

CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING

Redactie-Commissie: Dr. C. A. Lobry de Bruyn, voorzitter, Dr. T. van der Linden, secretaris, Ir. J. G. Hoogland, Prof. Dr. J. A. A. Ketelaar, Prof. Dr. Jan Smit en Prof. Dr. J. P. Wibaut.

Verantwoordelijk Redacteur: Dr. T. VAN DER LINDEN, 's-Gravenhage, tel. 721636.

Redactie-bureau: 's-Gravenhage, van Alkemadeaan 9, telefoon 776480.

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

INHOUD: Mededeelingen van het Secretariaat. — Agenda van Vergaderingen. — Uitslag van het klinisch analystexamen, 2de gedeelte (herexamens). — Bond voor Materialenkennis. — Onderlinge hulpverlening aan wetenschappelijke laboratoria. — Dr. C. J. H. van den Broek, De verdeling van 'den zuurgraad in de rattenmaag, gemeten met de glaselectrode. — Dr. H. L. Booi, De invloed van alcoholen op de erythrocytenmembraan. — Dr. K. C. Winkler, Iets over de stikstof-stofwisseling bij *Bacterie coli*. — Mejuffrouw Dra. E. P. Steyn Parvé, Onderzoekingen over de carboxylase. — Dr. G. A. Overbeek, Nederlandsche Vereeniging voor Biochemie. Verslag over 1942. — Drs. H. J. Selling en Ir. A. C. van Vreeswijk, Laboratorium-schudmachine. — Dr. Ir. C. J. de Wolff, ap., Over het aantoonen van oorlogsgassen in grondmonsters. — Boekaankondigingen. — Chemische Kringen. — Personalialia. — Aangeboden betrekkingen, werk, subsidies, enz. — Gevraagde betrekkingen. — Vraag en Aanbod. — Economische Berichten.

MEDEDEELINGEN VAN HET SECRETARIAAT DER NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING

(Van Alkemadeaan 9, 's-Gravenhage, telefoon 776480, postrekening 7680).

Nieuwe leden.

De in het Chemisch Weekblad van 23 Januari j.l. onder 95 t/m 97 opgenomen candidaat-leden zijn thans aangenomen als gewone of buitengewone leden.

Candidaat-leden.

- 110: Šimek (Ing. Dr. Br.), Prag VIII, Protektorat Böhmen und Mähren, Rokoska 94, Leiter des Kohlenforschungsinstituts; voorgesteld door Mr. Drs. J. Alingh Prins te Wassenaar en Dr. T. van der Linden, den Haag.
- 111: Bellaart (A. C.), chem. cand., Groningen, Hoornschediep O.Z. 32 B; voorgesteld door Dr. K. M. Dijkema en Dr. W. Froentjes, beiden te Groningen.

VERBETERINGEN EN AANVULLINGEN VAN DE LEDENLIJST 1941.

- Blz. 34: Buren (Drs. H. J. van), Velp (Gld.), Parkstraat 5.
- „ 82: Scheffer (Dr. Ir. M. A.), Delft, Oude Delft 62.
- „ 85: Smit (Ir. R.), Delft, Poortlandlaan 113, dir. v. h. proefst. v. d. waschindustrie.
- „ 86: Spijker (Ir. P. van 't), Voorburg, Oosterloostraat 11.

* * *

De Secretaris is in den regel dagelijks op het Secretariaat na gemaakte afspraak, zoowel over Vereenigingszaken als over die, de Commissie T. en C. betreffende, te spreken. Tot nader aankondiging zal het Bureau in den regel geopend zijn van 9.30—12.30 en van 2.00—4.30, des Zaterdags van 9.30—12.00 uur.

Dr. T. VAN DER LINDEN,
den Haag, telefoon 721636 (na 5 uur n.m.).

Agenda van Vergaderingen.

- 1 April. Bond voor Materialenkennis (Hengelo): J. Hazemeijer Jr., Zacht soldeeren. Ir. G. W. Semmelink, Hard soldeeren. Zie Chem. Weekblad, pg. 145.
- 3 „ Nederl. Natuurk. Ver. (Leiden): Wetenschappelijke Vergadering. Zie voor het volledige programma Chem. Weekblad, pg. 143.
- 10 „ Int. Verein der Chemiker-Coloristen, Nederl. Sectie (Arnhem): Voor het volledige programma zie Chem. Weekblad, pg. 143.

Uitslag van het klinisch analystexamen, 2e gedeelte.

Herexamens.

Te Utrecht zijn in Februari 1943 geslaagd voor het tweede gedeelte van het analystexamen (herexamens) de dames: J. A. Corée, H. W. Dekker, W. Eskes, M. A. G. Hölscher, D. G. A. Idema, G. H. Olthof, J. Platteeuw, J. F. M. van Spaendonck, W. C. Timmers, G. Voogd, M. J. Wyrdean.

Afgewezen 5 candidaten.

Te Leiden zijn geslaagd de dames: H. v. d. Bergh, C. de Booy, E. M. Botje, T. J. Grashoff, E. J. Harders, E. M. A. Heymans, E. A. Hipse, A. M. Huneman, H. J. M. I. Koning, J. G. van Meeteren, M. G. J. Melchers, T. Nauta, H. M. v. d. Noen, J. M. Patist, A. van Rossum, H. Schérpbier, A. G. Smit, A. M. Valetton.

Afgewezen 7 candidaten.

Bond voor Materialenkennis.

Afd. Twente. Kring Metalen.

Zevende Kringvergadering op Donderdag 1 April 1943 in Hotel „t Lansink“ te Hengelo (O.).

- Opening te 14 uur.
- Mededeelingen en lezing van de notulen.
- Voordracht J. Hazemeijer Jr. (Hengelo): „Zacht soldeeren“.
- Voordracht Ir. G. W. Semmelink (Dieren): „Hard soldeeren“.
- Rondvraag en sluiting (ong. 17 uur).

J. U. DE BRUYN, Secretaris.

Onderlinge hulpverlening van wetenschappelijke laboratoria. *)

Aanvrager:

Asphalt en Chemische Fabrieken
Smid en Hollander,
Hoogkerk (Holland).
Dr. J. A. Lely,
Chem. Lab. N.V. Kema,
Arnhem, Utrechtscheweg 210.

Gevraagde:

2 à 3 kg gele (gebleekte)
montaanwas.
5 g dimethylcellulose.
5 g polyvinylalcohol.

*) Voor de bedoeling van deze rubriek zie men het Chem. Weekblad van 26 September 1942, blz. 505.

591.132.2 : 545.371

DE VERDEELING VAN DEN ZUURGRAAD
IN DE RATTENMAAG, GEMETEN MET DE
GASELECTRODE *)

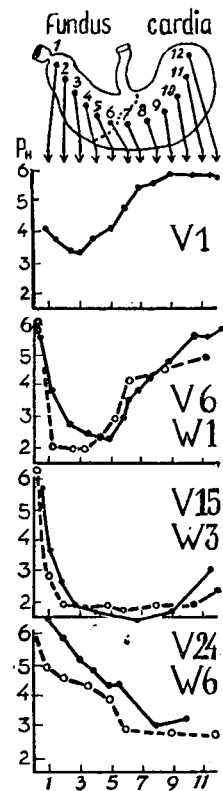
door

C. J. H. VAN DEN BROEK (Utrecht).

De glaselectrode volgens MacInnes en Dole¹⁾ biedt naast gemakkelijke hanteerbaarheid als voordeel de mogelijkheid, ook aan substanties van veel dichtere consistentie dan vloeistoffen, bovendien aan zeer geringe hoeveelheden, p_H -metingen te doen met een nauwkeurigheid van plm. 0.02—0.03 p_H -eenheid.

Daar het geringe oppervlak van de gasmembraan een scherpe localisatie van de gemeten plaats mogelijk maakt, lag toepassing van dit instrument in de spijsverteringsfysiologie voor meting van maag- en darminhoud voor de hand; zij heeft echter uiterst weinig plaats gehad²⁾.

In het bijzonder wat betreft den maaginhoud is een nadere analyse van de verdeling van den zuurgraad van belang, daar men zich kan afvragen hoe, en in hoeverre door de zoutzuurafscheiding der klieren van den maagwand de p_H van den inhoud gebracht wordt binnen het gebied, waarin de pepsine werkzaam is, t.w. tusschen plm. 3.5 en 0.8 (optimum bij 2.2). De rattenmaag is hier bovendien interessant door zijn vrij sterk gedifferentieerden bouw; het cardiale gedeelte is uitgroeit tot een grooten blindzak, met sterk rekbare wand zonder klieren, dienend uitsluitend voor het opstapelen van het zoojuist gegeten voedsel; door een vernauwing hiervan gescheiden is het eigenlijk secernerende en verterende deel: de *fundus*. Daarenboven staat de rat, als omnivoor, toe, naast het verloop der p_H -ver-



p_H -krommen voor de rattenmaag, op 1, 6, 15 en 24 uur na voeding met vleesch (V, getrokken krommen), vergeleken met 1, 3 en 6 uur na voeding met wortelen (W, gestippelde curve). Zie verder tekst.

deling met den tijd, ook den invloed van verschillende soorten voedsel na te gaan.

Onderling vergelijkbare p_H -krommen werden nu verkregen door langs bepaalde lijnen, over de geheele lengte van de maag verloopend, op vele punten de p_H te meten aan de oppervlakte van de blootgelegde voedselmasa. Het blijkt, dat dadelijk na de voedsel-

opneming de p_H in den *fundus* begint te dalen, en wel sneller, naarmate het voedsel veel (brood, vleesch), dan wel weinig (wortelen) eiwitten bevat, welke in staat zijn het zuur te binden. In het eerste geval is na 6, in het tweede geval reeds na 1 uur het pepsine-optimum bereikt. Het in den *cardialen blindzak* opgeslagen voedsel behoudt veel langer een neutrale reactie; eerst tegen den tijd, dat het meeste voedsel uit de maag verdwenen is, dringt het zuur uit den *fundus* tot hier door; de p_H kan hier dan tot 2.5—3 dalen. Reeds op dat moment zien we de reactie in den *fundus* gaandeweg stijgen, tot in de leeg maag overal een p_H van 4.5 tot 6 bereikt wordt. Reeds een klein aantal waarnemingen geeft een typisch „kantelen” van de p_H -kromme met den tijd te zien (zie fig.).

Verder blijkt, dat het verloop der p_H -verdeling voor de 3 genoemde voedselsoorten vrijwel identiek is; uitsluitend het tempo, waarin de p_H -verdeling verandert, blijkt door de voedselsoort beïnvloed, en dit wel in dezelfde mate, als waarin de snelheid van verdwijnen van het voedsel uit de maag beïnvloed wordt. Er is daardoor een vaste correlatie tusschen het percentage van het opgegeten voedsel, dat nog in de maag is achtergebleven (bepaald door drooggewichten), ofwel: de mate van gevuldheid van de maag, en de p_H -verdeling. Zouden we het hier voor 3 voedselsoorten gevonden resultaat mogen generaliseeren, dan zou de p_H -verdeling steeds eenzelfde verloop hebben, waarvan alleen de snelheid door de voedselsoort wordt bepaald.

Een merkwaardig resultaat doet zich dan voor ten aanzien van de vleeschvoeding, daar hierbij het verdwijnen uit de maag zeker niet anders dan als gevolg van de vertering door pepsine gedacht kan worden: vleesch blijkt nl., evenals het andere voedsel, reeds voor 30—40 % uit de maag verdwenen, vóórdat de p_H /tijd-kromme voor het meest zure deel van de maag het p_H -gebied heeft bereikt, waarbinnen de pepsine werkt. De afwijking lijkt tot dusverre belangrijk buiten de totale foutenmarge te liggen, en dit punt is nog geheel onopgelost.

Meer metingen mogen ertoe leiden, de vele mogelijkheden te realiseren, welke nog in deze methode liggen besloten.

612.111.17

DE INVLOED VAN ALCOHOLEN OP DE
ERYTHROCYTENMEMBRAAN¹⁾

door

H. L. BOOIJ (Leiden).

Een van de interessantste opvattingen over de bouw van de erythrocytenmembraan is Winkler's idee²⁾; dat de buitenkant van de rode bloedlichaampjes een tricomplex systeem zou zijn, bestaande uit de componenten phosphatiden, het eiwit

*) Mededeeling gedaan op de vergadering van de Nederlandsche Vereeniging voor Biochemie, op Zaterdag 20 Juni 1942 te Amsterdam. Figuren verstrekt door den schrijver.

¹⁾ Zie Elema, Chem. Weekblad 28, 222, 234 (1931); 29, 638 (1932).

²⁾ Vonk, Ergeb. Enzymforsch. 8, 55 (1939). Menega, Diss. Utrecht 1938. Vonk en v. d. Krogt, Arch. néerland. zool. 5, 501 (1941).

¹⁾ Mededeling gedaan op de vergadering van de Nederlandse Vereeniging voor Biochemie op Zaterdag 20 Juni. 1942 te Amsterdam.

²⁾ K. C. Winkler, Dissertatie Leiden, 1938. K. C. Winkler en H. G. Bungenberg de Jong, Arch. néerland. physiol. 25, 431, 467 (1941).

stromatine en Ca-ionen. Het is onmogelijk om in kort bestek alle argumenten die voor dit schema pleiten naar voren te brengen. Wel kan gewezen worden op de vlotte wijze waarop deze theorie de grote tegenstrijdigheid tussen de voornaamste permeabiliteits-theorieën oplost. Tussen de naar buiten gerichte lecithinemoleculen bevinden zich meer of minder cholesterinemoleculen, die als membraan-, verdichters" optreden. Stoffen die in lipoiden oplosbaar zijn zullen langs deze weg de cellen binnendringen, terwijl er voor andere verbindingen poriën tussen lecithinemoleculen te vinden zijn.

Een dergelijke membraan wordt dus intact gehouden door twee soorten krachten: elektrische krachten tussen de polaire groepen (de fosforzuur- en de cholinegroep van het lecithine, een negatieve groep van het stromatine en het kation) en L o n d o n - v a n d e r W a a l s krachten tussen de lange koolstofketens. Daar het polaire gedeelte reeds uitvoerig door W i n k l e r bestudeerd was, leek het de moeite waard ook het apolaire gedeelte aan een nadere studie te onderwerpen. Op dezelfde wijze als W i n k l e r maten wij ³⁾ de haemolyse van erythrocyten in verschillende NaCl concentraties met de troebelingsmeter van M o l l. Daarna werd een bepaalde NaCl concentratie, waarin bijv. 25 % van de erythrocyten heel bleven, als werkpunt gebruikt en de invloed van de eerste vijf normale alcoholen bij deze concentratie nagegaan. Het bleek, dat alle alcoholen in bepaalde concentraties de haemolyse remmen.

Het was de vraag of deze reeds lang bekende permeabiliteitsverlagende invloed van de alcoholen ⁴⁾ toegeschreven mocht worden aan een werking op het apolaire membraangedeelte. Er zouden dan analogieën gevonden moeten worden met de werking van deze alcoholen op min of meer eender gebouwde moleculen (bijv. zepen of vetzuren). Er bleek geen overeenkomst te bestaan met de door B u n g e n b e r g d e J o n g beschreven waterige oleaatcoacervaten ⁵⁾. Reeds uit theoretische overwegingen is het waarschijnlijker, dat de membraan meer overeenkomst zal vertonen met vloeibare zeepkristallen, daar het verschijnsel van de dubbele breking wijst op een eenigszins parallel gerichte structuur van de moleculen. Bij proeven in deze richting, die wij uitvoerden zoals S a u b e r t ⁶⁾ aangaf, vonden wij het merkwaardige feit, dat vloeibare steaarkristallen zich heel anders gedroegen dan vloeibare oleaatkristallen. Bij de eerste werken methyl-, aethyl- en in mindere mate propylalcohol verdichtend, terwijl in het andere geval juist amyl- en in mindere mate butylalcohol verdichtend zijn. Hieruit zou dan de (overigens waarschijnlijke) conclusie te trekken zijn, dat er in de erythrocytenmembraan naast elkaar verzadigde en onverzadigde koolstofketens voorkomen en dat de werking van de alcoholen gezien moet worden als de som van de invloeden op de componenten.

Er is nog een systeem, dat enige verwantschap vertoont met het behandelde membraanschema, nl.

een film van gespreide vetzuren. Wanneer wij de invloed van alcoholen op deze systemen nagaan blijkt, dat alle alcoholen in isocapillaire oplossingen dehydraterend op de polaire groepen werken. Er resulteren tenslotte dus twee mogelijkheden voor de werking van de alcoholen: 1. De polaire groepen in de membraan worden gedehydrateerd, waardoor een sterkere attractie in dit gedeelte van de membraan optreedt, wat weer leidt tot een verminderde permeabiliteit. 2. De membraan is opgebouwd uit verzadigde en onverzadigde koolstofketens, waardoor bij de werking van alcoholen het steeraatype en het oleaatype beide optreden, hetgeen resulteert in een verdichtende werking van alle alcoholen.

Wanneer er in de membraan dubbele banden aanwezig zijn moet het mogelijk wezen hieraan jodium te adderen. Uit voorproeven met vloeibare oleaatkristallen bleek ons, dat deze na jodium-additie het steeraatype gingen vertonen. Wanneer wij erythrocyten met jodium behandelen, wordt de permeabiliteit zo sterk verhoogd, dat zij zelfs in 0.9 % NaCl haemolyseren. Het ligt voor de hand, dat dit veroorzaakt wordt door een vermindering van de attractie in het apolaire membraangedeelte. Dit zou dan te compenseren moeten zijn door verhoogde attractie in het polaire gedeelte, hetgeen wij kunnen bereiken door een sterker kation te gebruiken. Uit onderzoekingen over de invloed van kationen op de permeabiliteit van gist ⁷⁾ was ons bekend, dat $Pb(NO_3)_2$ sterk verdichtend werkt en het bleek inderdaad mogelijk om met dit zout de haemolyse van met jodium behandelde erythrocyten tegen te gaan ⁸⁾. De invloed van de alcoholen was, zooals wij verwachtten: Alleen met methyl- en aethylalcohol is een sterke verdichtende werking te constateren.

Het komt ons voor, dat deze beschouwingen wijde perspectieven openen voor de bestudering van het permeabiliteitsprobleem. Het is immers zeer goed denkbaar, dat de verschillen in permeabiliteit in principe terug te brengen zijn tot verschillen in de verhouding van de verzadigde en onverzadigde ketens in de membraan, waarbij dan natuurlijk nog de hoeveelheid cholesterine een rol speelt.

576.851.48.095-31

IETS OVER DE STIKSTOF-STOFWISSELING BIJ BACT. COLI *)

door

K. C. WINKLER (Utrecht).

Bacteriën planten zich voort door deeling. Het aantal nakomelingen van een bacterie neemt met den tijd toe volgens een meetkundige reeks („logarithmische" groei).

Ent men een klein aantal bacteriën op een geschikten voedingsbodem, dan ziet men meestal eenigen tijd verlopen voor de groei begint (lag

³⁾ Bij dit onderzoek werd ik geassisteerd door de Heren W. Dijkshoorn en J. A. Hijner, aan wie ik op deze plaats mijn dank betuig.

⁴⁾ Zie o.a. M. H. Jacobs, *Ergeb. Biol.* 7, 1 (1931).

⁵⁾ H. G. Bungenberg de Jong en medewerkers, *Protoplasma* 28, 498, 543; 29, 481, 536; 30, 1, 53 (1937-38).

⁶⁾ G. G. P. Saubert, *Rec. trav. botan. néerland.* 34, 709 (1937).

⁷⁾ H. L. Booy, *Rec. trav. botan. néerland.* 37, 1 (1940).

⁸⁾ Dat dit geen z.g. fixatie van deze erythrocyten is blijkt uit het feit, dat zij bij toevoeging van gedestilleerd water haemolyseren.

*) Mededeeling, gedaan op de vergadering van de Nederlandsche Vereeniging voor Biochemie, op Zaterdag 20 Juni 1942 te Amsterdam.

phase). Hierop volgt dan de logarithmische groei, waarna het aantal levende bacteriën een tijdlang stationnair blijft, om daarna langzaam te dalen.

Bestudeert men tijdens den groei een chemische reactie, door bacteriën bewerkt (bijv. zuurstofgebruik, CO_2 -productie), dan zal door de onvoeligheid van deze chemische methodes eerst een meetbaar effect optreden als het aantal bacteriën vrij groot is (bijv. 10^6 per cm^3).

Zolang de groeicondities uniform blijven, mag men verwachten, dat n bacteriën $n \times$ zooveel omzetten als 1 bacterie, zoodat de hoeveelheid omgezette stof, per bacterie berekend, per tijdseenheid constant blijft. Bij genoemde voorbeelden is dit ook het geval, al kan men een geringe daling gedurende het ouder worden van de cultuur waarnemen (ten hoogste een factor 5). Een grootere energiebehoefte gedurende de periode van sterke vermeerdering is ook begrijpelijk.

Wanneer men de stikstofopneming bij bacteriën bestudeert, zou men zeker verwachten, dat de hoeveelheid opgenomen stikstof per bacterie (onafhankelijk van den tijd en van groeicondities) gelijk is, daar de samenstelling van de bacteriën toch niet veranderen zal. Wel zijn tijdens den groei geringe veranderingen van de grootte der bacteriën waargenomen, maar groote verschillen zal men in het stikstofgehalte per bacterie toch niet verwachten.

Bij colibacillen, groeiend op een medium met glucose of pyruvaat en K-phosfaat en met $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ als eenige stikstofbron, werd op verschillende tijden naast het aantal levende bacteriën de concentratie van de NH_3 in het medium bepaald (na toevoegen van K_2CO_3 , overdestilleeren in zwavelzuur en terugtitreeren met loog). Uitgaande van de veronderstelling, dat de verdwenen NH_3 door de bacteriën moest zijn opgenomen, werd het quotient NH_3 -vermindering/bacterie-aantal bepaald. Het bleek nu, dat dit quotient met het ouder worden der cultuur zeer sterk (herhaaldelijk een factor 1000 of meer) daalde. In den aanvang van den groei dus, wanneer de aantallen bacteriën nog zeer klein waren, viel reeds een belangrijke NH_3 -verdwijning te constateeren, zoodanig zelfs, dat deze hoeveelheid NH_3 in het bijbehorende bacterie-aantal geen plaats kan vinden. (N.B. in ongekende kolven werd geen NH_3 -verlies waargenomen).

Daar het onaannemelijk is, dat de bacteriën in het begin van den groei $1000 \times$ meer stikstof zouden bevatten dan later, moet wel worden verondersteld, dat een gedeelte der aanwezige ammoniak in amino-stikstof wordt omgezet, die niet in de bacteriën wordt opgenomen, maar in het medium blijft opgelost¹⁾. Deze bacteriën hamsteren stikstof niet in hun kelder, maar op de stoep!

Het experiment wijst hier dus uit, dat in den aanvang van den groei gebonden stikstof in het medium wordt gevormd. De volgende stap is om vast te stellen of deze stikstof inderdaad in den vorm van aminozuren aanwezig is (nitriet en nitraat werden uitgesloten).

Indien wij even veronderstellen, dat dit het geval is, geeft dat aanleiding tot de volgende hypothetische overwegingen.

¹⁾ Door bepalingen van het totale stikstofgehalte van het medium, waaruit de bacteriën waren afgefiltreerd, kon inderdaad worden vastgesteld, dat het medium naast NH_3 nog andere stikstof (aminostikstof) bevat.

a. Het is moeilijk voor te stellen, dat de synthese van aminozuren in de bacterie plaats heeft en dat deze stoffen daarna in het medium worden uitgescheiden²⁾. Men zou dan kunnen aannemen, dat de synthese van aminozuren een exogeen proces zou zijn (in het membraan zou zetelen), evenals dit voor de dehydrogenatie van waterstofdonatoren door Quastel werd aangetoond. De opvatting van bacterie als aparte cel in een „milieu externe” zou dan meer en meer plaats gaan maken voor de beschouwing van de cultuur als geheel.

b. Een meetbare aminozuurproductie op een tijd, waarop de vermeerdering nog gering is, wijst erop, dat ook reeds in de lag phase aminozuur moet zijn geproduceerd (al ligt de omgezette hoeveelheid dan nog binnen de foutengrens van de meting). Deze extrapolatie is geoorloofd, daar de „aminozuurproductie” per bacterie direct na de lag phase zoo bijzonder hoog is. Men vraagt zich af, of de aanpassing van de bacteriën aan het milieu, die men tijdens de lag phase veronderstelt, niet gedeeltelijk zoo kan worden geïnterpreteerd, dat een zekere buiten-concentratie aan aminozuren moet zijn bereikt, voor eiwitsynthese (lees groei) kan plaats vinden.

Dit zou in overeenstemming zijn met het feit, dat zeer kleine inocula zich niet ontwikkelen, doch wel als men zand e.d. toevoegt en daardoor het wegdiffundeeren van de gevormde stoffen tegengaat.

Onafhankelijk van de beide laatste hypothesen lijkt het gevonden feit voor de bestudeering van de stikstofwisseling bij bacteriën van groot belang³⁾.

577.158.345

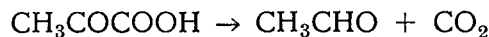
ONDERZOEKINGEN OVER DE CARBOXYLASE *)

door

ELIZABETH P. STEYN PARVÉ (Amsterdam).

§ 1. Inleiding, probleemstelling.

In 1911 ontdekten Ne u b e r g en K a r c z a g¹⁾ de aanwezigheid in gist van een enzyme, dat zij carboxylase noemden, hetwelk pyrodruivenzuur ontleedt in acetaldehyde en koolzuur:



Daar de activiteit van dit enzyme wordt opgeheven door dialyse, meende men, dat carboxylase zijn werking uitoefende zonder hulp van een coenzyme, tot A u h a g e n²⁾ in 1932 aantoonde, dat het enzyme geïnactiveerd wordt, wanneer men gedroogde gist behandelt met secundair natriumphosfaat. Door toevoegen van gistkooksap aan het aldus verkregen gistresidu keerde de decarboxyleerende werking weer terug, zoodat A u h a g e n het

²⁾ Wat dit betreft zijn onze opvattingen sindsdien, mede op experimentele gronden, gewijzigd.

³⁾ Uitgebreide publicatie, mede over het optreden van het effect bij andere bacteriesoorten, is in voorbereiding.

*) Mededeeling, gedaan op de vergadering van de Nederlandsche Vereeniging voor Biochemie, op Zaterdag 20 Juni 1942 te Amsterdam.

¹⁾ C. Ne u b e r g, L. K a r c z a g, Biochem. Z. 37, 68 (1911).

²⁾ E. A u h a g e n, Z. physiol. Chem. 204, 149 (1932).

bestaan aannam van een coenzyme, cocarboxylase, dusdanig stevig verbonden met het enzyme, dat deze binding slechts door alkali kan worden verbroken. Volgens onze huidige opvattingen omtrent den bouw van enzymen is dit heel begrijpelijk: een enzyme bestaat uit een hoogmoleculaire eiwit-„drager”, het apoenzyme, en een hiermede meer of minder hecht verbonden laagmoleculaire werkzame of prosthetische groep, het coenzyme. Slechts het simplex is katalytisch werkzaam, en wordt holoenzyme genoemd. De carboxylase wordt gerangschikt onder de ongedissocieerde enzymen, d.w.z. enzymen met een hechte binding tusschen drager en prosthetische groep.

Wasschen wij gedroogde gist, die de natieve holocarboxylase bevat, eenige malen uit met 0.1 molair secundair natriumphosphaat (p_H 8—8.5), dan treedt dus de volgende splitsing op:

holocarboxylase $\rightarrow$ apocarboxylase + cocarboxylase.

De cocarboxylase werd in 1937 door Lohmann en Schuster³⁾ in kristallijnen vorm verkregen uit gist en geïdentificeerd als de pyrophosphorzure ester van aneurine.

Voegen wij, zooals reeds gezegd, aan de in de alkalisch uitgewasschen gist aanwezige, vrij instabiele, apocarboxylase aneurinepyrophosphaat (APP) en Mg toe, dan wordt met dit mengsel in aanraking gebracht pyrodruivenzuur weer gedecarboxyleerd. Vergelijken wij echter deze enzymewerking met die van de carboxylase in de onbehandelde gist, dan springen hierbij twee groote verschillen in het oog:

1. Een bepaalde hoeveelheid APP, in zekere hoeveelheid oorspronkelijke gist aanwezig, heeft een veel sterkere decarboxyleerende werking dan dezelfde hoeveelheid APP, toegevoegd aan even veel alkalisch uitgewasschen gist. Dit is niet uitsluitend een gevolg van een gedeeltelijke vernietiging van het apoenzyme, want door toevoeging van méér APP kan een grootere CO_2 -productie verkregen worden. Door toenemende hoeveelheden APP, toegevoegd aan dezelfde hoeveelheid alkalisch uitgewasschen gist, wordt procentueel de decarboxyleerende werking steeds minder vergroot, zoodat, wanneer men de CO_2 -productie in bepaalden tijd uitzet tegen de hoeveelheden toegevoegd APP, men een verzadigingskromme verkrijgt, of wel een curve met het karakter van een dissociatiekromme. Doch hoeveel APP men ook toevoegt, nooit bereikt men de activiteit, die de oorspronkelijke gist bezat. Dit blijkt bijv. uit de volgende cijfers:

5 mg gedroogde gist, waarin 0.15 γ APP, maken in 30 min uit pyrodruivenzuur 140 mm³ CO_2 vrij.

5 mg alkalisch uitgewasschen gist + 10 γ APP maken in 30 min uit pyrodruivenzuur 45 mm³ CO_2 vrij.

2. De p_H -activiteitscurven van de decarboxyleering door natief enzyme en door het kunstmatige systeem zijn geheel verschillend. In het eerste geval heeft de curve een vlak optimum bij p_H 5.4—5.6, in het tweede geval verloopt de curve steiler en heeft een maximum bij p_H 6.2.

Deze twee opvallende verschillen hebben ons vroeger tot de conclusie geleid, dat er twee enzymen zouden zijn, een ongedissocieerde carboxylase in de gedroogde gist en in Lebedew-sap, en een sterk gedissocieerde carboxylase in de suspensie van alkalisch uitgewasschen gist, APP en Mg; deze zouden zich onderscheiden doordat in het eerste geval de prosthetische groep door een stevige, bijv. peptide-achtige binding aan het eiwitdeeltje zou zijn gekoppeld, in het tweede geval door een losse, bijv. zoutachtige binding.

In een nader onderzoek van het carboxylase-systeem, uitgevoerd tezamen met Dr. H. G. K. Westenbrink, is echter gebleken, dat de vork ietwat anders in den steel zit en onze experimenten hebben ons in staat gesteld, de twee verschillende gedragingen, die ik noemde, grootendeels op te helderen, zooals in het navolgende uiteengezet zal worden.

§ 2. Vorming van ongedissocieerd holoenzyme.

Voegt men aan de — het apoenzyme bevattende — alkalisch uitgewasschen gist een relatief groote hoeveelheid APP en Mg toe, en centrifugeert men na een poosje af, dan blijkt het gistresidu de decarboxyleerende activiteit te bezitten, ofschoon ongeveer al het toegevoegde APP met het centrifugaat verwijderd is. De enzymewerking is niet een gevolg van zich tusschen de gistdeeltjes bevindend vrij APP, want dit kan verwijderd worden door het gistresidu uit te wasschen met fosphaatbuffer van p_H 6.2, waarbij de enzymatische activiteit volledig behouden blijft. Hieruit moeten wij de gevolgtrekking maken, dat een deel van het toegevoegde APP door het eiwit weer vast wordt gebonden tot holocarboxylase, in welken vorm het APP, zooals reeds bekend was, niet uitwaschbaar is met zwak zure of neutrale vloeistoffen.

Bepalen wij hoeveel APP aanwezig is in het uitgewasschen gistresidu na toevoeging van APP aan de alkalisch uitgewasschen gist, dan blijkt dit slechts heel weinig te zijn, en de werking van dit gebonden APP is van de orde van de werking van het APP in de natieve holocarboxylase.

Om een getallen-voorbeeld te geven: Voegt men aan 250 mg alkalisch uitgewasschen Löwenbräugist 25 γ APP toe, dan wordt hiervan 4 γ gebonden. 25 mg van het gistresidu, die dus 0.4 γ APP bevatten, maken in 35 min uit pyrodruivenzuur 253 mm³ CO_2 vrij. 5 mg van de oorspronkelijke gist, waarin 0.3 γ APP aanwezig is, geven in denzelfden tijd een CO_2 -productie van 230 mm³.

Men vindt geen verschil in activiteit, als men de decarboxyleerende werking van de gistsuspensie bepaalt in aanwezigheid van het toegevoegde vrije APP of wanneer men dit verwijderd heeft; het is dus duidelijk, dat deze decarboxyleering alleen maar wordt veroorzaakt door de in het mengsel van apoenzyme en APP geresynthetiseerde holocarboxylase, die volkomen het karakter heeft van de natieve carboxylase, en dat wij dus ook in dit systeem te maken hebben met de werking van een ongedissocieerd enzyme.

Het is misschien wel gewenscht, te dezer plaatse een enkel woord te wijden aan de — overigens vrij eenvoudige — techniek, die bij deze onderzoekingen omtrent de reconstitutie van de carboxylase gebezigd wordt.

³⁾ K. Lohmann, Ph. Schuster, Biochem. Z. 294, 188 (1937).

Voor de resynthese van holocarboxylase wordt de alkalisch uitgewasschen gist gesuspenderd in 0.1 mol fosfaatbuffer (pH 6.8) en na toevoegen van Mg^{++} -ionen (en aneurine; dit laatste is noodzakelijk om te voorkomen dat de in de gist aanwezige phosphatase het later toe te voegen APP ontleeft) gedurende 15 minuten geïncubeerd met APP bij 27.5°. Hierna wordt afgecentrifugeerd, en de hoeveelheid gevormd holoenzyme wordt bepaald door het gistresidu — al dan niet uitgewasschen bij pH 6.2 — te suspendeeren in 0.1 mol acetaatbuffer (pH 5.6) en door middel van Warburg-manometers gedurende een half uur te meten, hoeveel CO_2 uit toegevoegd natriumpyruvaat wordt vrijgemaakt. Een vergelijking van de aldus verkregen CO_2 — tijd curven, die, mits steeds op dezelfde wijze te werk wordt gegaan, goed reproduceerbaar zijn, leert ons hoeveel holocarboxylase in de verschillende gevallen gevormd is *).

Om de hoeveelheid APP te bepalen, die als holocarboxylase wordt gebonden, wordt een suspensie van het bij pH 6.2 uitgewasschen gistresidu in kokend 0.05 n HCl (+ aneurine) gebracht en even opgekookt. Hierbij wordt het eiwit gedenaatureerd en komt het coenzyme vrij. Na afcentrifugeeren wordt de hoeveelheid APP in het centrifugaat manometrisch bepaald, d.w.z. in de vaatjes van Warburg-manometers samengebracht met alkalisch uitgewasschen gist en Na-pyruvaat, en de CO_2 -productie in een half uur bij 27.5° vergeleken met die, veroorzaakt door verschillende APP oplossingen van bekend gehalte, die op dezelfde wijze zijn behandeld *).

Men ziet hieruit den merkwaardigen trek van dit onderzoek: wij bestudeeren een reactie, die ook gebruikt wordt bij de bepalingen, die voor het onderzoek moeten worden uitgevoerd; één van de bedoelingen van dit werk is dan ook de verbetering van de techniek van de gebruikte — en tevens bestudeerde! — bepaling van aneurinepyrophosfaat. In hoeverre wij hierin al geslaagd zijn moge aanstonds volgen.

§ 3. Factoren die de resynthese beïnvloeden.

Nadat wij hadden vastgesteld, dat uit apocarboxylase, APP en Mg weer ongedissocieerde holocarboxylase werd gevormd, hebben wij een uitvoerig onderzoek ingesteld naar de omstandigheden en factoren, die deze resynthese beïnvloeden.

a. Allereerst werd nagegaan, hoe de hoeveelheid gevormde carboxylase varieerde als *verschillende hoeveelheden APP* aan dezelfde hoeveelheid apoenzyme werden toegevoegd. Hoe meer APP er beschikbaar is, des te meer wordt hiervan gebonden, doch deze toeneming is met stijgende doses APP procentueel steeds geringer, zoodat, wanneer wij een curve teekenen die het verband aangeeft tusschen de toegevoegde hoeveelheid APP en de hoeveelheid APP, gebonden in de gevormde carboxylase, deze de gedaante heeft van onze reeds eerder genoemde verzadigingscurve.

Als wij niet te veel APP toevoegen, is er dus blijkbaar nog steeds apoenzyme „over”, dat wel in staat is APP te binden, doch dit bij deze APP-concentratie niet doet, maar pas wanneer veel meer APP wordt aangeboden; wat hiervan de oorzaak is, is een vraag, naar welke oplossing nog naarstig gezocht wordt.

b. Ook de *concentratie van het APP* speelt een rol; hoe grooter de verdunning, des te minder APP wordt door het enzyme gebonden. Voorbeeld:

250 mg alkalisch uitgewasschen gist
+ 50 APP in een totaal volume van: 5 10 15 cm³
mm³ CO_2 in 35 minuten per 25 mg gist: 243 215 184

c. *Variëren wij de hoeveelheid apoenzyme* bij constant gehouden hoeveelheid APP, dan zien wij,

*) Voor de natieve carboxylase, op deze wijze onderzocht, blijkt een behoorlijke evenredigheid te bestaan tusschen de hoeveelheid enzyme en het daardoor ontwikkelde CO_2 .

*) H. G. K. Westenbrink, D. A. van Dorp, M. Gruber, Rec. trav. chim. 60, 185 (1941).

gelijk ook al uit het voorgaande bleek, dat er steeds meer APP wordt gebonden, naarmate de verhouding apoenzyme-APP meer in het voordeel van het eerste uitvalt. Hier zien wij echter geen verzadigingskromme ontstaan. Een vergelijking van verschillende gistsoorten toont, dat het vermogen tot resynthese parallel loopt met het gehalte aan natieve carboxylase van deze gisten, dus met de hoeveelheid apoenzyme, die bij alkalisch uitwasschen ontstaat.

d. De resynthese van de carboxylase vindt zeer snel plaats: in de eerste 5 minuten nadat apoenzyme en APP bij elkaar zijn gebracht, is al 85—90 % van de totale hoeveelheid holoenzyme gevormd. Na 15 minuten is de synthese volledig. Het verloop van de resynthese met den *tijd* vertoont steeds hetzelfde beeld, bij welke temperatuur wij ook werken.

Voorbeeld:

Incubatietijd voor resynthese in

minuten:	0	5	15	30	60
mm ³ CO_2 in 35 min p. 25 mg gist:	19	332	373	387	385

e. En dit brengt ons tot een anderen factor, van invloed op de vorming van carboxylase: de *temperatuur*, waarbij wij de componenten met elkaar in aanraking brengen. Optimale synthese wordt bij 25° C bereikt, doch er is niet veel verschil met de hoeveelheid, die bij kamertemperatuur (18°) wordt gevormd. Bij temperaturen van 35—45° ontstaat veel minder holoenzyme, waarschijnlijk veroorzaakt door denatureering van het apoenzyme. Bij lagere temperaturen (0°) is de synthese ook veel minder.

Voorbeeld:

Resynthese uitgevoerd bij:	1°	18°	27.5°	37°	47°
mm ³ CO_2 in 35 min p. 25 mg gist:	147	271	290	214	72

Het blijkt, dat de reactietemperatuur slechts invloed heeft op het quantitatief vermogen van de eiwitdeeltjes tot binding van APP, niet op de snelheid waarmee dit proces plaats heeft.

§ 4. De p_H -activiteitscurven.

Rest ons nog de bespreking van den invloed van de p_H op de vorming van holocarboxylase. Het onderzoek hiernaar heeft tevens de opheldering gebracht van het probleem van de twee verschillende p_H -curven voor de decarboxyleering door natieve carboxylase en door het mengsel van alkalisch uitgewasschen gist, Mg en APP.

Nemen wij een p_H -activiteitscurve op voor de resynthese van carboxylase, dan vinden wij een steil verloopende curve met het optimum voor de synthese bij p_H 6.8. In het alkalische gebied valt de kromme zeer snel af, wat niet verbaast, als wij bedenken, dat juist van een zwak alkalisch milieu gebruik wordt gemaakt om apo- en coenzyme van elkaar te scheiden. Doch ook in het zure gebied wordt de synthese al ras minder. Verschillende gistsoorten hebben alle het optimale synthesevermogen bij p_H 6.8 en onderscheiden zich slechts doordat de curve meer of minder steil verloopt in het gebied van maximale activiteit.

Bepalen wij vervolgens de p_H -activiteitscurve van de decarboxyleering door de geresynthetiseerde carboxylase, dan blijkt deze, evenals bij de natieve carboxylase, een vlak verloopende curve met het optimum

bij p_H 5.6 te zijn. En nu wordt ook duidelijk, waarom men bij de manometrische bepaling van APP als optimale zuurgraad een p_H 6.2 vindt. Hier spelen zich immers in één reactiemengsel twee processen af, die beide een heel andere optimale p_H bezitten; eerst de vorming van holocarboxylase uit het apoenzyme, Mg en APP (optimum p_H 6.8), dat dan, eenmaal gevormd zijnde, CO_2 vrijmaakt uit pyrodruivenzuur (optimum p_H 5.6). In onze Warburg-vaatjes, waar deze twee reacties bijeen zijn, zal de optimale p_H dus ongeveer midden tusschen de twee p_H 's voor de afzonderlijke processen gelegen zijn, d.w.z. bij p_H 6.2.

§ 5. Slotbeschouwingen.

Wij hebben nu gezien, hoe de dissociatie-achtige curve voor de CO_2 -productie ontstaat, wanneer wij stijgende hoeveelheden APP toevoegen aan alkalisch uitgewasschen gist, n.l. doordat de hoeveelheid CO_2 die ontwikkeld wordt, evenredig is met de stijgende, doch steeds minder toenemende hoeveelheden gevormde ongedissocieerde holocarboxylase. Wij hebben de omstandigheden, van invloed op deze resynthese, wat nader beschouwd, en opheldering gebracht in het vraagstuk van de twee verschillende p_H -activiteitskrommen voor de decarboxyleering door natieve carboxylase en door alkalisch uitgewasschen gist + Mg + APP.

Doch het belangrijkste vraagstuk, dat nog tot een oplossing moet worden gebracht, is het uitvorschen van de oorzaak van het ontstaan van een dergelijke dissociatie-achtige curve. Hoe komt het, dat slechts 10, 20, 30 % van de beschikbare hoeveelheid apoenzyme zich bindt met APP, en waarom wordt er, als er veel meer APP wordt aangeboden, maar zoo weinig meer gebonden? Wij hopen hier t.z.t. ook achter te komen, doch kunnen nu alvast dit zeggen: de natuurlijke synthese van carboxylase in de levende gistcel zal heel anders verlopen dan het kunstmatige proces, dat wij nu bestudeeren. Daar er zoo'n overmaat APP nodig is om een behoorlijke hoeveelheid holoenzyme te vormen, en dan nog slechts een fractie van het apoenzyme wordt gebruikt, zal bij de natuurlijke synthese wel niet eerst APP gevormd worden, dat daarna door het specifieke eiwit wordt opgenomen, doch veeleer zullen wij moeten veronderstellen, dat aneurine, Mg, fosphaat en eiwitdeeltjes zich ineens vereenigen tot het carboxylasemolecule⁵⁾.

Van de vele door ons uitgevoerde proeven heb ik slechts de uitkomst van eenige van de belangrijkste kunnen releveeren, de tijd ontbreekt helaas voor het aansnijden van vele andere interessante punten, als daar zijn:

de synthese van carboxylase uit APP en niet-uitgewasschen gist (hier verkrijgen wij ook een verzadigingscurve; de verhoogde enzyme-werking is waarschijnlijk het gevolg van het binden van méér prosthetische groepen door één eiwitdeeltje);

de oorzaak van het verschijnsel, dat gisten met een zelfde synthesevermogen toch een verschillende gevoeligheid aan den dag leggen bij de manometrische APP-bepaling;

de stabiliteit van de holocarboxylase, een quaestie die ons misschien nader zal brengen tot de verklaring van de „dissociatie“-curve;

de invloed van de aanwezigheid van pyrodruivenzuur op de resynthese; en nog vele andere problemen.

Hoewel er dus nog veel gewerkt zal moeten worden, alvorens wij nader zullen komen tot de opheldering van de theoretische zijde van het vraagstuk van de *in-vitro* synthese van carboxylase, hebben deze onderzoeken nu ook reeds een practisch resultaat opgeleverd:

Door de twee processen, resynthese van carboxylase en decarboxyleering van pyrodruivenzuur, van elkaar te scheiden en uit te voeren onder de voor iedere reactie optimale omstandigheden, hebben wij de gevoeligheid en de nauwkeurigheid van de manometrische APP-bepaling kunnen opvoeren. En voorts zijn wij nu in staat, APP te bepalen in concentraties, die met de gewone methode geen meetbaar effect geven, door het APP uit de verdunde oplossing te concentreren door binding aan apocarboxylase, waarvan dan een voldoende groote hoeveelheid voor de decarboxyleering kan worden gebruikt.

Hierop gebaseerd is een methode uitgewerkt voor de bepaling van APP in bloed, waarin het slechts in zeer lage concentratie (mensenbloed: ongeveer 10 μ /100 cm^3) voorkomt. Deze methode lijkt zeer veelbelovend en zal, wanneer zij pasklaar zal zijn gemaakt voor de micromethode met de Cartesiaansche duikers van Linderstrøm-Lang, ons in staat stellen een nauwkeurige bepaling te verrichten in eenige druppels bloed.

577.1 : 061.2 (492)

NEDERLANDSCHE VEREENIGING VOOR BIOCHEMIE.

Verslag over 1942.

In den loop van dit jaar zijn twee vergaderingen gehouden, n.l. op 9 Mei en op 20 Juni, beide malen te Amsterdam. De najaarsvergadering moest om verschillende redenen verschoven worden tot 1943.

Het wordt steeds moeilijker vergaderingen te houden, zoowel met het oog op de samenstelling van het programma, als in verband met reismoeilijkheden, verwarming der localiteiten, enz. Des te meer reden tot tevredenheid is er, als wij kunnen constateeren, dat beide keeren het vergaderingbezoek zeer goed was te noemen en het succes zeer groot, gezien de toename van ons ledental van 176 tot 193. Verheugend is het groote percentage jongeren onder deze nieuwe leden.

Het programma van de eerste vergadering omvatte een symposium over „Genetica en Biochemie“, dat van de tweede vergadering werd gevuld met vrije mededeelingen van de leden. Blijkbaar had de herhaalde oproep van het bestuur succes gehad. Er waren 6 sprekers en het bezoek was uitstekend. Na afloop van de vergadering bleven vele leden nog eenigen tijd gezellig bijeen. Het is te hopen, dat deze gang van zaken bestendig blijft, aangezien het ons voorkomt, dat er wel eenige opvoedende en bevruchtende invloed van deze bijeenkomsten uitgaat.

⁵⁾ Vrij APP kan in de gistcel niet bestaan, daar het door de gistphosphatase zeer snel ontleed wordt; als carboxylase gebonden APP is onaantastbaar voor deze phosphatase.

Het bestuur hoopt dergelijke activeeringspogingen ook op ander gebied voort te zetten. Vermoedelijk zullen deze plannen echter tot na den oorlog moeten wachten.

Het bestuur bleef in 1942 ongewijzigd.

G. A. OVERBEEK, secretaris.

542.29

LABORATORIUMSCHUDMACHINE *)

door

H. J. SELLING en A. C. v. VREESWIJK.

Mededeeling no. 63 van het Vezelinstituut T.N.O.
(voormaligen Rijksvezeldienst).

Voor laboratoriumdoeleinden bestaan verschillende soorten schudapparaten, te onderscheiden in de apparaten, die zijn ingericht voor het schudden van flesschen of reageerbuizen, waarbij deze een rond-draaiende beweging krijgen, en in apparaten, waarbij in een horizontaal vlak wordt geschud. Van het tweede type is de meest toegepaste vorm wel een apparaat, bestaande uit een houten bak van vrij groote afmetingen (nl. in de grootte-orde van $25 \times 30 \times 60$ cm), die door middel van een krukas een heen en weer gaande beweging verkrijgt en daarbij of met wieltjes op een geleiding loopt of in ijzeren beugels is opgehangen.

Dergelijke apparaten worden in het algemeen gebruikt voor oplossingsdoeleinden, zoodat het verkrijgen van een zeer intensieve mechanische beweging niet het doel is.

Op ons laboratorium deed zich echter de behoefte gevoelen aan een schudapparaat, waarmee een zeer intensieve mechanische beweging kon worden tot stand gebracht. Wil men, om een voorbeeld te noemen, uit een op zetmeelbasis geappreteerd weefsel het apprêt quantitatief verwijderen, dan is het noodzakelijk, dat, nadat het zetmeel met behulp van een diastasepreparaat is afgebroken, de overige bestanddeelen van het apprêt, die van anorganischen aard zijn, door een zeer intensieve mechanische behandeling worden losgemaakt, om vervolgens door spoelen te worden verwijderd. Een dergelijke mechanische behandeling moet bovendien zooveel mogelijk op reproduceerbare wijze worden uitgevoerd.

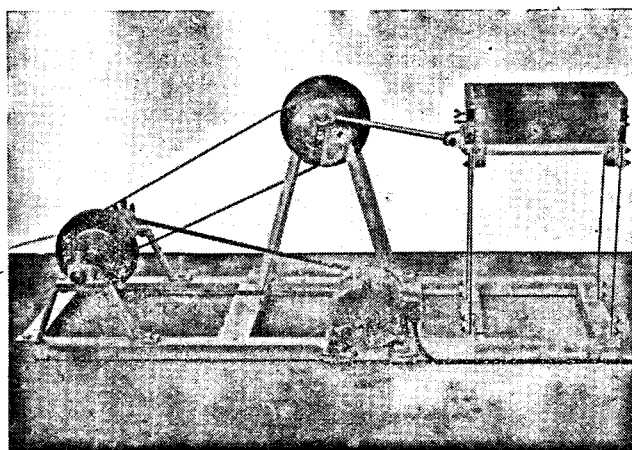
Naast de eischen, die door het te behandelen materiaal aan de schudmachine worden gesteld, komen nog eenige voorwaarden van practischen aard.

De machine zal doorgaans in een chemisch laboratorium opgesteld worden. Dit brengt met zich mede, dat de machine over een eigen krachtbron moet beschikken. Bovendien kunnen in een dergelijke werkruimte geen overmatig lawaai of sterke trillingen worden geduld. De machine moet dus geruischloos en zooveel mogelijk trillingvrij zijn.

Het is bekend, dat de bestaande soorten schudmachines aan de twee laatstgenoemde eischen zeker niet voldoen.

Om genoemde redenen werd de volgende constructie gekozen, gebaseerd op het principe van een schudzeef, die gedragen wordt door, of opgehangen is aan een viertal veerende latten. Om praktische redenen werd de staande constructie gekozen, waardoor bereikt werd, dat een zeer intensieve schuddende beweging kan plaats vinden, terwijl het tegelijkertijd mogelijk was het aantal bewegende onderdeelen zoo klein mogelijk te houden.

Zooals uit bijgaande afbeelding blijkt is een stalen raampje met draaipunten op vier veeren van bandstaal ($360 \times 15 \times 3$ mm) bevestigd. Deze veeren zijn door inklemming verbonden aan een ijzeren frame van normaal profiel, nl. UNP 5. Het stalen raampje draagt een verwisselbaar bakje van



Schudmachine met aandrijving.

$35 \times 21 \times 13$ cm, waarin vier flesschen ter inhoud van 250 ml in horizontalen stand kunnen worden geklemd.

De schudbeweging van het bakje wordt verkregen door middel van een verstelbare excentriek, die door een motor, via een tusschendraiwerk, wordt aangedreven, waardoor zoowel de amplitudo als de frequentie, waarmee de bak wordt geschud, variabel zijn.

Op grond van experimenteele bepalingen kwam vast te staan, dat voor het gebruik de volgende amplitudo- en frequentie-combinaties het meest doeltreffend waren.

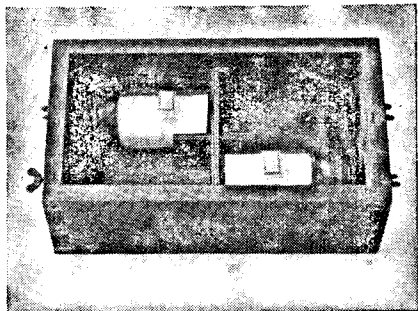
amplitudo	frequentie
1. 60 mm	75 omw/min
2. 60 mm	150 omw/min
3. 10 mm	250 omw/min

Als krachtbron stond een wisselstroommotor van $\frac{1}{4}$ PK met 1400 omw/min ter beschikking. Dit vermogen bleek voldoende om de bovengenoemde stalen veeren, die in verband met de knik- en vermoeiingsbelasting aan verschillende sterkte-eischen moesten voldoen, bij de wisselende frequenties het bakje de gewenschte amplitudo's te geven.

Wanneer de machine als schudapparaat dienst doet wordt de sub 3 opgegeven combinatie van amplitudo en frequentie niet toegepast. De machine is nl. met een tweeledig doel geconstrueerd: de gekozen uitvoering biedt eveneens de mogelijkheid dezelfde apparatuur te gebruiken voor zeefdoeleinden. Zooals boven reeds werd opgemerkt, is het

*) Figuren verstrekt door de schrijvers.

bakje verwisselbaar. Op zeer eenvoudige en snelle wijze kan het bakje vervangen worden door een ander, tweedeelig bakje, waarin verwisselbare zeven, desgewenscht de DIN-normaalzeef, kunnen



Detail-afbeelding van het schudbakje.

worden aangebracht. Alleen in het geval, dat de machine voor zeef-doeleinden wordt gebruikt, wordt de sub 3 opgegeven combinatie van kleine amplitudo en hooge frequentie toegepast.

Laboratorium van het Vezelinstituut T.N.O.
November 1942.

623.459 : 544.4

OVER HET AANTOONEN VAN OORLOGSGASSEN IN GRONDMONSTERS

door

C. J. DE WOLFF.

Bij het onderzoek van grondmonsters op de aanwezigheid van oorlogsgassen zal men zich in de praktijk doorgaans voor de vraag zien gesteld, deze stoffen aan te toonen in geringe concentratie. Nemen we aan, dat bij het trekken van het monster een $\frac{1}{2}$ cm dikke laag grond wordt weggenomen, dan zal bij een gelijkmatige verdeling over het terrein ± 1 kg strijdstof per 100 m² aanwezig moeten zijn, wil het monster 0.1 % daarvan bevatten. Het is dus wel te verwachten, dat in de meeste gevallen de concentratie veel minder dan 0.1 % zal zijn.

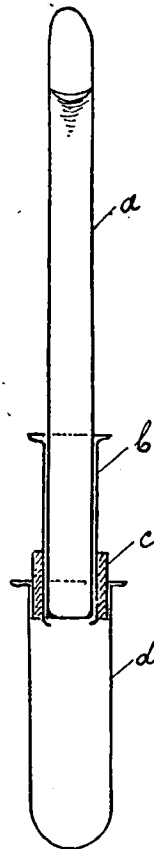
De moeilijkheden bij het afzonderen van de stof uit den grond nemen toe, naarmate de concentratie geringer wordt. Men moet dan hoe langer hoe meer grond extraheeren om een bepaalde hoeveelheid van de stof in handen te krijgen; extraheert men nu door den grond met het extractiemiddel te mengen en daarna te filtereeren, dan moet men ook hoe langer hoe meer vloeistof aanwenden, die later weer moet worden verdampt. Men kan hieraan ontkomen, door extractie door percolatie toe te passen; als extractiemiddel is aether het meest aan te bevelen, die door zijn laag kookpunt bij het verdampen de minste kans op verlies geeft. Een ander gevolg van geringe concentratie in het monster kan zijn, dat de verhouding tusschen de gezochte stof en andere uit den grond mee-geëxtraheerde stoffen zóó ongunstig wordt, dat de identiteitsreactie wordt gestoord. Als voorbeeld noem ik het aantoonen van halogeenaazijnzure esters. Hierbij wordt de ester verzeept tot glycolzuur en hieruit door verhitting met sterk zwavel-

zuur formaldehyde gevormd, dat wordt aangetoond met codeïne (Schoorl, organische analyse II, blz. 237). Daar de ballaststoffen door de behandeling met sterk zwavelzuur verkolen, is de paarse kleur, die ontstaat, niet waar te nemen.

Om in dergelijke gevallen de gezochte stof van de ballaststoffen te scheiden, gebruik ik het destilleertoe-stelletje, dat hiernaast op natuurlijke grootte is afgebeeld. Een aan beide zijden gesloten, met water gevulde glazen buis a met platten bodem, past met zeer geringe speling in een buis b, waarvan de onderste rand iets naar binnen is gebogen, zoodat buis a op de vernauwing rust. Door middel van een stukje gummislang c is b luchtdicht bevestigd in d. Het gebruik van dit toestelletje komt ter sprake bij de hieronder beschreven methodes van onderzoek.

1. Broomazijnzure aethylester.

Een ± 12 cm lang glazen buisje van 1 cm doorsnede, dat van onderen tot een nauwer gedeelte is uitgetrokken, wordt in het vernauwde gedeelte van een propje watten voorzien en vervolgens onder voortdurend kloppen gelijkmatig met 10 g fijnkorrelig grondmonster gevuld. Vervolgens wordt langzaam aether op den grond gedruppeld, totdat deze van onderen begint af te loopen. Men sluit dan het buisje met een kurk en verwarmt het bovenste gedeelte in de hand. De vloeistof wordt hierdoor uit het buisje gedrukt en opgevangen in buis d van het hierboven beschreven apparaatje. Zoodra dit voor $\frac{1}{4}$ gevuld is (± 0.5 cm³), voegt men een korrel puimsteen toe en verbindt d met de zuigpomp. De aether wordt nu bij zoo laag mogelijke temperatuur verdampt. Men mengt de rest in het buisje met één druppel alcohol, zet het apparaatje in elkaar en destilleert langzaam boven een micro-vlammetje de vloeistof geheel af. De druppel, die zich nu tusschen a en b bevindt, wordt met eenige druppels alcohol in een klein reageerbuisje gespoeld. Hierbij voegt men ± 20 mg calciumcarbonaat met twee druppels water en verdampt in een waterbad tot droog. Bij de droogrest voegt men $\frac{1}{2}$ cm³ sterk zwavelzuur en verhit op de vrije vlam tot de temperatuur van 140° bereikt is. Na afkoelen voegt men één druppel spiritueuze 5 % codeïneoplossing toe. Er ontstaat een paarse kleur. Gevoeligheid: 1 mg in 10 g grond (0.01 %).



2. Mosterdgas.

Dit is zeker de gevaarlijkste strijdstof, die tot nu toe algemeen bekend is; zoowel door de werking als door de bestendigheid, tengevolge waarvan een met deze stof besmette plaats langen tijd ontoegankelijk blijft. „Ontsmetting” van terreinen na gasaanvallen is dus wel in de eerste plaats vereischt, indien in grondmonsters mosterdgas is aangetoond. Zij, die zich bij de luchtbeschermingsdiensten met het onderzoek van oorlogsgassen bezig houden, zul-

len het al spoedig als een leemte hebben gevoeld, dat juist voor het aantoonen van deze gevaarlijkste stof de in de literatuur opgesomde reacties of niet gevoelig of niet specifiek zijn. De hieronder beschreven reactie voldoet aan beide eischen.

Men behandelt 10 g grond zooals hierboven is beschreven. Na de destillatie wordt buis d verwijderd en de koeler a langzaam uit buis b getrokken, zoodat het grootste deel van den druppel in b blijft hangen. Men zorgt een aan een zijde gesloten capillair (smeltpuntsbuisje) bij de hand te hebben, haalt deze even door een vlam, laat daarna een weinig van de alcoholische oplossing er in opzuigen en slingert de vloeistof door centrifugeeren naar den bodem. Men verwarmt het buisje weer en laat nu het drievoudige volumen 40 % kaliumjodide-oplossing naar binnen treden. Nadat door centrifugeeren is gemengd, wordt het buisje dichtgesmolten, $\frac{1}{2}$ minuut op 80° verwarmd en dan gedurende 1 min sterk afgekoeld door het in watten te wikkelen en deze te bevochtigen met aether. Daarna bekijkt men onder het microscoop. Bij aanwezigheid van mosterdgas verschijnen binnen eenige minuten kristallen van de overeenkomstige jodiumverbinding: kleurloze recht uitdoovende naalden, veelal twee gekruist of tot sterren gegroepeerd. Bij langzamen groei ziet men ook vormen, die aan een vliegend insect doen denken; uit geconcentreerde oplossingen ontstaan boomvormige vertakkingen. De reactie gelukt nog tot een concentratie van 0.5 mg per cm^3 in de alcoholische oplossing. Daar men in een nauwe capillair reeds voldoende heeft aan 0.2 mm^3 , ligt de kleinste aantoonbare hoeveelheid mosterdgas dus bij $\pm 0.1 \gamma$.

Men kan de kristallen nog nader identificeeren op de volgende wijze: De inhoud van de capillair wordt op een voorwerpglas overgebracht en met een dekglasje bedekt. Men vervangt de kaliumjodide-oplossing onder het glaasje door water en dit door een 1 % goudchloride-oplossing. Bekijkt men de naalden nu met sterke vergrooting, dan ziet men, dat ze langzamerhand geel worden, daarna bruin en ten slotte bruinzwart. Tegelijkertijd vertoonen ze op verscheidene plaatsen opzwellingen en vallen eindelijk uiteen in een rij donker gekleurde druppels.

Op deze wijze kon ik 1 mg mosterdgas nog aantoonen in 50 gram droge zandige tuinaarde. In denzelfden grond in vochtigen toestand zelfs nog 1 mg in 100 g (0.001 %). Bij dergelijke lage gehalten moet het monster echter korten tijd nadat het gemengd is, worden onderzocht. Bij een gehalte van 1 mg per 20 gram vond ik na zes uur een veel minder sterke reactie dan direct na het mengen en na 24 uur was het mosterdgas niet meer aan te toonen.

Hilversum, 3 Jan. 1943.

BOEKAANKONDIGINGEN.

535(075.8)

Dr. A. C. S. van Heel, Inleiding in de Optica. Eerste gedeelte. Martinus Nijhoff, 's-Gravenhage 1942, 176 pp., met 1 plaat en 145 fig., 16×24 cm, f 6.—

Dit boek is in de eerste plaats bedoeld voor de Delftsche studenten. De wijze, waarop de stof behandeld wordt,

maakt deze inleiding zeer geschikt voor hen, die, in aansluiting met de leerstof van H.B.S. en gymnasium, zich verder in de optica en den bouw en werking der voornaamste instrumenten willen verdiepen. E. Schotte.

* * *

53.081:54.04(083)

Tables annuelles de constantes et données numériques de chimie, de physique, de biologie et de technologie. Publiées sous le patronage du Conseil international d'Unions scientifiques et de l'Union internationale de Chimie. Paris, Hermann et Cie., éditeurs. Rédaction et Secrétariat: 18, rue Pierre-Curie, Paris (Ve).

In de aflevering van 5 Maart 1938 van dit Weekblad heeft Prof. Dr. Ernst Cohen een mededeeling gegeven over de reorganisatie van deze belangrijke uitgave, waarvan de eerste 10 deelen (1910—1930) in het formaat 22×27 cm zijn verschenen. Naast een internationale commissie zorgt (sedert 1937) een werkcommissie voor een snellere verschijning.

De internationale commissie bestond, volgens een opgave uit 1941, uit G. B. Bonino (Bologna), M. Centnerszwer (Warzawa), E. Cohen (Utrecht), P. Dutoit (Lausanne), P. Jolibois (Paris), C. Marie (Paris), H. Mark (Wien), E. Moles (Madrid), Y. Osaka (Kyoto), W. Palmaer (Stockholm), W. A. Roth (Freiburg), G. Spacu (Cluj), S. Sugden (London), H. S. Taylor (Princeton), A. T. Williams (Buenos Aires). Hoe deze opgave thans moet luiden, is nog niet bekend. Het werkomité bestaat nu uit F. Joliot (président), J. Wyart (secrétaire général), F. Perrin, G. Champetier en R. Audibert.

In deel 35 (1938) werden op blz. 274 de nummers 1 tot 11 van de nieuwe reeks (welke met deel XI begint) aangekondigd. De volgende nummers werden onlangs ter aankondiging ontvangen. Zij zijn *afzonderlijk* verkrijgbaar in een handig formaat (18×26 cm). De lage prijs zal stellig een ruime verspreiding bevorderen. Hopen wij, dat spoedig de na 1936 verschenen gegevens zullen worden bewerkt.

No. 12: Spectres moléculaires, structure des molécules (2e partie: molécules tri- et polyatomiques), spectres atomiques (1931—1936) par V. Henri, professeur à l'Université de Liège, 1937, 66 pp., frs. 40.

No. 13: Effet Faraday (1931—1936) par M. Schréer, Paris. Biréfringence magnétique, biréfringence électrique (1931—1936) par A. Cotton, professeur à la Faculté des Sciences, Paris et J. Rabinovitch, Paris. Photo-électricité (1931—1936) par G. A. Boutry, directeur du Laboratoire d'Essais, Paris; 1937, 44 pp., frs. 30.

No. 14: Combustion et détonation des gaz (1931—1936) par P. Laffitte, professeur à l'Université de Nancy; 1937, 28 pp., frs. 20.

No. 15: Effet Raman (1935—1936) par M. Magat, docteur ès sciences, Collège de France, Paris; préface de J. Cabannes, professeur à la Faculté des Sciences, Paris; 1937, 146 pp., frs. 90.

No. 16: Diffusion de la lumière (1931—1936) par J. Cabannes, professeur à la Faculté des Sciences, Paris et A. Rousset, professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux. Réflexion, réfraction (1931—1936) par C. Fabry, membre de l'Institut, professeur à la Faculté des Sciences, Paris, directeur de l'Institut d'Optique, Paris et E. Vassy, docteur ès sciences, Paris; 1937, 38 pp., frs. 30.

No. 17: Paramagnétisme, diamagnétisme (1935—1936) par G. Foëx, professeur à l'Université de Strassbourg. Ferromagnétisme, effets mécaniques et électriques du champ magnétique (1935—1936) par L. Néel, professeur à l'Université de Strassbourg; préface de P. Weiss, professeur à l'Université de Strassbourg; 1937, 40 pp., frs. 25.

- No. 18: Conductivity of electrolytes (1931—1936) by R. M. Fuoss, General Electric Research Laboratory, Schenectady, N. Y. and C. A. Kraus, professor at Brown University, Providence, R. J.; 1937, 31 pp., frs. 30.
- No. 19: Piézoélectricité (1935—1936) par R. Lucas, professeur à l'Ecole de Physique et Chimie, Paris. Volta effect. Thermoelectricity, metallic electrical conductivity, supraconductivity, Hall effect (1935—1936) by K. Mendelssohn and F. Simon, Clarendon Physical Laboratory, Oxford; 1936, 28 pp., frs. 25.
- No. 20: Températures de fusion (corps purs et systèmes binaires), 1931—1936, par F. Meyer, docteur ès sciences, Paris; 1937, 74 pp., frs. 50.
- No. 21: Energie libre, chaleur totale, entropie, activité (1935—1936) par J. Guéron, docteur ès sciences, Paris et J. P. Mathieu, docteur ès sciences, Paris; 1937, 42 pp., frs. 35.
- No. 22: Electrolytic equilibria, chemical equilibria (1931—1936) by R. O. Griffith, A. Mc Keown and W. J. Shutt, Muspratt Laboratory, University of Liverpool; 1938, 67 pp., frs. 55.
- No. 23: Constantes universelles (1935—1936) par P. Auger et M. Rouault, Paris. Elasticité, compressibilité, dilatation thermique (1935—1936) par E. Bauer et M. Magat, Collège de France, Paris. Density, viscosity (1935—1936) by T. W. J. Taylor and A. R. Murray, Brasenose College, Oxford; 1937, 63 pp., frs. 55.
- No. 24: Surface tension, interfacial tension, surface potentials (1935—1936) by R. J. Myers, University of Chicago and W. D. Harkins, professor at the University of Chicago; 1937, 39 pp., frs. 40.
- No. 25: Pouvoir rotatoire (1935—1936) par E. Darmon, professeur à la Faculté des Sciences, Paris; 1937, 38 pp., frs. 40.
- No. 26: Physique nucléaire, radioactivité naturelle, mutations, radioactivité artificielle, neutrons (1931—1936) par I. Joliot-Curie, B. Grinberg, R. Grégoire, B. Pontecorvo et R. J. Walen, Institut du Radium, Université de Paris et Laboratoire de Chimie nucléaire au Collège de France, Paris. Isotopes, poids atomiques (1931—1936) par P. Auger et N. Mayer, Paris; 1938, 112 pp. avec un tableau des noyaux stables et radioactifs par R. Grégoire; frs. 90.
- No. 27: Constantes caractéristiques des corps organiques (1931—1936) par G. Kravtsoff, Paris, 1939, 259 pp., frs. 150.
- No. 28: Metals and alloys (1931—1936) collected and edited by T. F. Russell, Sheffield, revised by C. H. Desch, F. R. S., superintendent Metallurgy Department, National Physical Laboratory, Teddington; 1939, 63 pp., frs. 55.
- No. 29: Tension de vapeur, températures d'ébullition (1935—1936) par W. P. Jorissen et P. C. van Keekem, Leiden. Lois des gaz (1935—1936) par W. H. Keesom et J. Haantjes, Leiden; 1939, 74 pp., frs. 60.
- No. 30: Heat conductivity (1935—1936) by K. Mendelssohn and F. Simon, Oxford. Chaleur spécifique (1935—1936) par L. d'Or, professeur à l'Université de Liège; 1939, 50 pp., frs. 50.
- No. 31: Thermochemistry (1935—1936) by L. Keffler, Liverpool; 1939, 35 pp., frs. 30.
- No. 32: Constantes diélectriques, moments électriques (1935—1936) par P. Debye, directeur du Kaiser Wilhelm Institut für Physik, Berlin—Dahlem et H. Sack, docteur ès sciences, Bruxelles; 1939, 58 pp., frs. 50.
- No. 33: Acoustique (1935—1936) par A. Proca et E. Baumgart. Diffusion-osmose (1935—1936) par H. R. Bruins, Utrecht; 1941, 14 pp., frs. 20.
- No. 34: Cryométrie, ébulliométrie (1931—1936) par W. Swietoslawski, M. Lazniewski et J. Pomorski; 1941, 20 pp., frs. 20.
- No. 35: Effet Zeeman (1931—1936) par P. Jacquinet et R. Fortrat; 1941, 19 pp., frs. 20.
- No. 36: Ionisation, émission thermoionique, potentiels critiques (1931—1936) par E. Bauer et M. Surdin. Rayons électroniques (1931—1936) par M. Rouault et P. Auger; 1941, 50 pp., frs. 50.
- No. 37: Adsorption (1931—1936) by H. S. Taylor and J. F. Woodman; 1941, 67 pp., frs. 60.
- No. 38: Velocity of reaction (1931—1936) by R. O. Griffith, A. Mc Keown and W. J. Shutt; 1941, 96 pp., frs. 80.
- Naast No. 39: (Spectres d'absorption des solides, liquides et solutions, par M. Magat et N. Meyer) zijn thans verscheidene nieuwe afleveringen in bewerking.

W. P. Jorissen.

CHEMISCHE KRINGEN.

Chemische Kring Breda. Op 26 Februari 1943 hield Ir. A. Lelij een lezing over: „Melkwol”.

Spreker gaf eerst een historisch overzicht van het ontstaan van de melkwolvezel. Hierna werd de bereiding van Enkasa besproken. De grondstof is caseïne. Hoewel allerlei verschillende soorten caseïne gebruikt kunnen worden als lebcaseïne en melkzuur-caseïne, wordt de voorkeur gegeven aan zoutzure caseïne.

De caseïne wordt in seizoenbedrijf gewonnen en is na droging goed te bewaren om gedurende het geheele jaar te verwerken tot melkwol.

De grondstof wordt na malen opgelost met behulp van alkali en als een dikvloeibare vloeistof versponnen op geheel overeenkomstige wijze als zulks bij de kunstzijde geschiedt. De versch gesponnen caseïnedraad is echter nog niet direct bruikbaar, want alhoewel caseïne in water onoplosbaar is, zwelt het in water toch zoo sterk, dat de draad zijn sterkte verliest. Deze zwelling moet te niet gedaan worden. Door harden met formaldehyde en nog eenige chemische behandelingen gelukt het den caseïne-draad bestand te maken, zoowel tegen loog als tegen warm zuur. Dit laatste is vooral voor het verven van belang; een behandeling van 1 uur bij 90° C met 1 g/l H₂SO₄ wordt thans doorstaan zonder eenige kwaliteitsteruggang. Filterdoek van melkwol vervaardigd houdt zich bij het filteren van warm zuur (spinbare kunstzijde) beter dan dat van natuurwol vervaardigd.

Na bleeken en aviveeren is het product gereed.

Verschillende producten werden gedemonstreerd.

Hierna werd nog een bespreking gehouden over den opbouw der vezelstoffen en de verschillende theoriën over caseïne. De caseïnemoleculen zijn in ieder geval niet rond doch langgerekt, hetgeen op verschillende wijzen bewezen kan worden. Tenslotte werd nog even ingegaan op de mechanische eigenschappen van de melkwolvezel en op het verven. De I.G. Farbenindustrie A.G. geeft in „Färbungen auf Enkasa Milchwolle” goede betrouwbare recepten.

PERSONALIA, ENZ.

Dr. A. C. Ruijsch van Dugteren te Amsterdam is benoemd tot scheikundige bij D. A. de Graaf's Handel en Industrie, Dagra N.V. te Diemen.

* * *

Aan de Universiteit van Amsterdam is bevorderd tot doctor in de wis- en natuurkunde op proefschrift, N-Alkylindigo's, de heer K. J. Braakman.

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

Verffabriek, omgeving Rotterdam, zoekt een scheikundige voor in te richten laboratorium. Zie advertentie in No. 10.

Staalfabriek in Zuidholland vraagt voor directe indiensttreding een chemicus. Zie de advertentie in No. 10.

Aan het Laboratorium voor Analytische Scheikunde van de T.H. te Delft vaceren twee plaatsen als assistent. Zie de advertentie in No. 11.

**) Men raadplege ook steeds de advertenties.

Gevraagde betrekkingen ¹⁾.

No. 557. Scheikundig ingenieur, 29 jaar, twee jaar gewerkt in chemische groot-industrie, uitstekende referenties, met 1 jaar praktijk als algeheel bedrijfsleider, wenscht van betrekking te veranderen.

No. 724. Chem. Dra., 27 jaar, hoofdrichting organische chemie, bijvak pharmacologie, zoekt passende betrekking.

No. 725. Apotheker uit den Haag, met technische ervaring, zoekt wegens evacuatie nieuwen werkkring.

VRAAG EN AANBOD.

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

Correspondentie wordt over deze rubriek niet gevoerd: de Redactie, van Alkemadeaan 9, 's-Gravenhage, zendt alleen brieven door, waarvoor men porto insluite.

Ter overneming gevraagd:

Ann. Rep. Soc. Chem. Ind. on the progress of applied chemistry 1930 t/m 1934.

Lorentz, Theor. v. Maxwell (Lessen theor. natuurkunde).

Diss.: Leiden: Böttcher, G. Bosschier; Amsterdam: J. H. van Santen.

Schaefer en Matotti, Das Ultrarote Spektrum.

Madelung, Mathemat. Hilfsmittel f. Physiker.

Baumgartner, Gruppentheorie (Samm. Göss.).

H. W. Bakhuys-Roozeboom, Die heter. Gleichgew. vom Standpunkte der Phasenlehre. I, II, 1, 2, 3; III, 1, 2 (ev. alleen III, 1, 2).

A. F. Holleman, Anorg. chemie.

Drucker en Isbrücker, Leerb. d. electrotechniek, 1 t/m 5 of gedeeltelijk.

Bloemen en v. d. Veen, Gronden der gelijk- en wisselstroomtheorie, 1 en 2.

Bloemen, Electricische metingen en meetschakelingen.

Bloemen en v. d. Veen, Electricische isolatiematerialen.

Ter overneming aangeboden:

C. Drucker, A. Finkelstein, Galv. Elemente u. Akkumulatoren, 1932.

E. Merritt, E. L. Nichols, C. D. Child, Selected topics in the field of luminescence, Bull. Nat. Research Council, Vol. 5, Part 5, 1923.

Chem. Weekblad jrg. 1937 t/m 1942 in afl.

Lueges, Lexikon der gesamten Technik, 10 dln.

E. F. Degering, R. E. Nelson, J. R. Harrod e.a., An outline of org. chem. 1938.

Van der Waals—Kohnstamm, Thermodynamik, I, II, 1912.

Bakhuys—Roozeboom II (1, 2, 3); III (1, 2).

G. Wagner, Erd- und Landwirtschaftskunde, 1931.

H. J. Hamburger, Osmotischer Druck und Ionenlehre I, II, III, 1902—'04.

Kremann, Die Eigensch. der binären Flüssigkeitsgemische, 1916.

K. Brønchner—Mortensen, Uric acid in blood and urine, 1937.

H. Ambronn—Frey, Das Polarisationsmikroskop, 1926.

E. v. Lommel, Experimentalphysik, 1923.

Serret—Scheffer, Lehrb. der Diff. u. Integralrechnung, I, II, III, 1915.

F. M. Jaeger, Inl. t. d. studie der kristalkunde, 1924.

A. Dauvillier, La technique des Rayons-X, 1924.

R. Ditmar, Der Kautschuk, 1912.

M. et L. de Broglie, Introd. au physique des Rayons-X et gamma, 1928.

D. Gibbons, The principles of the phase-theory, 1920.

Holleman, Leerb. anorg. chem., 1928.

Holleman, Leerb. org. chem., 1927.

M. de Haas, Thermodynamica, 1933.

F. P. Treadwell, Lehrb. d. anal. Chem. II, 1907, geb.

F. P. Treadwell, Anal. Chem. I; Qual. Anal., 1908, geb.

C. G. Schwalbe, Die Chem. d. Cellulose, 1911, geb.

J. Böeseken, Koolzuur en cyanderiv., 1913, geb.

J. Böeseken, Beknopte scheikunde d. suikers, 1912, geb.

J. Böeseken, Koolwaterstoffen I (1915), II (1916), geb.

¹⁾ Plaatsing gratis voor leden.

Brieven te richten tot de Chem. Arbeidsbeurs, 's-Gravenhage, van Alkemadeaan 9 (met ingesloten porto voor doorzending).

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

Dissertaties:

C. Dorsman 1908, W. J. M. v. d. Weyden 1940, J. de Hallu 1916, G. Berkhoff 1929, H. J. v. Leeuwen 1919, F. Grendel 1927, P. C. Frowein 1887, W. D. Helderman 1915, C. I. Kruisheer 1916, W. F. de Groot 1913, A. F. P. J. Claassen 1926, K. Mayer 1933, R. D. Mulder 1938, Reudler 1912, G. Hondius Boldingh 1893, C. Lakeman 1928, W. M. Mazee 1935, M. Zieren 1929, W. G. Burgers 1928, H. J. Verweel 1931, J. P. Wuite 1909, C. W. F. Spiers 1936, H. Gerding 1930, F. A. F. Vermast 1932, J. W. Terwen 1913, J. Brouwer 1923, H. J. Backer 1911, W. W. Varossieau 1940, J. Versveldt 1940, G. L. Knol 1939, H. C. Raasveldt 1939, F. M. Jaeger 1903, J. P. Werre 1931, H. W. Herreilers 1936, M. E. A. de Jong 1928, H. Bienfait 1928, T. L. de Bruin 1927, J. Rinse 1927, P. Bosch 1923, E. L. Krugers Dagneaux 1930, A. J. H. Thywissen 1911, F. E. C. Scheffer 1909, H. D. Tjeenk Willink 1933, J. A. Filedt Kok 1933, F. J. P. Dom 1932, A. G. Oosterhuis 1935, H. W. Deinum 1938, A. Ketner 1919, A. Donker 1926, J. Ellerbroek 1926, H. Walch 1924, C. M. Hoogenboom 1916, J. P. Kuenen 1892, F. de Boer 1926, J. K. Kramer 1940, J. F. Pool 1924, J. Teixeira de Mattos 1917, H. J. van 't Hoff 1885, W. v. Loghem 1883, J. Kunst 1905, J. Schweers 1941, A. J. M. Wanders 1933, M. J. Druyvesteyn 1928, P. A. v. d. Harst 1919, F. J. W. Engelhard 1932, C. Groeneveld 1930, H. de Vries Robles 1937, A. Lam 1888, R. Mac Gillavry 1937, A. J. Bijl 1918, Ch. M. A. Hartmann 1899, S. W. Visser 1913, W. H. Keesom 1904, W. C. de Baat 1923, J. v. Bruggen 1915, E. C. de Vries 1893, R. O. Gibson 1933, N. Bouman 1923, L. J. J. Pop 1936, R. Sissingh 1885, H. J. Rink 1871, H. A. J. v. Laarhoven 1932, J. v. d. Handel 1940, F. K. de Pré 1940, P. J. v. Eck 1939, N. J. M. Vorstman 1922, H. v. d. Horst 1940, A. v. Eldik 1898, L. C. Jackson 1923, B. Meilink 1904, A. Lebre 1895, A. L. J. Deumens 1922, L. W. Kuilman 1930, H. J. Oosting 1889, A. H. J. Hugen 1934, R. T. A. Mees 1916, P. H. van Laer 1938, G. M. Bot 1939, J. G. Frielink 1939, C. L. Harders 1940, J. A. D. Verhoop 1940, M. M. Fuld 1940, H. M. Wouters 1941, H. J. J. Terhal 1941, H. A. Gribnau 1937, J. W. J. J. Jacobs 1914, J. J. P. Valenton (1915), F. Zernike 1915, C. L. Jungius 1904, A. Stoffel 1903, A. F. Holleman 1887, J. Pohlmann 1920, O. P. Postma 1895, H. B. Holsboer 1900, J. Wolff 1908, A. Brester 1927, D. F. Tollenaar 1897, P. A. Vos 1885, P. K. Lulofs 1901, J. K. v. d. Heide 1893, A. H. W. Aten 1904, N. Quint Gzn. 1900, E. A. F. Schoevers 1907, C. H. Brinkman 1904, E. H. Büchner 1905, H. W. R. Raben 1904, H. G. Bijl 1901, H. C. Schamhardt 1908, W. Visser 1925, N. H. Hogervorst 1906.

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

ECONOMISCHE BERICHTEN.

De Persdienst van de Departementen van Handel, Nijverheid en Scheepvaart en van Landbouw en Visscherij verzoekt ons het volgende op te nemen.

LET OP DE KLEINTJES BIJ HET VERBRUIK VAN KOLEN, GAS EN ELECTRICITEIT.

In Nederland zijn ongeveer twee miljoen electriciteitsverbruikers. Dit beteekent, dat, als ieder van die twee miljoen menschen bij het verbruik van gas en electriciteit de noodige zuinigheid betracht, groote besparingen, kunnen worden verkregen, welke in verband met de huidige kolenpositie absoluut noodzakelijk zijn. Scherp moet daarbij worden gelet op tot dusverre ook onbelangrijk geachte kleinigheden.

Vele toestellen en apparaten, die gas of electriciteit verbruiken en die maar eenigszins gemist kunnen worden zonder de arbeidsprestatie te benadeelen, zullen voorloopig buiten werking moeten worden gesteld. Reeds is meermalen gewezen op de mogelijkheden, welke er in elk bedrijf te dien aanzien zijn. De energiecontroleur is degene, die er de leidende figuur en stuwende kracht van is. Hij rekt op Uw aller medewerking. Laat hij niet tevergeefs een beroep op de bedrijfsgeenooten doen, want het is aller belang, dat zuinig wordt omgegaan met de toegewezen rantsoenen kolen, gas en electriciteit.

Let op de kleintjes bij het verbruik van kolen, gas en electriciteit!