd zeer aktueel is, zoals de terugvoering van de substraat-specificiteit tot de specifieke konstitutie van eiwitstoffen, welke als dragers van de eigenlijke werkzame groepen zouden optreden.

De meesterlike onderzoeken van Warburg en zijn medewerkers hebben aan de betrekkelijke onbekendheid met deze enzymen een einde gemaakt. Maar dan moet er ook dadelijk op worden gewezen dat juist deze onderzoeken de fundamentele juistheid van de bovenvermelde interpretatie hebben aangetoond. Immers is hierbij gebleken, dat zelfs de direkte reaksies tussen enzyme en substraat moeten worden voorgesteld door een der vier bovengenoemde algemene reaksievergelijkingen.

Niettegenstaande het vóór 1933 onwaarschijnlijk was, dat een typies enzyme der oxydo-reduktie voor chemische onderzoeken toegankelijk gemaakt kon worden, zo bestond toch de mogelijkheid experimenteel iets nader in de aard der oxydo-redukties door te dringen door gebruik te maken van metingen betreffende de oxydatie-reduktie-potentialen, welke bij

bepaalde stofwisselingsprocessen optreden. Zeer kenmerkend voor K l u y v e r 's algemene instelling ten opzichte van een nieuw probleem is ook de wijze, waarop onmiddellijk werd gerealiseerd van welk een belang het is, om zodanige metingen uit te voeren bij mikro-organismen met een zo eenvoudig en doorzichtig mogelijk stofwisselingsproces. Eerst daardoor zal immers een definitieve interpretatie van de uitkomsten mogelijk zijn. Dat nu voor dergelijke studies bepaalde gistingen bij uitstek geschikt zijn, behoeft nauweliks nader betoog. De verkregen uitkomsten, in een reeks van publikaties neergelegd, hebben dan ook de gestelde verwachtingen niet teleurgesteld. De onderzoekingen, eerst in samenwerking met E l e m a over de bakteriële reductie van nitraat en nitriet met de gelijktijdige oxydatie van aethylalkohol (99 en 71), daarna in samenwerking met H o o g e r h e i d e over de alcoholiese gisting (72, 107 en 81) en over de anaërobe stofwisseling van homo- en heterofermentatieve melkzuurbacteriën (80 en 81) hebben aangetoond, dat: „in den beobachteten Potentialen sich die Intensität der Reduktionskraft der Zellen unter den obwaltenden Bedingungen widerspiegelte." De grote betekenis van deze uitkomsten komt naar voren, indien men bedenkt, dat deze uitspraak inhoudt: „dass man das Potential als einen Ausdruck bestimmter in der Zelle vorsichgehender Oxydo-reduktionsvorgänge betrachten dürfte."

De publikatie, waaraan deze aanhalingen zijn ontleend (81) bevat bovendien een zeer belangrijke bijdrage in verband met de betekenis van potentiaalmetingen. Het bleek bij deze onderzoekingen, dat de optredende potentialen in verschillende kultures van hetzelfde organisme niet altijd gelijk waren, zelfs indien er alle aanleiding bestond aan te nemen, dat in die verschillende kultures toch dezelfde stofwisselingsprocessen plaats vonden. De volgende overwegingen hebben niet slechts tot een bevredigende verklaring voor dit gebrek aan overeenstemming geleid, doch tevens de middelen aan de hand gedaan om zowel een onjuiste interpretatie als ook in zekere zin misleidende potentiaalmetingen te voorkomen. Het optreden van een potentiaal aan een elektrode dankt zijn ontstaan aan de aanwezigheid van een reversibel oxydo-reductie-systeem in de oplossing, welke in direkt contact staat met de elektrode. Hieruit volgt, dat de potentiaal, welke in een celsuspensie wordt gemeten, de evenwichtstoestand aangeeft van het meest reducerende redox-systeem in de oplossing. Nu is het bekend, dat vele van dergelijke redox-systemen in een bepaald stofwisselingsproces medewerken en het zou dus mogelijk kunnen blijken, een biochemische reactie o.m. door de laagst bereikbare potentiaal te karakteriseren. Deze potentiaal zal echter slechts dan worden gevonden, indien de cellen dit systeem aan de omringende vloeistof in voldoende hoge concentratie afgeven. of indien het medium een redox-systeem bevat, dat vrij in en uit de cellen kan diffunderen en ten naastbij dezelfde potentiaal vertoont. Is zulk een systeem niet van te voren in de vloeistof aanwezig en wordt het ook niet door de cellen afgescheiden, dan heeft de gemeten potentiaal niet langer de betekenis, welke men eraan zou willen toekennen. Het is nu zeer wel denkbaar, dat niet alle, aan de stofwisseling deelnemende, biologiese redox-systemen in voldoende hoeveelheid worden afgegeven. Is dit het geval, dan kan even-

wel de gewenste potentiaal toch worden gemeten, indien men er slechts zorg voor draagt een in het desbetreffende potentiaalgebied werkzaam redox-systeem, waarvoor de cel permeabel is, aan de suspensie toe te voegen. Daar echter gewoonlijk noch bekend is welke systemen al dan niet door het organisme worden afgescheiden, noch ook waar het potentiaalgebied ligt, zal men goed doen een mengsel van dergelijke redox-systemen, die te zamen een groot potentiaalgebied bestrijken, toe te voegen. K l u y v e r en H o o g e r h e i d e hebben hieraan de naam „Universal-Redoxindikatorgemisch" gegeven.

De invoering van deze wijziging in de methodiek ter bepaling van redox-potentialen is voor de studie en interpretatie van de redox-potentialen in heterogene, biologiese systemen van zeer grote theoretiese en praktische betekenis.

Hier moge nog worden aangestipt, dat de onderzoekingen over reversibele oxydatie-reductie-processen in K l u y v e r 's laboratorium tot de ontdekking van de in twee trappen verlopende reductie van chinoïde kleurstoffen, zoals pyocyanine³⁾ en chlororaphine⁴⁾, hebben geleid, terzelfder tijd, dat deze ontdekking ook door M i c h a e l i s werd gedaan⁵⁾.

Overziet men tans het geheel der biochemiese bijdragen uit dit instituut, dan moet men wel tot de slotsom komen, dat de grondgedachte, een helder inzicht te verkrijgen in de uiteenlopende biochemiese verrichtingen der mikro-organismen, op buitengewoon eminente wijze is doorgevoerd. In vele afzonderlijke verhandelingen is, zonder uitzondering, deze grondgedachte, uitgedrukt in de oorspronkelijk opgestelde werkhypothese, de onmiddellike drijfveer, het „Leitmotiv". En zo vertoont dan het geheel dezer publikaties een sterke overeenkomst met de grote meesterwerken der bouw-, schilder- en beeldhouwkunst, waarvan de Meester de idee concipieerde, de grote lijnen schetste, de belangrijke onderdelen bewerkte, onderwijl de uitwerking der vele details aan zijn leerlingen overlatend. Deze op hun beurt genoten de onvergelykelijke voordelen in de techniek, in de denkwijze en gedachtenwereld van de Meester te worden ingewijd en tevens zijn hulp, kritiek en inspiratie deelachtig te worden.

Men moge het in sommige opzichten betreuren, dat de tijd en de gewoonten der gilden voorbij zijn, een verheugend feit is het, dat de belangrijkste voordelen en de diepste waarden daarvan nog voortleven in sommige wetenschappelijke instellingen. Het Laboratorium voor Microbiologie der Technische Hoogeschool neemt hieronder een ereplaats in.

In de tot dusverre besproken onderzoekingen, welke de grondslagen voor een vergelijkende biochemie hebben gelegd, zijn organismen van zeer uiteenlopende aard, welke tot zeer verschillende groepen

³⁾ B. E l e m a and A. C. S a n d e r s, Studies on the oxidation-reduction of pyocyanine. Part I. The biochemical preparation of pyocyanine, Rec. trav. chim. 50, 796 (1931); B. E l e m a, Part II. Redox potentials of pyocyanine, Rec. trav. chim. 50, 807, 1004 (1931).

⁴⁾ B. E l e m a, Oxidation-reduction potentials of chlororaphine, Rec. trav. chim. 52, 569 (1933).

⁵⁾ Vgl. ook: B. E l e m a, Theory of the reversible two-step oxidation, J. Biol. Chem. 100, 149 (1933) en B. E l e m a, Some remarks concerning the theory of semiquinone formation and its application, Rec. trav. chim. 54, 76 (1935).

van het mikrobienrijk behoren als studieobject gebezigd. De wenselijkheid voor ieder speciaal stofwisselingsprobleem steeds het meest geschikte biologische materiaal te gebruiken, vereist vanzelfsprekend een zeer uitgebreide en grondige kennis van de karakteristieke eigenschappen van de vele ter beschikking staande mikro-organismen. Deze kennis treft men bij K l u y v e r in hoge mate aan.

Doch zelfs met het theoreties aangewezen biologische materiaal is het niet altijd mogelijk zonder meer de grote lijnen van de stofwisseling van een bepaald organisme, of ook een nauwer begrensde speciaal probleem, zodanig te bestuderen, dat de uitkomsten van het onderzoek op ondubbelzinnige wijze kunnen worden geïnterpreteerd. Zeer scherp is deze moeilijkheid geformuleerd in een verhandeling van K l u y v e r en P e r q u i n over de „Methodik der Schimmelstoffwechseluntersuchung” (63; vgl. ook 111).

In de meeste gevallen is het mogelijk met een gist- of bacteriekultuur, zonder bijzondere voorzorgen een gelijkmatige suspensie van cellen met onderling gelijke eigenschappen te verkrijgen. De wijze van ontwikkeling van de meeste schimmels houdt echter in, dat de produktie van dergelijke homogene suspensies onmogelijk zou zijn, indien niet, door toepassing van bepaalde kunstgrepen wordt voorkomen, dat de groei aanleiding geeft tot de vorming van een ten dele in de kultuurvloeistof ondergedompeld mycelium met een in de lucht uitstekende bovenbouw. Het behoeft nauweliks nader betoog, dat de groeivoorwaarden evenals de voedselvoorziening van de verschillende cellen van een dergelijk mycelium zo sterk uiteenlopen, dat men dit materiaal allerminst als physiologies homogeen mag beschouwen.

„Wenn man . . . (dies) . . . bedenkt, dann kann es nicht wundern, dass öfters auch in anscheinend völlig gleichen Doppelversuchen sehr abweichende Ergebnisse erhalten werden. Aber auch wenn die Übereinstimmung in derartigen Versuchen befriedigend ist, ist es unmöglich, die Bedingungen scharf zu präzisieren, welche verantwortlich sind für eine bestimmte Richtung des Stoffwechselvorganges. Wenn z.B. eine bestimmte Versuchsanstellung zu einer hervorragenden Bildung von Citronensäure im Nährmedium führt, lässt sich nicht feststellen, welche der im Mycel vorhandenen, sich unter heterogenen Bedingungen befindenden Zellen die Produktion der Säure bedingt haben. Aber auch wenn es gelingen würde, die für die Säureproduktion verantwortlichen Zellen und auch die für die Säureproduktion optimalen äusseren Bedingungen ausfindig zu machen, würde man doch nur ein beschränktes Resultat erhalten. Denn es würde verfehlt sein, zu schliessen, dass nun auch jede Zelle des betreffenden Organismus unter den betreffenden Bedingungen einen durch die Säureproduktion charakterisierten Stoffwechsel aufweisen würde. Es sind doch in der Literatur schon mehrere Andeutungen zu finden — und wir werden dafür unten weiteres Belegmaterial anführen — dass der Stoffwechsel der Schimmelpilzzellen auch in weitem Masse abhängig ist von den Bedingungen, unter denen die Zellen gewachsen sind. Dabei ist es einleuchtend, dass diese Bedingungen für die Zellen einer auf Flüssigkeitskulturen gewachsenen Myceldecke sehr heterogen sind. Zusammenfassend lässt sich also sagen, dass

wir in einer derartigen Decke mit der Anwesenheit von sich unter heterogenen Bedingungen befindenden Zellen heterogenen Ursprungs rechnen müssen. Es wird also klar sein, dass mit den üblichen Flüssigkeitskulturen nur eine sehr beschränkte Einsicht in die Stoffwechselverhältnisse der Schimmelpilze gewonnen werden kann. Ein tieferes Eindringen in die Probleme dieses Stoffwechsels wird also nur möglich sein, wenn man ein unter homogenen Bedingungen gewachsenen Zellmaterial unter homogenen Verhältnissen studiert.”

Het scherpe inzicht in deze moeilijkheden heeft geleid tot de ontwikkeling van een nieuwe methode voor het kultiveren van schimmels, waarbij materiaal wordt verkregen, dat de bovengenoemde bezwaren van de heterogeniteit niet of slechts in uiterst geringe mate bezit. Door het kultuurmedium, na enting met sporenmateriaal, in voortdurend schuddende beweging te houden, kan de ontwikkeling van een samenhangend mycelium geheel worden voorkomen. De schimmelontwikkeling geeft onder deze voorwaarden aanleiding tot de vorming van kleine, zeer gelijkmatige bolletjes, welke zich bij voortdurend in de vloeistof bevinden en dus de gewenste physiologische uniformiteit bezitten. Het experimenteren met dit materiaal voor stofwisselingsonderzoekingen is nauweliks ingewikkelder of bezwaarlijker dan met een bakteriënkultuur en de ermede verkregen resultaten hebben afdoende bewezen, dat een grote mate van reproduceerbaarheid kan worden bereikt (64 en 111). Het valt niet te betwijfelen, dat deze nieuwe kultuurmethode zich spoedig op vele plaatsen zal inburgeren en als een belangrijke aanwinst voor de methodologie kan worden beschouwd.

In dit verband zij er eveneens de aandacht op gevestigd, dat de in K l u y v e r 's laboratorium uitgewerkte methoden voor de kwalitatieve herkenning en kwantitatieve bepaling van de verschillende groepen van stofwisselingsprodukten een niet te onderschatten bijdrage vertegenwoordigen. Er moet dan in de eerste plaats aan worden herinnerd, dat het nu 25 jaar geleden is sinds zijn dissertatie „Biochemische Suikerbepalingen” verscheen (9). Hierin werd een methode voor kwantitatieve suikerbepalingen, welke berust op de specifieke vergisting van bepaalde suikers door sommige gistsoorten, uitgewerkt en beschreven. De hoeveelheid van een door de gebezigde gist vergistbare suiker laat zich dan onmiddellijk afleiden uit de hoeveelheid koolzuur, welke door deze gist wordt ontwikkeld. Door nu gebruik te maken van verschillende gistsoorten, welke ieder een beperkt aantal, doch onderling verschillende suikers kunnen aantasten, wordt de kwantitatieve analyse van suikermengsels op een zeer eenvoudige wijze mogelijk gemaakt, terwijl een zuiver chemische analyse op onoverkomelijke bezwaren zou stuiten en voorlopig als prakties onmogelijk moet worden beschouwd. De onderzoekingen van S c h u t e n d e n D o o r e n d e J o n g ⁶⁾ hebben aangetoond met hoeveel sukses men van deze methode ook gebruik kan maken voor speciale problemen, zoals de kwantitatieve bepaling van laktose in brood. Het is een verheugend feit, dat tevens in de laatste tijd in het buitenland het grote algemene belang van deze

⁶⁾ W. S c h u t e n L. E. d e n D o o r e n d e J o n g. Lactosebepaling in brood, Chem. Weekblad 22, 517 (1925).

methode wordt ingezien en dat onderzoekers, die zich met het onderzoek naar de konstitutie van natuurstoffen bezig houden, blijken geven, de zeer bijzondere voordelen en toepassingsmogelijkheden ervan te beseffen⁷⁾.

Herhaaldelijk is in het voorgaande de uitermate grote verscheidenheid van mikro-organismen, welke in de loop der jaren door K l u y v e r en zijn leerlingen in biochemies opzicht zijn onderzocht, ter sprake gekomen. De rijke verzameling van bakteriën- en gistkultures, welke in zijn instituut wordt aangehouden en steeds aan onderzoekers op andere plaatsen ter beschikking staat, heeft ten dele zijn ontstaan te danken aan het feit, dat het K l u y v e r altijd helder voor ogen heeft gestaan van welk een belang de „verscheidenheid” is om tot algemene principes te kunnen doordringen. Anderzijds hebben echter ook andere drijfveren hiertoe bijgedragen.

De sterke concentratie op problemen der biochemie heeft toch nooit de warme belangstelling voor de overige problemen der microbiologie kunnen verdringen. Hieraan is het te danken, dat het Delftse laboratorium ook tal van belangrijke bijdragen heeft geleverd tot de kennis der algemeen morfologische en fysiologische eigenschappen van verschillende mikrobengroepen. Ook in de publicaties van deze aard treft weer de drang naar het zoeken en aanwijzen van het verband, dat bestaat tussen de nieuw ontdekte eigenschappen of verschijnselen met verder verwijderde problemen. De onderzoekingen over de oekologie van *Azotobacter*, in het bijzonder van *Azotobacter agilis* (66 en 77), de studies over azijnbakteriën (26, 30, 85 en 88)⁸⁾, anaërobe sporenvormende bakteriën (89 en 96), melkzuurbakteriën (28, 49, 55 en 65)⁹⁾, waaronder die over de biersarcina's (103), propionzuurbakteriën (93), over de sulfaatreducerende bakteriën (58 en 97)¹⁰⁾, en de nitrificerende bakteriën (101)¹¹⁾, *Hyphomicrobium*¹²⁾, de vertegenwoordigers van het bakteriëngeslacht *Spirillum* (108), de bakteriën, welke de methaangisting veroorzaken¹³⁾, de mikro-organis-

men der Tibi-korrels (109), waarvan de experimentele synthese met behulp van reinkultures gelukte, mogen hier slechts als enkele voorbeelden worden genoemd.

Het streven naar verband en eenheid heeft zich ook op dit gebied krachtig naar buiten geuit en wel voornamelijk in de publikaties, waarin de klassifikatie en systematiek der bakteriën worden aangevoerd. Iedere monografie over een speciale groep van bakteriën bevat bijdragen van grote betekenis voor een juistere waardering van een rationele klassifikatie. Voor de man echter, die de grondslag heeft gelegd voor de vergelijkende biochemie, waren dit slechts gelegenheden om een beginselverklaring af te leggen. Steeds stond hem de wenselijkheid voor ogen, de bakteriënsystematiek op te werken tot een aan het periodiek systeem der elementen analoog stelsel, waarin reeds dadelijk plaats zou zijn voor nieuwe, nog onbekende combinaties van eigenschappen. In de loop der jaren zijn deze gedachten meer en meer gekristalliseerd en hebben tenslotte geleid tot een algemene publikatie, welke op de klassifikatie en systematiek der bakteriën betrekking heeft (79). De twee grondbeginselen, welke voor de voorgestelde systematiek zijn gebezigd, laten zich als volgt in het kort weergeven: enerzijds zijn de algemeen morfologische kenmerken, te zamen met de hierdoor aan het licht komende verwantschappen der morfologies te onderscheiden groepen zorgvuldig in beschouwing genomen, anderzijds is een gelijkwaardige betekenis aan de algemeen biochemiese eigenschappen toegekend.

Deze eerste verhandeling over de toekomst van een natuurlijke bakteriënsystematiek bevat intussen nog slechts een samenvatting van wat met behulp van deze beide, konsekwent doorgevoerde, beginselen kan worden bereikt. Er is daarin echter een kern aanwezig van het beste, wat sedert C o h n over dit onderwerp is geschreven. Dat het niet heeft nagelaten ook op anderen een diepe indruk te maken moge blijken uit het feit, dat de nieuwe bewerking van B e r g e y's „Manual of Determinative Bacteriology” in vele opzichten is omgewerkt in overeenstemming met de door K l u y v e r voorgestane ideeën.

Inmiddels was in zijn laboratorium een begin gemaakt met een uiterst grondige studie van de gisten. Kort nadat K l u y v e r zijn werkzaamheden als hoogleraar aan de Technische Hoogeschool was begonnen, werd, in overleg met Professor Dr. J o h a W e s t e r d i j k, directrice van het „Centraalbureau voor Schimmelcultures” te Baarn, de verzameling van gistkultures, welke tot 1922 als onderdeel van de vermaarde kollektie van dit Bureau werd aangehouden, naar Delft overgeplaatst en met de daar aanwezige verzameling gekombineerd. Het feit, dat op deze wijze de beschikking werd verkregen over talrijke authentieke gistkultures, wier aantal bovendien snel toenam, maakte het zeer gewenst de eigenschappen van alle aanwezige stammen, met de in de originele beschrijvingen neergelegde, te vergelijken en tevens tot een juist oordeel te komen aangaande de betekenis en wetenschappelijke waarde van een groot aantal in de loop der jaren opgestelde en meer of minder nauwkeurig beschreven soorten en geslachten.

Met deze van botanies en algemeen wetenschap-

⁷⁾ Vgl. b.v. P. C. Jurs and C. R. Noller, J. Am. Chem. Soc. 58, 1251 (1936).

⁸⁾ M. Cozic, Contribution à la connaissance des potentiels d'oxydo-réduction provoqués par le métabolisme des bactéries acétiques, Revue générale de botanique 48, 141 (1936); Croissance de diverses bactéries acétiques en anaérobiose, Revue générale de botanique 48, 209 (1936); Influence du cyanure de potassium sur la respiration de quelques bactéries acétiques, Revue générale de botanique 48, 212 (1936).

⁹⁾ B. E l e m a, Über die in den Pflanzengärten der holländischen Kartoffelstärkefabriken vorherrschende Mikrobenflora. Zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der Milchsäurebakterien, Centr. Bakt. Parasitenk. II, 72, 66 (1927); W. C. S m i t, Differenzierung der in Säureweckern vorkommenden Milchsäurebakterien, Zentr. Bakt. Parasitenk. II, 94, 289 (1936).

¹⁰⁾ L. E l i o n, A thermophilic sulphate-reducing Bacterium, Centr. Bakt. Parasitenk. II, 63, 58 (1925); R. L. S t a r k e y, Spore formation in a *Vibrio*, Nature 141, 791 (1938); Spore-formation by the sulphate-reducing vibrio, Proc. Akad. Wetenschappen Amsterdam 41, 422 (1938); A study of spore formation and other morphological characteristics of *Vibrio desulfuricans*, Arch. Mikrobiol. 9, 268 (1938).

¹¹⁾ Vgl. ook: T. Y. K i n g m a B o l t j e s, Untersuchungen über die nitrifizierenden Bakterien, Arch. Mikrobiol. 6, 79 (1935).

¹²⁾ T. Y. K i n g m a B o l t j e s, Über *Hyphomicrobium vulgare* Stutzer et Hartleb, Arch. Mikrobiol. 7, 188 (1936).

¹³⁾ H. A. B a r k e r, On the biochemistry of the methane fermentation, Arch. Mikrobiol. 7, 404 (1936); Studies upon the methane-producing bacteria, Arch. Mikrobiol. 7, 420 (1936); The production of caproic and butyric acids by the methane fermentation of ethyl alcohol, Arch. Mikrobiol. 8, 415 (1937).

pelik standpunt zeer belangrijke studie kon eerst in 1927 worden aangevangen. De eerste vier jaren werden gewijd aan een omvangrijk onderzoek van de sporenvormende gistsoorten, waarvan de resultaten als eerste deel van een monografie — *Die Hefesammlung des „Centraalbureau voor Schimmelcultures“* — in druk verscheen (98). Zij, die in de gelegenheid zijn geweest de rijke inhoud en de zorgvuldige en zaakkundige behandeling van deze groep te bestuderen, zullen beseffen, hoeveel nauwgezet werk als voorbereiding voor dit handboek nodig was. Deze publikatie moet met recht worden beschouwd als het meest onmisbare boekdeel in de bibliotheek van een ieder, die met gisten in aanraking komt.

Dit geldt natuurlijk evenzeer voor de later verschenen aflevering (102). Na 1931 werd n.l. de verzameling der niet-sporenvormende gisten aan een soortgelijk grondig onderzoek onderworpen. Tot dusverre zijn de gepubliceerde studies over deze groep beperkt tot de familie der *Rhodotorulaceae* en de eerste onderfamilie der *Torulopsidaceae*. In de tans beschikbare twee delen van de groots opgezette monografie is het materiaal verwerkt op eenzelfde bewonderenswaardige wijze, welke kenmerkend is voor alle publikaties uit Klu y v e r's laboratorium. Wanneer dan ook dit standaardwerk zal zijn voltooid¹⁴), dan mag zeker worden besloten, dat onze kennis van de algemene morphologie, physiologie en klassifikatie der gistsoorten een hoogtepunt heeft bereikt.

Dit zeer vluchtige overzicht van de bijdragen van A. J. Klu y v e r en zijn school op het gebied der biochemie en algemene mikrobiologie moge de betekenis en draagwijdte, als ook de grote omvang van zijn werkzaamheden, enigszins hebben aangeduid. Zeer veel is buiten beschouwing gebleven, zelfs niet aangerord; het lag in de bedoeling vóór alles een indruk te geven van de continuïteit, welke dit werk tot een schone eenheid verbindt.

Men heeft in de loop der laatste jaren herhaaldelijk gemeend de toenemende specialisatie, ook in wetenschappelijk opzicht, te moeten betreuren. Ongeteneggelijk bestaat de neiging, een gekozen arbeidsveld meer en meer in te krimpen en er mag ook in vele gevallen een hiermede gepaard gaand tekort aan perspektief worden gekonstateerd. In zekere zin is ook de mikrobioloog een specialist. Maar indien men dan de grote draagwijdte en de belangrijke toepassingsmogelijkheden van het werk van A. J. Klu y v e r op velerlei gebied in aanmerking neemt, dan zal ook kunnen worden besloten, dat deze aard van specialisatie bij uitstek geschikt is om nieuwe perspektieven te openen en om uiteenlopende gebieden van wetenschap in nauwer verband te verenigen.

Evenwel is dit niet een gevolg van het bestuderen van de wetenschap der mikrobiologie als zodanig, doch uitsluitend van de manier waarop dit geschiedt, m.a.w. van de opvattingen van de onderzoeker. Het behoeft hier niet nader te worden betoogd, dat de wijze waarop Klu y v e r zijn taak heeft vervuld hem tot een geleerde van grote betekenis stempelt.

Klu y v e r's eigen waardering van de wetenschap en van de plaats van de wetenschappelijke onderzoeker in de samenleving, blijkt duidelijk uit de volgende woorden, uitgesproken ter gelegenheid van de herdenking van het eeuwfeest van Pasteur's geboortedag in 1922 (22):

„Door een open oog te toonen voor de mogelijkheden door zijn werk geschapen voor de rationalisering van die bedrijven, waarin microbiologische processen een belangrijke rol vervullen, door daaraan jaren van zijn kostbaar onderzoekersleven te offeren, bezorgde hij de gansche wereld een schat van welvaart.

Naar het mij voorkomt, bewees hij daarmede intusschen niemand een grooteren dienst dan de zuivere wetenschap zelve.

Tegenover de maatschappelijke baten van Pasteur's werk, zullen weliswaar velen onder U met Renan zeggen: „Le but du monde, c'est l'idée“.

Maar al moge de geleidelijke ontwikkeling van de idee los te denken zijn van alle stoffelijke basis, zij die zich in haren eeredienst begeven, zijn dit niet. Dit brengt met zich, dat de wetenschappelijke onderzoeker, zoowel voor zijn werk als voor zijn bestaan in zekeren zin leeft ten koste van hen, die het maatschappelijk voortbrengingsproces verzorgen.

Door de monumentale wijze, waarop Pasteur demonstreerde, dat het in den dienst der zuivere wetenschap verrichte werk in staat is nooit gedachte schatten toe te voegen aan het stoffelijk welzijn der menschheid, bewees hij, dat waar velen slechts parasitisme zien, in werkelijkheid symbiose aanwezig is.”

In het voorgaande is de betekenis van het werk van Klu y v e r voor de toegepaste wetenschap en industrie in het geheel niet ter sprake gekomen. Niet omdat deze gering zou kunnen blijken in vergelijking met zijn verdiensten op zuiver wetenschappelijk gebied, doch uitsluitend teneinde de draad der continuïteit vast te houden. Want ook op het gebied der toegepaste wetenschap heeft Klu y v e r zeer veel tot stand gebracht. Men behoeft in dit verband slechts te wijzen op de uiterst grondige studie over de klappervezel- en klappergarenrijverheid (23), met de daaraan verbonden beschouwingen over de mogelijkheid, deze industrieën in Nederlands Oost-Indië ingang te doen vinden; de belangrijke onderzoeken over houtkonservering (104)¹⁵), over de mikrobiologie van ruwe en geraffineerde suiker¹⁶), de bijdragen op het gebied der zuivelindustrie (49 en 65) en over de talrijke toepassingen van nieuwe mikrobiologische processen in de gistingindustrie (89, 91, 94 en 96), als enkele voorbeelden van zijn werkzaamheden op industrieel gebied. Zij, die beseffen hoeveel tijd van zijn kostbaar onderzoekersleven ook A. J. Klu y v e r heeft besteed en zal voortgaan te besteden aan de problemen der industrie, zullen overtuigd zijn hoezeer ook

¹⁵) Vgl. ook: S. Broekhuizen, Onderzoeken over de conserverende waarde van een aantal houtconserveermiddelen, Bijlage 11 van het Rapport aan de Commissie Onderzoek gebruikswaarde inheemsch eiken-, beuken- en grenenhout tegenover tropisch hout, 1937.

¹⁶) L. N. S. Homans, Het voorkomen van „flat sour“ en ander bederf veroorzakende bacteriën in suiker, Indische Mercur 56, 81 (1933). Verslag van een onderzoek naar het voorkomen van thermophile bacteriën in suiker, in het bijzonder van Nederlandsche herkomst, Tijdschr. Alg. Techn. Ver. v. Beetwortel-Suikerfabrikanten en Raffinadeurs, Oct. 1933.

¹⁴) Vgl. de voorlopige mededeling: H. A. Diddens and J. Lodder An appeal for unification of the generic taxonomy in the *Mycotoruloideae*, Mycopathologia 2, 1 (1939).

hij een treffende demonstratie van de bovenvermelde symbiontische verhouding heeft gegeven.

Nog negentien jaren zal de Wet hem toestaan zijn werkzaamheden als hoogleraar aan de Technische Hoogeschool voort te zetten. Moge deze tijd zonder onderbreking kunnen worden gewijd aan onderzoekingen op het gebied, dat hij zich als arbeidsveld heeft gekozen en waarop hij reeds zoveel heeft bereikt. Dan mag ook voorzeker worden verwacht, dat nog menige belangrijke bijdrage uit zijn laboratorium onze kennis zal verrijken en dat nog menige jonge student, alsook verder gevorderd onderzoeker, de weldadige invloed, van zijn persoonlijkheid en instituut uitgaand, zal ondervinden.

Pacific Grove (Cal.), Februari 1939.

92 : 378 K

A. J. KLUYVER ALS LEERMEESTER.

door

T. Y. KINGMA BOLTJES.

Terecht heeft men gemeend, dat de persoonlijkheid van Kluyver door het voorafgaande nog niet volledig is belicht. Aan het verzoek, Kluyver als leermeester te schetsen, heb ik gaarne voldaan, hoewel ik mij bewust ben, dat het geen gemakkelijke taak is, den jubilaris het volle recht te doen wedervaren.

Uit het feit, dat het aantal dissertaties en publicaties, welke onder leiding van Kluyver zijn bewerkt, groot is, mag men de conclusie trekken, dat er blijkbaar van het Laboratorium voor Microbiologie te Delft een sterke aantrekkingskracht uitgaat. Het lijkt mij niet ver van de waarheid te zijn te beweren, dat bij het besluit, om in dit laboratorium te gaan werken het vooruitzicht, langeren tijd onder leiding van Kluyver te zullen staan, vaak meer gewicht in de schaal heeft gelegd, dan de in vele gevallen nog sluimerende liefde voor de microbiologie.

Wanneer wij ons afvragen, welke eigenschappen van Kluyver een zoodanige aantrekkingskracht uitoefenen, dan denken wij behalve aan zijn geleerdheid in de eerste plaats aan zijn diepe menselijkheid. Zonder twijfel wekken de groote kennis en de wijze waarop Kluyver die weet toe te passen, de bewondering van zijn leerlingen, maar haast nog meer treedt de warme waardeering voor den persoon van Kluyver op den voorgrond. Reeds lang voordat de beginnening in de microbiologie de betekenis van den geleerde heeft weten te schatten, voelt hij zich aangetrokken door de zeer menselijke eigenschappen van zijn leermeester. Eén der factoren, welke hierbij een belangrijke rol speelt, is zeker de groote en stimulerend werkende belangstelling, welke Kluyver in het werk zijner leerlingen stelt. Door met zijn studenten regelmatig contact te onderhouden tracht hij zoo goed mogelijk van den stand hunner werkzaamheden op de hoogte te blijven. De studenten ondervinden hierbij het groote voordeel, dat de besprekingen in een ongedwongen sfeer worden gehouden, zoodat zij vrijuit over hun werk kunnen spreken en al hun moeilijkheden zonder reserve durven voorleggen.

Ondanks zijn zeer drukke werkzaamheden be-

steedt Kluyver veel tijd aan dit contact met zijn leerlingen, die hij met onuitputtelijk geduld aanhoort, terwijl hij hun, indien noodig, zijn critiek niet bespaart.

Deze critiek is steeds opbouwend en de noodig geoordeelde correctie geschiedt op vriendelijke en veelal geestige wijze. Het zijn juist de geestige en voor de meeste ooren inconventionele spreekwijzen, die aan een dergelijk onderhoud levendigheid en kleur geven. Hiertoe draagt zijn bijna spreekwoordelijk geworden opgewekte humeur ook in hooge mate bij. Hoe druk Kluyver het ook moge hebben, zijn goede humeur laat hem zelden in den steek, zoodat een onderhoud met hem altijd iets opwekkends heeft.

Dat de consciëntieuse wijze, waarop Kluyver zich van dit deel van zijn omvangrijke taak kwijt, in hooge mate stimulerend op den arbeidslust van zijn studenten werkt, behoeft wel geen betoog. In dit opzicht is hem geen moeite of tijd te veel en met raad en daad staat hij zijn leerlingen ter zijde. Op de meest ongelegen oogenblikken is hij dikwijls nog bereid hen aan te hooren en het aantal adviezen, dat hij bij wijze van spreken op den valreep (in feite op de trap) geeft, is dan ook groot.

Dit alles schept een sfeer van vertrouwen. De geheele organisatie van het laboratorium is min of meer ingesteld op het vertrouwen, dat Kluyver in zijn leerlingen stelt. Veel is zonder eenige controle toegankelijk, zoodat men snel over het glaswerk, de voedingsbodems en de chemicaliën, welke men noodig heeft, kan beschikken. Het is begrijpelijk, dat op deze wijze het werken buitengewoon wordt vergemakkelijkt en hierdoor is het tevens mogelijk, dat het laboratorium ten allen tijde voor een ieder open staat. Van deze gelegenheid wordt dankbaar gebruik gemaakt en het is geen zeldzaamheid, dat Kluyver nog na het middernachtelijk uur persoonlijk de deur achter den laatsten werker moet sluiten. Het laat zich denken, dat in deze lange werktijden heel wat glaswerk en voedingsbodems worden gebruikt. Aan het laboratoriumpersoneel worden dan ook dikwijls zware eischen gesteld, maar als regel vervult het met opgewektheid zijn taak. Opmerkelijk is, dat er, ondanks een zekere ordeloosheid, als gevolg van de zeer groote vrijheid, welke een ieder geniet, toch ook weer een zekere orde bewaard blijft: Kluyver slaagt er namelijk in, zonder gestrengheid op charmante wijze de noodige tucht te handhaven.

Ook vreemdelingen stellen een verblijf in Kluyver's laboratorium zeer op prijs. Dit blijkt wel uit hetgeen Dr. Marguerite Cozic in 1936 o.a. in het artikel „Une Française au Polytechnicum de Delft” in „Université” over het onder leiding van Kluyver staande laboratorium schreef: „Le laboratoire de microbiologie de la Polytechnicum est bien près de représenter pour moi le paradis des laboratoires où sous la haute direction d'un maître éminent, dans une accueillante maison admirablement organisée, très bien équipée, jeunes gens et jeunes filles travaillent ardemment et en bonne amitié à la conquête de leurs diplômes et à l'avancement de la science”.

Behalve door hun aantal, trekken de dissertaties, welke onder leiding van Kluyver zijn bewerkt, ook nog de aandacht door hun omvang, hetgeen er

op wijst, dat de promovendi in den regel geen haast hadden het werk af te sluiten. De meesten onder hen zullen het integendeel betreurd hebben, dat het verblijf op het laboratorium voor microbiologie moest worden beëindigd. Bij het bewerken eener dissertatie leert men K l u y v e r eerst ten volle naar waarde schatten. Zijn voortdurende belangstelling werkt stimuleerend en de critische wijze, waarop alles wordt besproken, spoort aan tot het betrachten van groote nauwkeurigheid. Hierbij leert men de gave van den meester waardeeren, om ook in die gevallen, waarin hij — zooals hij het zelf uitdrukt — slechts schralen troost te bieden heeft, met enkele bemoedigende woorden iemand over het doode punt heen te helpen. Menigeen, die de trappen naar den Olympus met bezwaard gemoed besteege, kwam getroost en gesterkt terug.

De meest intensieve samenwerking begint echter, wanneer het manuscript gereed is. In lange avondzittingen, welke dikwijls tot diep in den nacht duren, wordt het geschrift doorgenomen en kritisch besproken. Daarna wordt door K l u y v e r in den letterlijken zin des woords een gewapende aanval op het manuscript ondernomen, waaraan door den promovendus, al naar zijn aanleg, meer of minder weerstand wordt geboden. Het resultaat is echter steeds hetzelfde. Met een groote schaar wordt het geheel meedoogenloos en weloverwogen in stukken geknipt, gedeelten verhuizen en veel moet opnieuw worden geschreven om de oorspronkelijke stukken weer aan elkaar te lasschen. De dissertatie wordt hierdoor ongetwijfeld logischer in opzet en in het bijzonder wordt de leesbaarheid sterk verhoogd. Een opmerkelijk lezer zal in de onder leiding van K l u y v e r bewerkte dissertaties de hand van den meester gemakkelijk herkennen aan de talrijke graptolithen, of zooals K l u y v e r het zelf noemt aan de „Leitfossilien”, welke er in voorkomen. Bij dit werk is geen moeite hem te veel: rustig, onverstoord, door geen tijdnood verontrust, wordt het geheele manuscript tot de laatste komma onder de loupe genomen, onder het motto: „Genius is the infinite capacity for taking pains”. Wanneer tenslotte de drukproeven verschijnen, neemt K l u y v e r ook aan de correctie hiervan zeer actief deel en hij ziet er niet tegen op, tot diep in den nacht mee te helpen. Opmerkelijk is hierbij het uithoudingsvermogen van K l u y v e r. Terwijl de eindspurt bij den promovendus duidelijk zichtbare sporen achterlaat, blijft K l u y v e r tot het eind frisch. Eerst wanneer door het toeval eenige promoties achter elkaar plaats vinden, zal men ook bij K l u y v e r teekenen van vermoeidheid waarnemen, welke hij echter meestal in korten tijd weer te boven komt.

Dat iemand met een geaardheid als K l u y v e r over weinig vrijen tijd beschikt is te begrijpen. Zijn buitengewone zorgvuldigheid in alles tot het geringste toe en zijn bijzondere hulpvaardigheid dragen er mede toe bij, dat K l u y v e r een meer dan gevulde dagtaak heeft. Levend in den letterlijken zin op de grens van laboratorium en woonhuis, wordt wel het grootst mogelijk aantal uren per dag gewerkt. Inderdaad is het juist wat Mlle Cozic schreef: „Pour le Professeur K l u y v e r, point d'heures de travail et d'heures de repos, il est toujours occupé de son oeuvre.”

Ongetwijfeld heeft deze gestadige arbeid schoone

vruchten afgeworpen. Zijn arbeid vindt ook in het buitenland steeds grotere waardeering, hetgeen moge blijken uit het feit, dat jaarlijks steeds meer buitenlanders naar Delft komen, om eenigen tijd onder leiding van K l u y v e r te kunnen werken. Tevens heeft men K l u y v e r indertijd aangezocht, mede de leiding op zich te nemen van de Rockefeller Biophysical Research Group te Utrecht. Deze keuze is niet alleen gelukkig wat betreft den geleerde, maar ook omdat het karakter van K l u y v e r zich zoo bij uitstek tot samenwerking leent. Uiteraard is samenwerking voor het werk van de genoemde groep zeer essentieel. Uit de publicaties, welke de groep reeds heeft doen verschijnen, kan men zien, dat ook hier de samenwerking niet zonder resultaat is gebleven¹⁾.

Uit het voorafgaande zal wel duidelijk zijn gebleken, dat wij alle reden hebben, bij de herdenking van dit 25-jarig doctoraat K l u y v e r onze hulde en onzen dank te brengen en hem toe te wenschen, dat het hem nog vele jaren moge zijn gegeven, zijn werk voort te zetten.

Het komt mij evenwel niet juist voor, deze dank en hulde alleen aan onzen leermeester te brengen. Zij komen voor een deel zeker ook toe aan Mevrouw K l u y v e r, die zich niet alleen offers getroost, opdat haar echtgenoot vrijwel al zijn tijd aan de wetenschap kan besteden, maar die er bovendien in slaagt om naast hare vele plichten, ook nog haar man actief behulpzaam te zijn.

Amsterdam, Maart 1939.

BIBLIOGRAPHIE 1911—1939 VAN DE PUBLICATIES VAN PROF. DR. IR. A. J. KLUYVER.

door

L. H. C. PERQUIN.

1911.

1. De chemie van het chlorophyl in het licht van de nieuwere onderzoekingen, Pharm. Weekblad 48, 230, 257 (1911).
2. Beobachtungen über die Einwirkung von ultravioletten Strahlen auf höhere Pflanzen, Sitzb. Akad. Wiss. Wien. Math. Naturw. Kl., 120, Abteilung I, 1137 (1911).

1913.

3. Ist man berechtigt, die mit dem ultravioletten Lichte der Heraeus-lampe erzielten photochemischen Ergebnisse auf die bei der Pflanze im Sonnenlichte vor sich gehenden Prozesse ohne Weiteres zu übertragen? Österr. botan. Z. 1913.
4. Suikerbepalingen langs biologischen weg, Handel. 14e Nat. en Geneesk. Congres 1913, 303.
5. Die Assimilierbarkeit der Maltose durch Hefen Biochem. Z. 52, 486 (1913).
6. Dosage des sucres dans les confitures et dans les substances analogues par voie chimique et par voie biologique, Compt. rend. onzième Congrès intern. de pharm. 1913.
7. De nieuwere onderzoekingen op het gebied der alcoholgisting; Chem. Weekblad 10, 239 (1913).

¹⁾ Men vergelijke de in aansluiting aan de bibliographie opgenomen lijst van publicaties in dit nummer.

1914.
8. De ultrafilternatuur van het levend protoplasma, Chem. Weekblad 11, 574 (1914).
9. Biochemische suikerbepalingen, Diss. Delft, 1914.
1916.
10. Een en ander over de chemie der hoogere fungi, Meded. Nederl. Mycol. Ver. 7, 28 (1916).
1918.
11. De olie-industrie op Java en de volksvoeding, Kolon. Studiën 2, 285 (1918).
1919.
12. Bijdrage tot de kennis der chemische samenstelling van de kapokvezel (vruchthaar van *Ceiba pentandra* Gärtner.). Handel. 1e Nederl.-Ind. Natuurwetensch. Congres 1919; 163.
1920.
13. Met Iso Reksohadiprodjo: Coprabereiding op Ceylon, Teysmannia 31, 97 (1920).
14. Overzicht over de klappervezelnijverheid op Ceylon en aan de Malabarkust en vergelijking der daarbij bestaande toestanden met die in Nederlandsch-Indië, Indische Mercur 43, 721 (1920).
15. Het vraagstuk van de invoering van een klappervezelnijverheid in Nederlandsch-Indië, Indische Mercur 43, 773 (1920).
1921.
16. Bevordering der inheemsche nijverheid van regeeringswege, Kolon. Studiën 5, 153 (1921).
17. Kwaliteitsverbetering der Nederlandsch-Indische Copra, Teysmannia 32, 243 (1921).
18. Chemie in Nederlandsch-Indië, Chem. Weekblad 18, 551 (1921).
19. Het bestaansrecht der Nederlandsch-Indische olie-industrie, Kolon. Studiën 5, 215 (1921).
1922.
20. Microbiologie en Industrie, Rede uitgesproken bij de aanvaarding van het ambt van hoogleraar in de algemeene en toegepaste microbiologie aan de Technische Hoogeschool te Delft op 18 Januari 1922.
21. Kantteekeningen bij de lijst der op Pasteur betrekking hebbende geschriften, Chem. Weekblad 19, 518 (1922).
22. Pasteur, de grondlegger der algemeene en toegepaste microbiologie, Chem. Weekblad 19, 519 (1922) en Nederl. Tijdschr. Geneesk. 66, 2457 (1922).
1923.
23. Met Iso Reksohadiprodjo: Klappervezel- en klappergerennijverheid.
1924.
24. Eenheid en verscheidenheid in de stofwisseling der microben, Chem. Weekblad 21, 266 (1924).
25. Notiz über das Vorkommen von Katalase bei Mikroorganismen, Z. physiol. Chem. 138, 100 (1924).
26. Met F. J. G. de Leeuw: *Acetobacter suboxydans*. Een merkwaardige azijnbacterie, Tijdschr. vergel. Geneesk. 10, 170 (1924).
27. Met H. J. L. Donker: De eenheid in het chemisme van de fermentatieve suikerdisimilatieprocessen der microben, Verslag Akad. Wetenschappen Amsterdam 33, 895 (1924); zie ook: Proc. Acad. Sci. Amsterdam 28, 297 (1925).
28. Met H. J. L. Donker: De vorming van acetylmethylcarbinol en 2-3 butyleenglycol bij de fermentatieve ontleding van suikers door alcoholgisten en ware melkzuurbacteriën, Verslag Akad. Wetenschappen Amsterdam 33, 915 (1924); zie ook: Proc. Acad. Sci. Amsterdam 28, 314 (1925).
1925.
29. Met H. J. L. Donker en F. Visser 't Hooft: Über die Bildung von Acetylmethylcarbinol und 2,3-Butylenglykol im Stoffwechsel der Hefe, Biochem. Z. 161, 361 (1925).
30. Met F. J. G. de Leeuw: *Acetobacter suboxydans*, eine merkwürdige Essigbakterie, Deutsche Essigindustrie 29, 175, 188, 196 (1925).
31. Met H. J. L. Donker: De katalytische overdracht van waterstof als kern van het chemisme der dissimilatieprocessen, Verslag Akad. Wetenschappen Amsterdam 34, 237 (1925); zie ook: Proc. Acad. Sci. Amsterdam 28, 605 (1925).
32. Met C. B. van Niel: Über Spiegelbilder erzeugende Hefearten und die neue Hefegattung *Sporobolomyces*, Centr. Bakt. Parasitenk. II, 63, 1 (1925).
1926.
33. Über die Nichtexistenz einiger Fermente, Z. physiol. Chem. 158, 111 (1926).
34. Met A. P. Struyk: Die Rolle der Phosphate bei der Zuckerdissimilation, Naturwissenschaften 14, 882 (1926).
35. Met A. P. Struyk: De rol der phosphaten bij de dissimilatie der hexosen, Verslag Akad. Wetenschappen Amsterdam 35, 177 (1926); zie ook: Proc. Acad. Sci. Amsterdam 29, 322 (1926) en Ann. brasserie dist. 25, 1, 17 (1926).
36. Met C. B. van Niel: Über *Bacillus funicularius* n.sp., nebst einigen Bemerkungen über *Gallionella ferruginea* Ehrenberg, Planta 2, 507 (1926).
37. Met H. J. L. Donker: Die Einheit in der Biochemie, Chem. Zelle Gewebe 13, 134 (1926).
1927.
38. Met A. P. Struyk: Het zoogenaamde coenzyme der alcoholische gisting, Verslag Akad. Wetenschappen Amsterdam 36, 357 (1927); zie ook: Proc. Acad. Sci. Amsterdam 30, 569 (1927).
39. Met A. P. Struyk: De eerste fasen van het chemisme der dissimilatie der hexosen, Verslag Akad. Wetenschappen Amsterdam 36, 608 (1927); zie ook: Proc. Acad. Sci. Amsterdam 30, 871 (1927).
40. Met A. P. Struyk: Die Existenz der zellfreien Gärung, Z. physiol. Chem. 170, 110 (1927).
41. Met C. B. van Niel: *Sporobolomyces* — ein Basidiomycet? Ann. Mycologici 25, 389 (1927).
42. Toespraak gehouden ter gelegenheid van het gouden doctoraat van Prof. Dr. M. W. Beijerinck, Chem. Weekblad 24, 333 (1927).
1928.
43. Met A. P. Struyk: De eerste fasen van het chemisme der dissimilatie der hexosen. II. Verslag Akad. Wetenschappen Amsterdam 37, 790 (1928); zie ook: Proc. Acad. Sci. Amsterdam 31, 882 (1928).

44. Met A. P. Struyk: Über das sogenannte Coenzym der alkoholischen Gärung. Ein Versuch zu einer synthetischen Betrachtung des Coenzymproblems auf experimenteller Grundlage, *Biochem. Z.* **201**, 212 (1928).
45. Sur une nouvelle théorie du mécanisme de la fermentation alcoolique, *Ann. brasserie dist.* **27**, 113 (1928); zie ook: *Bull. trimestr. Assoc. anciens élèves Ecole sup. brasserie Univ. Louvain* **29**, 1 (1929).
- 1929.
46. Note sur le mécanisme de la fermentation alcoolique, *Bull. soc. chim.* (4) **45**, 311 (1929).
47. Over slijmvorming in melk, *Nederl. Tijdschr. Hygiëne, Microbiol. Serol.* **3**, 301 (1929).
48. Over bacteriën, welke indol tot indigo oxydeeren, *Nederl. Tijdschr. Hygiëne, Microbiol. Serol.* **3**, 308 (1929).
49. Met C. B. van Niel en H. G. Derx: Über das Butteraroma, *Biochem. Z.* **210**, 234 (1929).
- 1930.
50. Atmung, Gärung und Synthese in ihrer gegenseitigen Abhängigkeit, *Arch. Mikrobiol.* **1**, 181 (1930).
51. De grondslagen der biochemie, *Werken Genootsch. t. bevord. Natuur-, Genees- en Heelk. Amsterdam* (2) **13**, 221 (1930).
- 1931.
52. Met W. J. Hoppenbrouwers: Ein merkwürdiges Gärungsbakterium: Lindner's *Termobacterium mobile*, *Arch. Mikrobiol.* **2**, 245 (1931).
53. In memoriam Prof. Dr. M. W. Beijerinck, *Nederl. Tijdschr. Hygiëne, Microbiol. Serol.* **5**, 173 (1931).
54. *The Chemical Activities of Micro-organisms*, University of London Press Ltd., London 1931.
55. Einige Bemerkungen über die Einteilung der Bakterien der Gattung *Betacoccus* (Orla-Jensen), *Festschrift Til Aere for Prof. Dr. S. Orla-Jensen* 1931, 46.
56. Quelques remarques sur la classification des levures, *Ann. Zymologie* (2) **1**, 48 (1931); zie ook: *Ann. brasserie dist.* **30**, 230, 241 (1932).
- 1932.
57. Met W. J. Hoppenbrouwers: Een merkwaaardige gistingsbacterie: Lindner's *Termobacterium mobile*, *Nederl. Tijdschr. Hygiëne, Microbiol. Serol.* **6**, 54 (1932).
58. Met J. K. Baars: On some physiological artefacts, *Proc. Akad. Wetenschappen Amsterdam* **35**, 370 (1932).
59. Met F. L. W. van Roosmalen: Über die Vergärung der Trehalose, *Biochem. Z.* **245**, 13 (1932).
60. Met A. A. Stheeman: Zur Nomenklatur der an der alkoholischen Gärung beteiligten Katalysatoren, *Biochem. Z.* **244**, 366 (1932).
61. Microbial metabolism and its bearing on the cancer problem, *Science* **76**, 527 (1932).
62. G. van Iterson Jr., Een kwart eeuw hoogleeraar, *Chem. Weekblad* **29**, 542 (1932).
- 1933.
63. Met L. H. C. Perquin: Zur Methodik der Schimmelstoffwechseluntersuchung, *Biochem. Z.* **266**, 68 (1933).
64. Met L. H. C. Perquin: Über die Bedingungen der Kojisäurebildung durch *Aspergillus flavus* Link, *Biochem. Z.* **266**, 82 (1933).
65. Some remarks on the metabolism of the lactic acid bacteria and on their rôle in butter making, *J. Soc. Chem. Ind.* **52**, 367T (1933).
66. Met W. J. van Reenen: Über *Azotobacter agilis* Beijerinck, *Arch. Mikrobiol.* **4**, 280 (1933).
67. Met J. C. Hoogerheide: On the presumed suitability of maltose as a respiration substrate for non-maltose fermenting yeasts, *Proc. Akad. Wetenschappen Amsterdam* **36**, 605 (1933).
68. Met J. C. Hoogerheide: On the influence of mono iodo acetic acid on the respiration and the fermentation of yeast, *Proc. Akad. Wetenschappen Amsterdam* **36**, 596 (1933).
69. Met J. C. Hoogerheide: L'influence de l'oxygène sur la fermentation alcoolique, *Compt. rend.* **196**, 443 (1933).
70. *Mikrobenstoffwechsel und allgemeine Biologie*, *Angew. Chem.* **46**, 716 (1933).
- 1934.
71. Met B. Elema en J. W. van Dalfsen: Über die Beziehungen zwischen den Stoffwechselvorgängen der Mikroorganismen und dem Oxydoreduktionspotential im Medium. I. Mitteilung: Versuche mit denitrifizierenden Bakterien, *Biochem. Z.* **270**, 317 (1934).
72. Met J. C. Hoogerheide: Über die Beziehungen zwischen den Stoffwechselvorgängen der Mikroorganismen und dem Oxydoreduktionspotential im Medium. II. Mitteilung: Versuche mit Hefearten, *Biochem. Z.* **272**, 197 (1934).
73. Nieuwe onderzoekingen aangaande het chemisme der ademhaling, *Chem. Weekblad* **31**, 295 (1934)¹⁾.
- 1935.
74. Die bakteriellen Zuckervergärungen, *Ergeb. Enzymforsch.* **4**, 230 (1935).
75. Lactosevergistende gistsoorten, *Chem. Weekblad* **32**, 568 (1935).
- 1936.
76. *Bacterial Metabolism*, *Ann. Rev. Biochem.* **5**, 539 (1936).
77. Met M. T. van den Bout: Notiz über *Azotobacter agilis* Beijerinck, *Arch. Mikrobiol.* **7**, 261 (1936).
78. De wereld der microben: verleden, heden en toekomst, *Antonie van Leeuwenhoek* **3**, 110 (1936).
79. Met C. B. van Niel: Prospects for a natural system of classification of bacteria, *Zentr. Bakt. Parasitenk.* **II**, **94**, 369 (1936).
80. Met J. C. Hoogerheide: Some remarks on the reduction intensity of living cells, *Proc. Akad. Wetenschappen Amsterdam* **39**, 298 (1936).
81. Met J. C. Hoogerheide: Beziehungen zwischen den Stoffwechselvorgängen von Hefen und Milchsäurebakterien und dem Redox-Potential im Medium, *Enzymologia* **1**, 1 (1936).
- 1937.
82. Met Ch. Schnellen: Über die Vergärung von Rhamnose, *Enzymologia* **4**, 7 (1937).

¹⁾ Van dit artikel verscheen een tweede, omgewerkte uitgave in boekvorm van K. L. van Schouwenburg en E. C. Wassink, Amsterdam 1937.

83. 's Levens nevels, Handel. 26e Nat. en Geneesk. Congres 1937.
 84. Beijerinck en de isolatie van *Bacterium radicola*, Natuurwetensch. Tijdschr. 19, 37 (1937). 1938.
 85. Met A. G. J. Boezaardt: On the oxidation of glucose by *Acetobacter suboxydans*, Rec. trav. chim. 57, 609 (1938). 1939.
 86. Met E. L. Molt: On the production of acetyl-methylcarbinol by *Bacterium coli*, Proc. Akad. Wetenschappen Amsterdam 42, 118 (1939).
- Proefschriften.
87. C. A. H. von Wolzogen Kühn, Onderzoekingen aangaande de mikroflora aanwezig in normaal en sereziek suikerriet (Delft, 6 Juni 1923).
 88. F. Visser 't Hooft, Biochemische onderzoekingen over het geslacht *Acetobacter* (Delft, 3 November 1925).
 89. H. J. L. Donker, Bijdrage tot de kennis der boterzuur-, butylalcohol- en acetongistingen (Delft, 4 Juni 1926).
 90. L. E. den Dooren de Jong, Bijdrage tot de kennis van het mineralisatieproces (Delft, 24 September 1926).
 91. H. R. Braak, Onderzoekingen over vergisting van glycerine (Groningen, 27 Februari 1928; promotor: Prof. Dr. H. J. Backer).
 92. A. P. Struyk, Onderzoekingen over de alcoholische gisting (Delft, 27 April 1928).
 93. C. B. van Niel, The propionic acid bacteria (Delft, 26 September 1928).
 94. M. A. Scheffer, De suikervergisting door bacteriën der coligroep (Delft, 17 December 1928).
 95. K. Holwerda, Over de controle en de mate van betrouwbaarheid van het chloreeringsproces voor drinkwater, speciaal voor de tropen (Delft, 24 Juni 1929; mede-promotor: Prof. Dr. Ir. H. I. Waterman).
 96. J. B. van der Lek, Onderzoekingen over de butylalcoholgisting (Delft, 30 Juni 1930).
 97. J. K. Baars, Over sulfaatreductie door bacteriën (Delft, 9 October 1930).
 98. N. M. Stelling-Dekker, Beiträge zu einer Monographie der Hefearten. I. Teil. Die sporogenen Hefen (Utrecht, 8 Juli 1931; promotor: Prof. Dr. Joh^a Westerdijk).
 99. B. Elema, De bepaling van de oxydatie-reductiepotentiaal in bacteriëncultures en hare betekenis voor de stofwisseling (Delft, 14 April 1932).
 100. F. M. Muller, On the metabolism of the purple sulphur bacteria in organic media (Utrecht, 30 Januari 1933; promotor: Prof. Dr. F. A. F. C. Went).
 101. T. Y. Kingma Boltjes, Onderzoekingen over nitrificerende bacteriën (Delft, 28 Juni 1934).
 102. J. Lodder, Beiträge zu einer Monographie der Hefearten. II. Teil. Die anaskosporogenen Hefen. Erste Hälfte. (Utrecht, 22 October 1934; promotor: Prof. Dr. Joh^a Westerdijk).
 103. R. H. Mees, Onderzoekingen over de biersarcina (Delft, 12 December 1934).
 104. J. van den Berge, Beoordeeling van de waarde van fungicide stoffen voor houtconserveering (Delft, 14 December 1934).
 105. P. A. Roelofsen, On photosynthesis of the *Thiorhodaceae* (Utrecht, 15 April 1935; promotor: Prof. Dr. V. J. Koningsberger).
 106. T. Hof, Investigations concerning bacterial life in strong brines (Leiden, 31 Mei 1935; promotor: Prof. Dr. L. G. M. Baas Becking).
 107. J. C. Hoogerheide, Bijdrage tot de kennis van de reactie van Pasteur (Delft, 26 Juni 1935).
 108. G. Giesberger, Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Spirillum* Ehb. Mit besonderer Berücksichtigung der Atmungsprozesse bei den Vertretern dieser Gattung (Utrecht, 30 November 1936; promotor: Prof. Dr. V. J. Koningsberger).
 109. H. D. Mayer, Das „Tibi“-Konsortium nebst einem Beitrag zur Kenntnis der Bakterien-Dissoziation (Utrecht, 11 April 1938; promotor: Prof. Dr. V. J. Koningsberger).
 110. K. L. van Schouwenburg, On respiration and light emission in luminous bacteria (Delft, 19 Mei 1938).
 111. L. H. C. Perquin, Bijdrage tot de kennis der oxydatieve dissimilatie van *Aspergillus niger* van Tieghem (Delft, 1 Juli 1938).
- Publicaties van de Biophysische werkgroep te Utrecht.
- K. L. van Schouwenburg and J. G. Eymers, Quantum relationship of the light-emitting process of luminous bacteria, *Nature* 138, 245 (1936).
 - J. G. Eymers and K. L. van Schouwenburg, On the luminescence of bacteria. I. A quantitative study of the spectrum of the light emitted by *Photobacterium phosphoreum* and by some chemiluminescent reactions, *Enzymologia* 1, 107 (1936).
 - J. G. Eymers and K. L. van Schouwenburg, On the luminescence of bacteria. II. Determination of the oxygen consumed in the light emitting process of *Photobacterium phosphoreum*, *Enzymologia* 1, 328 (1936).
 - J. G. Eymers and K. L. van Schouwenburg, On the luminescence of bacteria. III. Further quantitative data regarding spectra connected with bioluminescence, *Enzymologia* 3, 235 (1937).
 - D. Vermeulen, E. C. Wassink and G. H. Reman, On the fluorescence of photosynthesizing cells, *Enzymologia* 4, 254 (1937).
 - J. G. Eymers and E. C. Wassink, On the photochemical carbon dioxide assimilation in purple sulphur bacteria, *Enzymologia* 2, 258 (1938).
 - E. C. Wassink, D. Vermeulen, G. H. Reman and E. Katz, On the relation between fluorescence and assimilation in photosynthesizing cells, *Enzymologia* 5, 100 (1938).
 - L. S. Ornstein, E. C. Wassink, G. H. Reman and D. Vermeulen, Theoretical considerations concerning the relation between chlorophyll fluorescence and photosynthesis in green plant cells, *Enzymologia* 5, 110 (1938).
- Delft, Maart 1939.

BOEKAANKONDIGINGEN.

669: 620.1 (021)

Werkstoffhandbuch; herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde im Verein deutscher Ingenieure. V.D.I. Verlag, G.m.b.H., Berlin NW. 7. Abschnitte A bis C: Mechanische und chemische Prüfung der Metalle; Umfang 37 Blätter D.I.N., umfassend 178 Druckseiten mit 121 Abbildungen, 1938, 15 × 21 cm. Abschnitte G bis K: Leichtmetalle, Umfang 47 Blätter D.I.N.A. 5, umfassend 170 Druckseiten mit 62 Abbildungen, 1936, in Klemmfedermappe RM. 13, 50, 15 × 21 cm.

In de hoofdstukken A t/m C vindt men, naast een algemeen deel (18 pp.), het mechanisch en technologisch onderzoek der metalen (88 pp.) en het fysisch, chemisch en metallographisch onderzoek (72 pp.) behandeld. Uit den aard der zaak zijn de verschillende onderdelen zeer beknopt, zodat men bij uitvoering der proeven zeker de bij elk onderdeel aangegeven literatuur zal moeten raadplegen. Ter eerste oriëntatie voor het tegenwoordig zo zeer gedifferentieerde en gespecialiseerde metaalonderzoek is het boek echter uitmuntend geschikt.

In de hoofdstukken G t/m K vindt men achtereenvolgens besproken het aluminium (58 pp.), de zeer talrijke aluminiumlegeringen (92 pp.), het magnesium (2 pp.) en de magnesiumlegeringen (18 pp.). De toepassingsmogelijkheden dezer beide metalen zijn in den laatsten tijd zeer toegenomen. In Duitsland in het bijzonder heeft men getracht deze metalen en hun legeringen sterk op den voorgrond te brengen, omdat men de grondstoffen voor hun bereiding op ruime schaal in het land zelf beschikbaar heeft. Het is daarom interessant te zien, hoevele nieuwe legeringen er toegepast worden en hoe men succes bereikt heeft in het speuren naar combinaties met gunstige mechanische eigenschappen. Te betreuren is, dat de niet-Duitse literatuur slechts op geringe schaal vermeld wordt. Desondanks is dit deel voor de studie der Al- en Mg-legeringen een zeer te waarderen bron.

F. Goudriaan.

679.5: 54 (022)

Dr. Emil Dreher, Zur Chemie der Kunststoffe. J. F. Lehmanns Verlag, München-Berlin, 1939, 107 pp., 15 × 23 cm, RM. 4.05, geb. RM. 5.80.

In ruim 100 bladzijden geeft de schrijver, als „erweiterter Sonderabdruck“, van een aantal in verschillende tijdschriften verschenen artikelen een samenvatting, welke als een zeer goede inleiding tot de chemische vraagstukken, kunststoffen betreffende, beschouwd kan worden.

De schrijver beperkt zich inderdaad tot de hoofdzaken en voor diegenen, die zich in deze materie willen inwerken en daarbij niet het gevaar willen lopen zich in details te verliezen, kan dit boek zeer aanbevolen worden.

Zoo is het b.v. een goede handleiding voor studenten, die zich deze materie eigen zouden willen maken. Wel beseffe men, dat dit boek het onderwerp geheel uit een organisch-chemisch oogpunt bekijkt; de fysisch-chemische en colloïd-chemische kanten worden niet behandeld. Leerling van Staudinger zijnde, behandelt de schrijver zijn stof sterk gezien uit de gezichtspunten der Staudingerschool. Bij lezing houde men in het oog, dat de opvattingen uit deze school nog niet door een ieder geheel geaccepteerd worden.

Samenvattend echter een zeer te waardeeren boekje.

R. Houwink.

62.04 (022)

Günter Hünecke, Gestaltungskräfte der Energiewirtschaft. Felix Meiner, Leipzig, 1937, 15 × 23 cm, 195 pp., 12 fig., 21 tab., RM. 11.50, geb. RM. 13.50.

In het eerste hoofdstuk wordt het probleem der energieverzorging besproken. Dat deze toegespitst is op Duitsch-

land, blijkt wel uit het volgende: „Die Schaffung eines einheitlichen Energiesystems verlangt die grundsätzliche Abkehr von liberalistischen Wirtschaftsprinzipien und eine Organisation der Wirtschaft im Sinne einer Bedarfsdeckungswirtschaft unter Berücksichtigung des wehrpolitischen Standpunkts“.

Na een overzicht van de verspreiding der voornaamste energiebronnen worden in het tweede hoofdstuk de winning van steenkool, bruinkool en petroleum zeer in het kort behandeld, gevolgd door de wijze waarop hieruit de energiedragers stroom, gas, cokes, enz. verkregen worden, waarna de verdeling en de afzet aan de orde komen. In het vierde en laatste hoofdstuk komt tenslotte het verbruik aan de beurt.

Het is natuurlijk onmogelijk om in 195 bladzijden dit alles meer dan even aan te snijden. De poging tot groepeeren verdient in elk geval waardeering, waarbij vooral van waarde zijn de uitvoerige statistieken (alle omgerekend op het metrieke stelsel) en de duidelijke figuren, die een beeld geven van de structuur der energieverzorging. Het blijft alles echter zeer subjectief, wat bijv. duidelijk te merken is bij de bespreking van een kwestie als de concurrentie tussen gas en electriciteit. Hierbij betrapt men den schrijver telkens op partij kiezen, ook al probeert hij de tegenpartij recht te doen wedervaren. Dit leidt tot innerlijke tegenstrijdigheden. Dit wil daarom nog niet zeggen, dat dit boek mislukt is, het bevat vele belangrijke gegevens en men leest het met belangstelling.

J. P. Dommisce.

628.1 (058)

Kalender für Gesundheits- und Wärmetechnik, Taschenbuch für die Anlage von Lüftungs-, Zentralheizungs- und Bade- sowie sonstiger wärmetechnischer Einrichtungen. Herausgegeben von Dipl. Ing. K. Gehrenbeck unter Mitarbeit von Dipl. Ing. E. Sprenger, 41. Jahrgang. R. Oldenbourg, München und Berlin, 1939, 11 × 17 cm, 373 pp., 45 fig., 119 tab., geb. RM. 4.50.

De bekende „Recknagels Kalender“ behoeft geen aanbeveling meer. Het boekje — het formaat is zoodanig dat men moeilijk nog van een zakboekje kan spreken — is onmisbaar voor hen, die gegevens noodig hebben op verwarmings- en ventilatiegebied. In deze nieuwe uitgaaf is weer zeer veel veranderd; de kalender is nu in zijn geheel opnieuw bewerkt. Dit jaar was daartoe de beurt aan het gedeelte over verwarming. Dit is nu gesplitst in een meer theoretisch deel, dat een kort overzicht van de warmte- en de verbrandingsleer geeft en een practisch deel, waarin bijv. nieuw opgenomen is de z.g. plafondverwarming. Ook in de tabellen is zeer veel veranderd. De indeeling is nu: Tabellen; waarna zes hoofdstukken volgen. I. Warmten verbrandingsleer, II. Verwarming, III. Ventilatie, IV. Watervoorziening, V. Sanitaire installaties, VI. Voor-schriften voor stoomketels en verwarmingsinstallaties.

J. P. Dommisce.

662.76 (021)

Handbuch der Gasindustrie, herausgegeben von Dr. Ing. Horst Brückner, Band I: Gaserzeugungsöfen. R. Oldenbourg, München und Berlin, 1938, 16 × 24 cm, 573 pp., 317 fig., 30 tab., geb. RM. 45.—

Na het zesde deel „Technische Gase und deren Eigenschaften“, dat besproken werd in Chem. Weekblad 35, 36 (1936), is nu het eerste deel van dit handboek verschenen, waarin de verschillende typen ovens behandeld worden in gebruik voor de destillatie van kool bij hoge temperatuur. Brückner van het Gasinstituut te Karlsruhe heeft een aantal uitstekende medewerkers uitgezocht, die elk het oventype, waarop zij zich gespecialiseerd hebben, behandelen. De indeeling is als volgt: I. Dr. Ing. H. Brückner. De grondslagen van de ontgassing en cokesvorming

(24 pp., 12 fig., 8 tab.). II. Betriebsdirector F. Reichard. De kolen (62 pp., 20 fig., 3 tab.). III. Prof. Dr. H. Hock. Horizontale kamerovens (98 pp., 51 fig.). IV. Dr. Ing. e.h. B. Ludwig. De schuine kameroven (83 pp., 47 fig., 4 tab.). V. Dr. Ing. F. Wehrmann. Verticale ovens (105 pp., 73 fig., 7 tab.). VI. Obering. L. Rodde. Destillatiëruimten met kleinen inhoud (136 pp., 67 fig., 8 tab.). VII. Dr. Ing. F. Wehrmann. Cokeskoeling en verdere cokesbehandeling (48 pp., 47 fig.). VIII. Normen voor garanties en het doen van garantieproeven (11 pp.). Een register (6 pp.) besluit het boek.

Niettegenstaande het groot aantal medewerkers is het in herhaling vallen zoo goed als geheel vermeden. Prof. K. Bunte wijst er in zijn voorwoord op, dat door de sterke decentralisatie van de gasfabricage geen der behandelde oventypen slechts historische beteekenis heeft. Het is daarom noodzakelijk alle onderdeelen der gasproductie zoowel uit het gezichtspunt en de ervaringen van de grootste als die van de kleinste fabrieken te behandelen. Daarom treft men naast een behandeling van de cokesoven, d.i. de horizontale kameroven, ook nog aan een uitvoerige bespreking van de horizontale retortoven.

De samensteller van dit handboek, Brückner, geeft eerst een kort overzicht van wat zich afspeelt bij de droge destillatie der kool, zoowel wat het verloop der ontgassing als wat de opbrengst aan producten en het gedrag der verschillende elementen, waaruit de koolsubstantie is opgebouwd, betreft.

Men vraagt zich dit lezende af, of nog steeds niet teveel de nadruk gelegd wordt op de bindmiddeltheorie van Fischer, hoewel gewezen wordt op het koloïdale karakter der kool en op de beteekenis van de restkool voor de cokesvorming. Reichard geeft eerst een overzicht over kolenkeuze en beoordeling, waarna de invloed op de gasproductiekosten, de kolenopslag, de behandeling der kool vóór de destillatie (d.w.z. het voor de cokeskwaliteit zoo belangrijke malen en mengen) en het kolentransport besproken worden. Het is geschreeven door iemand, die midden in de practijk staat en het bevat vele praktische wenken. Over horizontale kamerovens is er sinds het groote werk van Gluud, in 1927, verschenen, veel gepubliceerd, dat hier door Hock zeer overzichtelijk samengevat is. Van de verschillende constructies beperkt hij zich tot de bespreking van de Deutsche. Ludwig heeft zelf een groot aandeel gehad in de ontwikkeling van de schuine kameroven; de behandeling van het onderwerp is dus bij hem wel in goede handen. Wehrmann bespreekt daarna de verticale retorten en kamerovens. Hierbij valt op te merken, dat in Duitschland de continu werkende verticale oven niet die toepassing gevonden heeft, welke haar in Engeland was weggelegd. Rodde laat de kleinere oventypen, zooals de horizontale retortovens, de horizontale kleinkamerovens enz. de revue passeeren. Wehrmann schenkt veel aandacht aan de cokessortering door uitzeven, die tegenwoordig vooral bij de grotere fabrieken, waar men door malen en mengen van de kolen een cokes tracht te maken, welke niet onderdoet voor de echte brechcokes, van grotere beteekenis is geworden dan vroeger het geval was.

Het slot vormt een weergave van normaalblad DIN. D.V.G.W. 3215, waarin de normen vastgelegd zijn voor het opstellen van garanties en het doen van garantieproeven.

J. P. Dommissie.

547(076)

Lehrbuch der organisch-chemischen Methodik; von Dr. Hans Meyer, o.ö. Professor der Chemie i.R. an der Deutschen Universität zu Prag. Erster Band: Analyse und Konstitutionsermittlung organischer Verbindungen., 6. Aufl. Wien, Julius Springer, 1938, XX + 886 pp., 18 × 25 cm; 207 fig. RM. 57.—, geb. RM. 59.70.

Dit werk is algemeen bekend en wordt wel door iederen gebruiker ten eerste gewaardeerd. Het is dan ook bij het laboratoriumwerk vrijwel onmisbaar. Een uitvoerige aan-

kondiging van dezen nieuwen druk, die geheel op de hoogte van den tijd gebracht is, is wel overbodig. Niet alleen de inhoud, ook de uitvoering is even voortreffelijk als steeds.

P. E. Verkade.

* * *

542.9:547.07(022)

La synthèse totale en chimie organique: mémoires de M.M. Wöhler, Gerhardt, M. Berthelot, J. Le Bel, van 't Hoff, Jungfleisch, Ladenburg, Pasteur; préface et commentaires par M. Marcel Delépine. Parijs, Gauthier-Villars, 1937, VIII + 143 pp.

In dit werkje, een deeltje uit de serie „Les classiques de la découverte scientifique”, schetst Delépine de ontwikkeling der organisch-chemische synthese en wel door de reproductie van een aantal klassieke verhandelingen, welke hij door eigen opmerkingen en uiteenzettingen met elkaar verbindt. Het behoeft nauwelijks te worden vermeld, dat aldus een zeer lezenswaardig geheel ontstaan is.

Het boekje is verlucht met enkele portretten.

P. E. Verkade.

* * *

577.1(022)

The Metabolism of Living Tissues. By Eric Holmes, M. A., M. D., fellow and tutor of Downing College and university lecturer in biochemistry. London, Cambridge University Press, 1937, XI + 235 pp., 13 × 19 cm, 7/6 net.

Ref. kan dit op zeer origineele wijze geschreeven werkje voor een eerste orientatie op het gebied der biochemie ten zeerste aanbevelen. Het plaatst op aantrekkelijke wijze niet de in biologisch opzicht belangrijke stoffen, doch de levende weefsels in het centrum der behandeling en zal daarom ook in het bijzonder a.s. medici belang kunnen inboezemen.

P. E. Verkade.

* * *

547(08)

E. H. Huntress, Ph. D., Problems in Organic Chemistry. McGraw-Hill Publishing Co., Ltd., London, W.C. 2, 1938, 14 × 21 cm, XI + 270 pp., 12 s. 6 d.

De schrijver is docent aan het Massachusetts Institute of Technology. Hij heeft dit boek bedoeld als repertorium voor organische chemie. Aanvankelijk stond ref. ietwat vreemd tegenover een dergelijk werk, maar bij nadere bestudeering vond hij er veel belangwekkends in. Het werk bevat ruim een 800-tal scherp gestelde en zeer doordachte vragen, die de geheele organische chemie omvatten. Het is verdeeld in vier hoofdstukken: 1e. acyclic compounds, 2e. aromatic series, 3e. polyfunctional compounds and topics, 4e. miscellaneous review and advanced problems. De eerste twee hoofdstukken worden besloten met een kort overzicht van de daarin behandelde stof. Het laatste hoofdstuk is zeer opmerkelijk. Hierin komen b.v. vragen voor als: „Zoek in een recent nummer van Ind. and Eng. Chem. in het maandelijksche „Market Report” de duurste stof op? Waarom is deze stof kostbaar?” Bij een lijstje van de namen van een honderdtal chemici wordt de lezer uitgenoodigd aan te geven wat hun belangrijkste werk is of was en van welke nationaliteit zij zijn. Ref. kan dit werk voor studenten ten zeerste aanbevelen, mede dank zij de vele aanknoopingspunten met de practijk. Uitvoering en druk zijn goed.

M. C. Geerling.

* * *

002:54(022)

Library Guide for the Chemist, by Byron A. Soule, Sc. D., assistant professor of analytical chemistry, University of Michigan. First edition. McGraw-Hill Publishing Company, Ltd., Aldwych House, London, W.C. 2, 1938, 302 pp., 14 × 21 cm, prijs 15 s.

Er wordt wel eens beweerd, dat knapheid niet zoo zeer

bestaat in het weten zelf, als wel in het weten, wáár men het verlangde kan vinden. Zeker is, dat het opzoeken en verzamelen van gegevens in de literatuur voor speurwerkers en referaat-bewerkers bij den tegenwoordigen zondvloed van boeken en tijdschriftartikelen een ontzaglijken, ofschoon noodzakelijken arbeid beteekent. Het kennen van den weg in de meer dan 50.000 chemische boeken en ruim 2000 chemische periodieken is een vaardigheid op zichzelf, zooals het meest profijtelijke gebruik van en het best toegankelijk stellen van de schatten eener boekerij een afzonderlijke wetenschap genoemd mag worden. Bovenvermeld boek kan den beheerder en den gebruiker van een chemische boekerij groote diensten bewijzen. Het begint met een hoofdstuk over de rangschikking van eene boekverzameling; dan volgt een hoofdstuk over de inrichting van een kaartcatalogus en daarna komen hoofdstukken aan de beurt, waarin belangrijke gegevens worden verstrekt over titel, uitgever, wijze van uitgave, inhoud en bruikbaarheid van de voornaamste publicaties op de gebieden van achtereenvolgens: biografie, periodieken, referaten-tijdschriften, seriewerken, woordenboeken en encyclopaedieën, anorganische chemie, organische chemie, analytische chemie, fysische chemie, octrooilitatuur, gouvernements-publicaties en rapporten. Een uitvoerig register vergemakkelijkt oriëntatie.

Aan het begin van elk hoofdstuk is bij wijze van „motto” een aanhaling geplaatst van meeningen van deskundigen. Wij veroorloven ons er één over te nemen:

„By a fiction as remarkable as any to be found in law, „what has once been published, even though it be in the „Russian language, is usually spoken of as „known” and „it is often forgotten that the rediscovery in the library „may be a more difficult and uncertain process than the „first discovery in the laboratory” (Lord Rayleigh).

Het handige boek mag warm worden aanbevolen ter vergemakkelijking van de „herontdekking” van „bekende” waarnemingen.

A. Slingervoet Ramondt.

CHEMISCHE KRINGEN.

Chemische Kring Eindhoven, den Bosch e.o. In de vergadering op 21 April j.l. sprak drs. A. H. W. A ten Jr. over „Isotopenscheiding”.

De methoden voor het scheiden van isotopen laten zich onderscheiden in fysische en chemische. De fysische methoden vallen weer uiteen in methoden, gebaseerd op de eigenschappen van de afzonderlijke atomen, en in degenen, die meer thermodynamisch te beschrijven zijn. Op de atomeigenschappen berust de methode volgens het principe van de massa-spectrograaf: de verschillende afbuiging van de isotopen in gekruiste elektrische en magnetische velden. Door een schermje op den weg van één van de isotopen te zetten, kan men minime hoeveelheden geheel zuiver isotoop bereiden. Ook door radioactiviteit, kunstmatige zoowel als natuurlijke, kan men soms geheel zuivere isotopen, doch ook weer in minime hoeveelheden, verkrijgen. Door diffusie laten zich reeds eenigszins grotere hoeveelheden bereiden, zij het ook ten koste van de zuiverheid. Aston probeerde het reeds; Hertz en verschillende werkers te Princeton hadden meer succes. In de formules, die deze en dergelijke thermodynamische scheidingsprocessen beschrijven, is van belang de scheidingsfactor k , deze is bij diffusie gelijk aan den wortel uit het quotient van de moleculairgewichten, en dus bij isotopen steeds nabij 1, vandaar dat een groot aantal scheidingstrappen noodig zijn. Na verwant is de ideale destillatie van Brönsted en Hevesy, hierbij maakt men den weg van den damp zoo kort en den druk zoo laag, dat de dampmoleculen practisch niet onderling botsen. Op deze wijze zijn partieele scheidingen van Hg, Cl en K verricht, waarbij bleek, dat het K^{40} het radioactieve kaliumisotoop is. Clusius en Dickel vonden een methode, berustend op thermische diffusie en verkregen daarmee vergaande scheiding van neon.

Destillatie met een zeer goed werkende rectificeerkolom is na mislukking bij Aston in het laboratorium van Urey tot resultaat gekomen. Urey's kolom is 11 m hoog en bevat talrijke kegelvormige, om een as draaiende schalen. Hiermede kon O gescheiden worden door destillatie van water. Ook Keesom c.s. gebruikten een kolom voor het scheiden van neon. De methode heeft ook theoretisch belang, omdat ze inzicht geeft in de

controverse tusschen de dampspanningsformules van Einstein en Debye, en in de nulpuntsenergie. Deze zaak is nog niet geheel opgehelderd.

Door Urey en medewerkers is ook veel werk gedaan op het gebied van chemische scheidingsmethoden. Men hoopte b.v., dat bij inwerking van CO_2 op bicarbonaat-ion het C^{13} in het ion opgehoopt zou worden. Ofschoon men met een ferment de reactie trachtte te versnellen, en ook hiervoor weer de groote zuil gebruikt werd, bleef de verkregen scheiding gering, ofschoon goed aantoonbaar. Meer resultaat had men met bereiding van N^{15} door inwerking van ammoniak op NH_4^+ -ion, verder met C^{13} door inwerking van HCN op cyaniden, Li^6 uit de reactie van Li-amalgaan met LiBr in alcohol. Evenals deuterium kan Li^6 ook door electrolyse geconcentreerd worden. Door inwerking van permutiet kunnen bij NH_4^+ en Li-ionen scheidingen bewerkt worden. Spreker besprak in het kort de analysemethoden, die men voor het vervolgen van de scheidingsprocessen toepast. Sommige isotopen zijn reeds toegepast voor het ophelderen van reactiemechanismen; vooral op biochemisch gebied zijn hier nog veel mogelijkheden, ofschoon in veel gevallen kunstmatig radioactieve atomen gemakkelijker tot het doel voeren.

Er volgde een levendige gedachtenwisseling.

* * *

Haarlemsche Chemische Kring. Op 21 April 1939 werd in een door 35 leden bijgewoonde feestelijke vergadering het tienjarig bestaan van den Haarlemschen Chemischen Kring herdacht.

Prof. Dr. H. R. Kruyt te Utrecht, die precies tien jaren geleden de eerste lezing voor den kring had gehouden, was bereid gevonden, thans het onderwerp „De overgang sol-gel en aanverwante verschijnselen” te behandelen.

De avond werd door een twintigtal leden met een geanimeerd souper besloten, waarbij de eerste voorzitter van den kring, Ir. J. Straub, als tafelpresident fungeerde.

Op denzelfden avond vond de jaarlijksche algemeene vergadering plaats. De jaarverslagen en de rekening en verantwoording van den secretaris-penningmeester werden goedgekeurd. Daarna volgde een bespreking van het programma voor het a.s. seizoen, waarvan de definitieve regeling aan het bestuur werd opgedragen. De voorzitter dankte de aftredende bestuursleden Ir. J. H. van der Have en Ir. Ph. J. de Kadt voor het vele, dat zij gedurende drie jaren voor den kring gedaan hadden. In hun plaatsen werden benoemd Dr. Ed. Collins en Dr. P. A. Rowaan, zoodat het nieuwe bestuur thans als volgt is samengesteld: J. van der Hoeven, voorzitter, Dr. Ed. Collins, Dr. P. A. Rowaan, secretaris-penningmeester.

PERSONALIA. ENZ. 1)

Aan de Universiteit te Leiden is bevorderd tot doctor in de wis- en natuurkunde, op proefschrift „Oplossend en dissociërend vermogen van gechloroëerde koolwaterstoffen”, de heer J. P. W. A. van Braam Houckgeest, geboren te Buitenzorg.

* * *

Aan de Universiteit te Leiden zijn geslaagd voor het doctoralexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak pharmacie, de heeren C. M. Buys en Liem Tjay Liang.

* * *

Aan de Universiteit te Utrecht zijn geslaagd voor het doctoralexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak chemie, de heeren G. J. van Veersen en P. W. O. Wijga en voor het candidaats-examen wis- en natuurkunde F de heeren J. van Dijk en C. van de Westeringh.

* * *

Bij Kon. Besluit van 28 April is, te rekenen van 1 Januari 1939, bij het Rijksbureau voor Drinkwatervoorziening benoemd tot hoofd van de chemisch-bacteriologische afdeling Dr. L. H. Louwe Kooymans, thans werkzaam als scheikundige bacterioloog.

* * *

De heer E. I. van Itallie heeft ontslag genomen als privaat-docent voor de levensmiddelenleer aan de Universiteit van Amsterdam. Hij stelt zich voor, om op Woensdag 24 Mei des namiddags te 4 uur in het Universiteitsgebouw (Oudemanhuispoort) zijn afscheidscollege te geven.

* * *

1) Berichten voor deze rubriek zijn steeds welkom.

Bij de N.V. D. B. Centen's Uitgevers-Maatsch., Amsterdam, is de tweede herziene druk verschenen van „Het gevaar uit de lucht” door A. A. J. J. Thomson, eerste-luitenant der infanterie en Dr. H. Peeters, res. dir. off. van gezondheid 3e kl.; 1939, 106 blz.

* * *

In den loop der vorige week was het 50 jaar geleden, dat de fabriek der N.V. Pope's Metaalraaddlampenfabriek te Venlo werd gesticht.

* * *

Stichting „Fonds voor de Normalisatie in Nederland”. In haar jaarverslag (1938) maakt de Hoofdkommissie voor de Normalisatie melding van de blijvende en stijgende belangstelling voor haar arbeid zoowel uit het bedrijfsleven als van officiële zijde, een bewijs, hoezeer de behoefte aan normalisatie wordt gevoeld en de voordeelen ervan in steeds wijderen kring worden ervaren en beseft.

Het arbeidsveld breidde zich gedurende het verslagjaar wederom uit en op verzoek van belanghebbende kringen werden verscheidene nieuwe normalisatie-commissies ingesteld. Verschillende voor normalisatie aanbevolen onderwerpen werden aan het arbeidsveld van bestaande commissies toegevoegd, terwijl over andere onderwerpen besprekingen werden gehouden met belanghebbende kringen. Aan het einde van het verslagjaar waren ingesteld 4 groepcommissies en 80 normalisatie-commissies met te zamen ongeveer 800 leden.

Er werden door den Technischen Raad der Hoofdkommissie 48 nieuwe normaalbladen vastgesteld en 49 onderwerpen goedgekeurd voor publicatie ter critiek. Van de nieuw verschenen definitieve normen worden in het bijzonder genoemd veiligheidsvoorschriften voor centrale verwarmingsinstallaties, voorschriften voor het onderzoek van vaste brandstoffen en keuringsvoorschriften voor vuurvaste steen.

Tot de ter critiek gepubliceerde ontwerp-normen behoren keuringsvoorschriften voor koper, brons en messing, cinematografisch materiaal, rubberslangen en minerale oliën.

Wat de *internationale samenwerking* op normalisatiegebied betreft, is het jaar 1938 belangrijk geweest wegens de toetreding van de Britsche zusterinstelling tot de I.S.A., de Internationale Federatie van nationale normalisatieverenigingen. De I.S.A. omvat thans 21 landen. Nederland heeft daarin een werkzaam aandeel door de waarneming van het secretariaat van enkele technische commissies.

De jaarlijksche ISA-vergaderingen werden ditmaal van 20 Juni tot 2 Juli te Berlijn gehouden, alwaar 17 technische commissies bijeenkwamen.

Van Nederlandsche zijde werd hieraan deelgenomen door een 28-tal gedelegeerden, meerendeels leden van den overeenkomstige Nederlandsche normalisatiecommissies.

Voorts vergaderden verschillende technische commissies afzonderlijk in andere steden, alwaar de Hoofdkommissie eveneens was vertegenwoordigd.

De toepassing van het gedeponeerde merkteeken NENORM voor genormaliseerde waren breidde zich in het bijzonder voor waterleidingartikelen uit, begunstigd door het feit, dat het gebruik van genormaliseerde onderdeelen door een groot aantal waterleidingbedrijven verplichtend is gesteld. Aan het einde van het verslagjaar waren 88 machtigingen tot het aanbrengen van het merkteeken aan fabrikanten verleend.

Aan het Jaarverslag is toegevoegd een lijst van de aan het Fonds contribueerende ondernemingen en instellingen en een opgave van de in 1938 vastgestelde en goedgekeurde ontwerp-normaalbladen.

* * *

Société de chimie biologique. Ter gelegenheid van het 25-jarig bestaan dezer vereniging organiseren met haar de Société chimique de France, de Société de chimie physique, de Société de chimie industrielle en de Centre de perfectionnement technique eenige lezingen op 24, 25 en 26 Mei a.s. in het Maison de la Chimie, 28, Rue Saint-Dominique, Paris. VIIe. Prof. Paul Sabatier (Toulouse) spreekt over „Les hydrogénations directes sur le nickel”, Prof. R. Paul over „Le nickel de Raney”, Prof. E. Aubel (Paris) over „Les phénomènes d'hydrogénation en biologie”, Prof. V. N. Ipatieff (Chicago) over „Le cuivre, catalyseur de l'hydrogénation du benzène”.

Nadere inlichtingen geeft genoemd Maison de la Chimie.

* * *

In „Templum Salomonis” der firma Burgersdijk en Niermans, Nieuwsteeg 1, Leiden, wordt van 15 tot 19 Mei een boekverkoop gehouden. De boeken en tijdschriften op chemisch en verwant gebied worden op 19 Mei geveild.

TER BESPREKING ONTVANGEN BOEKEN.

- J. Davidsohn and A. Davidsohn, *Shoe creams and polishing waxes*. London, Leonard Hill Ltd. (1939), 142 pp., 14×22 cm.
- S. Alstead, *Poulsson's text-book of Pharmacology and Therapeutics*, 2nd engl. ed. W. Heinemann, Ltd., London, 1938, 15×25 cm, XI + 557 pp., 25 s. net.
- C. G. Anderson, *An introduction to bacteriological chemistry*. E. & S. Livingstone, Edinburgh, 1938, 13×19 cm, 278 pp., 10 s. 6 d. net (postage 6 d.).
- Bayer, *Vijftig jaar geneesmiddelen, 1888—1938*. „Bayer” I.G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft, Leverkusen, 1938, 20×27 cm, 88 pp.
- A. Bertho and W. Grassmann, *Laboratory methods of biochemistry*. Macmillan and Co., Ltd., London, 1938, 15×22 cm, 281 pp., 33 fig., 18 s. net.
- Ph. Broemser, *Kurzgefasstes Lehrbuch der Physiologie*. 2. Aufl. G. Thieme, Leipzig, 1938, 18×26 cm, 371 pp., 198 Abb., RM. 12.—, geb. RM. 13.50 (—25%).
- The Chemist and Druggist Poisons Guide*. How to supply poisons under the pharmacy and poisons act, 1933, and the poisons rules; incorporating a labelling system for poisons and an extended list of poisons, with their classification. 3rd. ed. The Chemist and Druggist, London W.C. 2, 1939, 21×27 cm, 38 pp., 4 s. 6 d.
- Handbuch für Textilingenieure und Textilpraktiker Band I: Die textilen Rohstoffe und Textiluntersuchungen*. Verlag Dr. Ing. O. Spohr, Dresden No. 6, 12×17 cm, 250 pp., RM. 7.50, geb. RM. 8.50.
- A. G. van den Hoek en H. J. Mathlener Loderus, *Metalen en legeringen*. Handleiding ten behoeve van het middelbaar technisch onderwijs. 2de druk. Nijgh & van Ditmar N.V., Rotterdam, 1938, 17×25 cm, f 3.90, geb. f 4.50.
- R. E. Illingworth, *Chemical analysis for medical students*. Qualitative and volumetric. With a foreword by G. Barger. E. & S. Livingstone, Edinburgh, 1938, 13×19 cm, 152 pp., 5 s. net. (postage 5 d.).
- Die Kunstfaser, Fachbuchreihe. Band I*. Willi Siegle Verlag, Stuttgart, 1938, 13×20 cm, 184 pp., 180 Abb., RM. 2.80.
- P. Muller, *Klinische methoden. Scheikunde en microscopie*. 3de druk. Erven J. Bijleveld, Utrecht, 1938, 15×24 cm, 234 pp. f 4.75, geb. f 5.75.
- C. A. Rojahn† und K. F. Gorbach, *Über den analytischen Nachweis von 105 pharmazeutisch wichtigen organischen Säuren*. Akademischer Verlag, Halle, 1938, 16×23 cm, 144 pp., RM. 4.60.
- K. H. Spielmann, *Jahrbuch der deutschen Zuckerwirtschaft*. 1938—1939. Verlag J. Diemer, Mainz, 1938, 10×15 cm, 592 pp., RM. 3.95.
- J. Vilsmeier et A. Widmer—Siebenmann, *Manuel de la fabrication des jus de fruits*, 1938. Editions Ceres, Zürich, 1938, 16×24 cm, 348 pp.

CORRESPONDENTIE.

D. te R. Over de niet-brandbare *kleistropelaten* zij verwezen naar de publicatie van Ir. F. J. van Hombracht in „De Ingenieur” 53, No. 37 (16 Sept. 1938).

* * *

Men vraagt beproefde recepten of literatuur daarover voor de bereiding van *boekbinderslijm* en *bureaulijm* uit zetmeel.

* * *

Wie belast zich met het ontwerpen van fabrieksplannen voor de bereiding van formaldehyde en zwavelkoolstof?

* * *

American Society for testing materials. Met ingang van November a.s. wordt het Book of Standards gecombineerd met het Book of Tentative Standards. Nadere bijzonderheden over de publicaties dezer vereniging (met opgaaf van de prijzen) worden op aanvraag verstrekt door het secretariaat: 260 South Broad Street, Philadelphia, Pa., U.S.A.

* * *

Voorschriften voor de monsterneming en het onderzoek van vaste brandstoffen. Deze voorschriften, gepubliceerd door de Hoofdkommissie voor de Normalisatie in Nederland, beoogen het brengen van meer eenheid van opvatting bij de keuring van steenkool, steenkoolbriketten, cokes, bruinkool en bruinkoolbriketten, zulks ten bate zoowel van leverancier als van afnemer. Zij zijn ontworpen door commissie 37 voor de normalisatie van de classificatie en beproevingsmethoden van vaste brandstoffen, onder voorzitterschap van Ir. F. C. J. M. Wirtz Czn., in welke commissie verschillende deskundige vertegen-

woordigers van industrie, handel, grootgebruikers en laboratoria zitting hebben. In het eerste gedeelte worden voorschriften gegeven voor de monsterneming en verwerking, de bereiding van het analysemonster en de behandeling daarvan op het laboratorium. In het tweede gedeelte worden behandeld de bepaling van het gehalte aan water, aan asch, aan vluchtige bestanddeelen en de bepaling van de calorische waarde. Verschillende bepalingen zijn verduidelijkt met afbeeldingen en voorbeelden. De voorschriften zijn uitgegeven in boekvorm (46 blz., eenheidsformaat A 5), als N 1011 en verkrijgbaar bij het Centraal Normalisatie Bureau, Willem Witsenplein 6, den Haag (postrekening No. 25301) en door tusschenkomst van den boekhandel. De prijs bedraagt f 0.75 per stuk (verzendskosten f 0.05 extra).

VRAAG EN AANBOD *).

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

Ter overneming gevraagd:

Chemical Abstracts 1934 t/m 1938.
Soil Science 1938 en vroeger.

Ter overneming aangeboden:

Rec. trav. chim. 1929 en 1930, geb.
Henley, Book of recipes, 1928.
Van der Waals Jr., Wereldaehter, 1929.
A Meade, Modern gaswork practice, 2nd ed., 1921, 815 pp.
W. Hole, The distribution of gas, 4th ed., 1921, 699 pp.
A. Stewart, Recent advances in physical and inorganic chemistry, 1919, 284 pp.
A. Stewart, Some physico-chemical themes, 1922, 419 pp.
K. Heumann—O. Kühling, Anl. z. Experimentieren b. Vorlesungen ü. anorg. Chemie, 3. Aufl., 1904, 818 pp.
M. W. Travers, Experim. Untersuchung von Gasen, 1905, 372 pp.
F. Haber, Thermodynamics of techn. gas-reactions, 1908, 356 pp.
S. Arrhenius, Theories of chemistry, 1907, 212 pp.
S. Arrhenius, Das Werden der Welten, 1908, 208 pp.
J. Newman, Metallic structures: corrosion and fouling and their prevention, 1896, 374 pp.
Cross & Bevan, Researches on cellulose (1900—1905); 1906, 184 pp.
G. Martin, Researches on the affinities of the elements, 1905, 287 pp.
R. Lloyd Whiteley, Chem. calculations, 1907, 100 pp.
N. Schoörl, Beiträge z. mikrochem. Analyse, 1909, 160 pp.
J. P. Kuenen, Die Zustandsgleichung, 1907, 241 pp.
W. Bertelsmann, Die Technologie der Cyanverbindungen, 1906, 332 pp.

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

Economische Berichten.

Nadere inlichtingen verstrekt het Bureau der Vereeniging van de Nederlandsche Chemische Industrie, Laan Copes van Cattenburch 16, Den Haag 1).

Bohemen en Moravië.*

Betaling van invoer. Gelijk bekend, is voor elke overmaking van deviezen naar het buitenland sinds 20 Maart 1939 steeds een vergunning vereischt van de Nationale Bank te Praag. Vermeld zij, dat genoemde bankinstelling voorshands, voorzoover het betaling van invoer betreft, slechts voor onontbeerlijke grondstoffen en levensmiddelen deviezen afgeeft. De beoordeeling, of een en ander importartikel onder bedoelde categorie van noodzakelijkheden invoer kan worden gerangschikt, berust bij het ministerie van handel te Praag. De betrokken afnemer is dus in staat van tevoren vast te stellen, of er kans bestaat op een vlote toewijzing van deviezen. Met het oog hierop verdient het aanbeveling, dat de Nederlandsche exporteur een vóórfactuur aan zijn afnemer in bedoelde gebieden doet toekomen, alvorens de transactie definitief af te sluiten.

*) Wie uitvoerigere mededeeling wenscht, plaatse een advertentie.

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

Betalingsverplichtingen aan het buitenland. In Bohemen en Moravië gevestigde personen moeten, blijkens bekendmaking van de Nationale Bank te Praag, tot 30 April hun op 25 April uitstaande verplichtingen, voortspruitend uit den invoer van goederen uit landen, waarmede geen betalingsregeling bestaat, zooals met Nederland, aangeven aan genoemde bankinstelling. Die verplichte aangifte bestaat niet ten aanzien van den invoer uit landen, waarmede Bohemen en Moravië in clearingrelatie staan.

Bolivië.

Omzetbelasting. Met ingang van 1 April is in Bolivië een nieuwe wijze van heffing der omzetbelasting in werking getreden. Voortaan zal slechts éénmaal, en wel bij invoer onmiddellijk door de douane, een omzetbelasting van 3 % van het factuurbedrag worden geheven. Bij de opgegeven waarde op de consulaire factuur worden voor de berekening van deze omzetbelasting bovendien nog de volgende toeslagen gerekend: 10 % van de waarde der artikelen voor transport, verzekering, enz., douane- en andere rechten, alsmede toeslag voor het koersverschil; voorts 1—40 % van de waarde der artikelen als winst.

Denemarken.*

Vorming van voorraden van grondstoffen. Volgens in de pers verschenen berichten, wordt met het tot stand brengen van de wet op de vorming van voorraden van bepaalde belangrijke grondstoffen zooveel mogelijk spoed betracht.

Na de onderhandelingen met de regeering en de vereeniging van groothandelaren, heeft de valuta-centrale zich bereid verklaard, deviezen beschikbaar te stellen voor den verhoogden invoer van chemicaliën.

Groot-Brittanië.*

Tariefwijzigingen. Bij de kort geleden ingediende begroting zijn eenige tariefwijzigingen voorgesteld, die naar gewoonte onmiddellijk van kracht zijn geworden. Genoemd mogen worden:

Glucose. De invoerrechten zijn als volgt verhoogd:
in vasten vorm alg. tar. 8 s. 10½ d. (7 s. 5 d.) p. cwt.,
Br. pref. tar. 5 s. 2 d. (3 s. 8½ d.) per cwt.
vloeibaar alg. tar. 6 s. 4½ d. (5 s. 4 d.) per cwt.,
Br. pref. tar. 3 s. 8½ d. (2 s. 8 d.) per cwt.

Saccharine. Het algemeene tarief is verhoogd van 3 s. 9 d. op 4 s. 6 d. per oz., het preferentieel tarief van 1 s. 10½ d. op 2 d. 7½ d. per oz.

Italië*

Vrije invoer van eenige goederen. Blijkens eenige in de „Gazetta Ufficiale” van 24 April 1939 gepubliceerde wetsbesluiten, kan het volgende product vrij van rechten worden ingevoerd:

calciumcyanamide (tariefno. 715b 3) kan tot 30 Juni 1939 tot een hoeveelheid van 45000 quintalen vrij van rechten worden ingevoerd.

Nieuw-Zeeland.*

Invoerrestricties. Thans zijn nadere bijzonderheden bekend-gemaakt omtrent de wijze, waarop de op 7 December 1938 ingestelde reglementeering van den invoer gedurende het tweede halfjaar 1939 zal worden toegepast. Hierbij wordt onderscheiden in drie categorieën:

1. Goederen, waarvan de invoer geheel verboden wordt, nl. kaarsen en derg., reuzel, stearine e.a. dierlijke vetten n.a.g., stijfsel n.a.g., melksuiker, verven, vernissen e.d., lijm en gelatine, azijn en azijnzuur, naphthaline en kristalsoda.
2. Goederen, waarvan de invoer uit Engeland met 50 % beperkt wordt en uit andere landen geheel verboden. Dit geldt o.a. voor: zeep en zeepoeders en glaswerk n.a.g.
3. Goederen, waarvan de invoer uit Engeland beperkt wordt met een bepaald percentage, varieërend tusschen 10 en 65 procent. Omtrent den invoer van deze goederen uit andere landen zijn nog geen gegevens bekend. Onder deze categorie vallen o.a.: stearine voor bepaalde doeleinden, insecticides en chemicaliën n.a.g.

Zwitserland.

Tariefclassificaties. Van de in de maand Januari tot en met April genomen beslissingen inzake classificatie in het douane-tarief kunnen de volgende vermeld worden: monoamylamine en triamylamine post 1059 (frs. 3 p. 100 kg br.), asfaltémulsie met toevoeging van mineraal poeder post 641b (frs. 4 per 100 kg br.), extract van derriswortel post 981 (frs. 100 per 100 kg br.), benzolsulfochloride, diphenyl en diphenyloxyde voor aniline-fabricage post 1065a (frs. 1 per 100 kg br.).