

CHEMISCH WEEKBLAD

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

Hoofdredacteur: Dr. W. P. JORISSEN, Leiden, Zoeterwoudsche Singel 18
(part. adres: Hooge Rijndijk 15, telefoon 1449, postrekening 3569).

Redactie-Commissie: Dr. A. Bloemen, Dr. G. de Bruin, Dr. C. A. Lobry de Bruyn, Dr. G. C. A. van Dorp
en Dr. J. W. Terwen (secretaris).

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

INHOUD: Mededeelingen van het Secretariaat der Nederlandsche Chemische Vereeniging. — Candidaat-leden (Aan leden en aspirant-leden van de Nederl. Chem. Vereeniging). — Symposium over chemie en luchtbescherming. — Nederl. Vereeniging voor Biochemie: Symposium over sterinen en geslachtshormonen. — Aangeboden betrekkingen, werk, subsidies, enz. — Gevraagde betrekkingen. — Snelle publicatie. — Verslag der Commissie voor tewerkstelling en crisisfonds der Nederl. Chem. Vereeniging. — Dr. J. Freud, Over geslachtshormonen. — Dr. Ir. S. H. Bertram. Het mechanisme der elaidineeringsreactie. — Dr. L. C. Janse. Reactie van Storch. — Boekaankondigingen. — Chemische kringen. — Personalía, enz. — Ter bespreking ontvangen boeken. — Correspondentie, enz. — Volontairsplaatsen. — Plaatsing in werkverschaffing door bemiddeling der Commissie voor Tewerkstelling en Crisisfonds. — Vraag en aanbod.

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

Te Parijs is overleden Prof. Henry le Chatelier, prof. à la Sorbonne, eeredid van de Nederlandsche Chemische Vereeniging.

CANDIDAAT-LEDEN.

Aan leden en aspirant-leden van de Ned. Chemische Vereeniging.

Het is weer de tijd om leden te werven voor de Ned. Chem. Ver. Het nieuwe verenigingsjaar begint op 1 Januari a.s. en daar candidaat-leden eerst na twee maanden als lid kunnen worden aangenomen, moet ieder, die van het begin van het jaar af, de voordeelen van het lidmaatschap wil genieten, zich vóór 1 November bij het Secretariaat aanmelden.

Men zal het ons niet euvel duiden, dat wij er nog eens op wijzen, dat iedere chemicus lid van de Ned. Chem. Ver. behoort te zijn. Het Chemisch Weekblad met zijn veelzijdigen inhoud en de deelen van het Chemisch Jaarboekje (ledenlijst, lijst van fabrieken en laboratoria, tabellenboekje, tijdschriften- en boekenlijst), welke ieder lid zonder extra betaling ontvangt, zijn de direct in het oog springende voordeelen van het lidmaatschap. Hierbij komt de mogelijkheid zich tegen sterk gereduceerden prijs te abonneeren op het „Recueil”, het wetenschappelijk tijdschrift, dat maandelijks tal van oorspronkelijke onderzoekingen van in hoofdzaak Nederlandsche chemici van diverse richtingen brengt.

De contributie bedraagt normaal f 15.—, terwijl, behoudens goedkeuring door de Algemeene Vergadering in December a.s., op aanvraag bij het Alg. Bestuur dit bedrag verlaagd kan worden en wel:

voor ongehuwden met een inkomen kleiner dan f 1500.— tot f 5.—; voor ongehuwden met een inkomen van f 1500.— tot f 1800.— tot f 10.—; voor gehuwden met een inkomen

kleiner dan f 2000.— tot f 5.—; voor gehuwden met een inkomen van f 2000.— tot f 3000 tot f 10.—.

Voor nieuwe leden moet deze aanvraag tegelijk met de aanvraag voor het lidmaatschap geschieden; voor oude leden in de maand Januari van het desbetreffende jaar.

Voor buitengewone leden, d. z. zij, die hun studie aan Universiteit of Hoogeschool aangevangen, doch nog niet volbracht hebben (studenten en candidaten) bedraagt de contributie f 10.—.

Het abonnement op het „Recueil” bedraagt voor alle leden met uitzondering van buitengewone leden f 6.—; voor laatstgenoemde categorie bedraagt de abonnementsprijs met ingang van 1 Januari 1937 slechts f 4.— per jaar.

Belangrijker nog dan de boven reeds vermelde voordeelen van het lidmaatschap is echter de band, die de beoefenaren der chemie in al haar vertakkingen bijeenhoudt. In dit verband mogen wij nog wijzen op de Secties, die door periodieke vergaderingen, waarop voordrachten op een bepaald gebied der chemie worden gehouden, en door het organiseren van Symposia, waarop de stand van zaken van een bepaald vraagstuk samenvattend door de meest deskundige sprekers wordt behandeld, de wetenschappelijke en technische belangstelling der leden stimuleeren en levend houden en op de Afdelingen (Chemische Kringen), die plaatselijk hetzelfde beoogen. Verder ook op verschillende Commissies, die wetenschappelijke en sociale belangen, de chemie en de chemici rakend, behartigen. Wij noemen o. a. den Chemischen Raad, de Commissie v. d. Conferentie over Voedingsmiddelscheikunde (in samenwerking met de Maatschappij ter bevordering der Pharmacie), de Commissie voor Octrooibelangen, de Onderwijs-Commissie, de Centrale Commissie voor het Analystexamen en last not least de Commissie voor Tewerkstelling en Crisisfonds, die, in samenwerking met de Stichting tot Werkverruiming voor Academisch gevormden, jonge afgestudeerde chemici behulpzaam is bij het verkrijgen van volontairsplaatsen aan verschillende laboratoria, daarbij zoo noodig in de kosten bijdraagt en zelfs, indien noodzakelijk, een zij het bescheiden bijdrage in hun levensonderhoud verstrekt, die door de Chemische Arbeidsbeurs werkzoekenden in contact tracht te brengen met werknemers en die in samenwerking met het Departement van Sociale Zaken, oudere werkloze chemici, wier financiële positie dit wettigt, in werkverschaffing tewerkstelt, en een gedeelte van hun salaris uit het Crisisfonds der Nederlandsche Chemische Vereeniging betaalt. Alleen reeds het werk van deze Commissie maakt het voor iederen Nederlandschen chemicus tot een moreelen plicht zich niet afzijdig te houden, doch door toetreding als lid der Vereeniging dit sociale werk te steunen.

Alle leden, maar vooral ook docenten en assistenten aan Universiteiten en Hoogescholen kunnen een nuttig werk doen door de onder en met hen werkende chemici, niet-leden, op de Ned. Chem. Ver. opmerkzaam te maken. Laten zij deze gelegenheid om de Vereeniging te versterken niet verzuimen!

Nadere inlichtingen omtrent het lidmaatschap verstrekt de Secretaris, die op aanvraag ook aangifteformulieren toezendt. De eerste lijst van candidaat-leden per 1 Januari a.s. zal in het Chemisch Weekblad van 31 October worden opgenomen.

De Uitgevers hebben zich bereid verklaard het Chemisch Weekblad van dien datum af gratis aan alle candidaat-leden toe te zenden.

Veranderingen aan te brengen in de ledenlijst 1936.

(Opgaven voor deze rubriek uitsluitend aan het Secretariaat te zenden).

- Blz. 33: Capel Jr. (Ir. L. W.), den Haag, Nachtegaalplein 21.
 „ 38: Dijkman (drs. A. J.), Leiden, Rapenburg 4.
 „ 44: Haan (Ir. J. S. de), Naarden, Hinlopenlaan 7.
 „ 46: Hertog Jr. (Dr. H. J. den), Deventer, Groote Kerkhof 13.
 „ 59: Ley (Dr. P. H. v. d.), Wormerveer, Dubbele Buurt 3, chef lab. Jan Dekker's Fabrieken.
 „ 66: Nienhuis (Ir. J. D.), den Haag, Berkstraat 26 (tijdelijk).
 „ 83: Veld (Ir. F. A. in 't), den Haag, Stadhouderslaan 117.
 „ „: Verdonk (Ir. G.), Bussum, Graaf Wichmanlaan 64.
 „ 84: Verheus (Ir. J.), Haarlem, Garenkokerskade 3.
 „ 86: Vries (drs. Th. R. de), Drachten, Zuid 119.
 „ 88: Waszink (Ir. P. M.), Delft, Noordeinde 17.
 „ 91: Wijga (Ir. P. J.), Amsterdam-Z., Frans v. Mierisstraat 34, scheik. b. d. B. P. M.
 „ 92: Zwikker (Prof. Dr. J. J. Lijnst), Leiden, Groenhovenstraat 5.

Wie kent het adres van:

Dr. H. J. Choufoer, vroeger den Haag, Paul Gabriëlstraat 113?
 Met mededeeling zal men den Secretaris zeer verplichten.

* * *

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 1.30 tot 4.30 uur, des Woensdags en des Zaterdags van 9—12 uur.

Dr. T. VAN DER LINDEN,

Hertog Hendriklaan 6,
 Hilversum (telefoon 6255, na 6 u. n.m.).

Symposium over Chemie en Luchtbescherming.

Over dit Symposium, waaromtrent een korte aankondiging in de twee vorige afleveringen van het Chemisch Weekblad werd opgenomen, kunnen wij nader mededeelen, dat het op Vrijdag 20 en Zaterdag 21 November a.s. te Leiden in het Anorganisch-Chemisch Laboratorium zal worden gehouden.

Op dit Symposium, waarvoor Zijne Excellentie Generaal P. H. A. de Ridder, Inspecteur van den Luchtbeschermingsdienst, zich bereid verklaard heeft, na de opening door den Voorzitter der Ned. Chem. Ver., een kort inleidend woord te spreken, zullen verschillende chemici de rol, die de chemie speelt bij de luchtbescherming, behandelen, terwijl ook door eenige militaire sprekers in het kort verschillende zijden van het vraagstuk der luchtbescherming zullen worden uiteengezet.

Het definitieve programma met nadere inlichtingen zal vermoedelijk in de aflevering van het Chemisch Weekblad van 31 October a.s. worden gepubliceerd.

Nederlandsche Vereeniging voor Biochemie.

(Sectie van de Nederlandsche Chemische Vereeniging).

Symposium over Sterinen en Geslachtshormonen op Zaterdag 7 November 1936 in het Physiologisch Laboratorium, Vondellaan 24, Utrecht.

Agenda:

- Ochtendvergadering, aanvang 11.15 uur.
 1. Prof. Dr. E. Laqueur (Amsterdam): De biologie der geslachtshormonen, in het bijzonder der mannelijke hormonen.
 Middagvergadering, aanvang 2 uur precies.
 2. Dr. J. D. Bernal (Cambridge): Crystal structure of sterols and sex hormones.
 3. Prof. Dr. L. Ruzicka (Zürich): Die Chemie der männlichen Sexualhormone.

De secretaris,

H. G. K. WESTENBRINK.

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

Directeuren van het Bataafsch Genootschap der Proefondervindelijke Wijsbegeerte te Rotterdam maken bekend, dat een bedrag beschikbaar is, waarmede onderzoekers op het gebied der proefondervindelijke wijsbegeerte bij hun wetenschappelijk onder-

**) Men raadplege ook steeds de advertenties.

zoek kunnen worden gesteund. Zij, die voor een toelage in aanmerking willen komen, worden uitgenoodigd vóór 18 November 1936 een schriftelijke aanvraag in te zenden aan den 1sten Secretaris van het Genootschap, Dr. H. K. de Haas, Witte-de-Withstraat 37, Rotterdam, met opgave van het doel, waarvoor de toelage moet dienen, van de reden van aanvraag en van het gewenschte bedrag. Het strekt in het belang van den aanvrager om daaraan c.q. toe te voegen afdrukken van vroegere publicaties van den aanvrager, voor zoover deze met het onderwerp der aanvraag verband houden. De namen van hen, die een toelage ontvangen, worden bekend gemaakt. Aanvragers blijven geheel vrij in de wijze, waarop — of het tijdschrift waarin — zij het onderzoek publiceeren, hetwelk met steun van het Genootschap is verricht; slechts zij melding gemaakt van het feit, dat door het Genootschap eenige steun is verleend. Directeuren zullen er prijs op stellen, enkele exemplaren van de desbetreffende publicatie te ontvangen.

* * *

Chemische fabriek (N.V.) vraagt directeur met commerciële aanleg en chemisch-technisch goed onderlegd (bij voorkeur met acad. opleiding). Zie verder de adv. in No. 42.

Gevraagde betrekkingen*) (plaatsing gratis voor leden).

No. 105. Dr. in de scheikunde, 33 jaar, gehuwd, organicus, laboratoriumpraktijk levensmiddelenleer en textielchemie, praktijk conservenindustrie, theoretische en praktische fotografie, chem. pharmac.-industrie, volledige praktische handelsopleiding, zelfstandig correspondent in de moderne talen, leidende commerciële positie bekleedend, wenscht van betrekking te veranderen. Eventuele latere financiële deelneming niet uitgesloten.

No. 294. Dr. in de scheikunde, organicus en bacterioloog, ervaren analytisch met veel laboratoriumpraktijk, research, ass. Univ. Utrecht, met 5 j. onderrichtservaring, zoekt passende betrekking.

No. 300. Scheik. ing.; dipl. Zürich 1934, zoekt plaatsing bij chemisch bedrijf (liefst verkoop- of propaganda-afdeling) of octrooibureau. Zeer goede talenkennis (Fr., D., Eng., Ital.). Ook Indië of buitenland.

No. 333. Vrouwel. scheik. met buitenlandsche ervaring, zoekt plaatsing bij chemisch bedrijf voor research en (of) bedrijfsanalyses; praktijk: div. fabriekslaboratoria (levensmiddelen, reukstoffen, gasonderzoek). Goede talenkennis.

No. 336. Dr. Ir., anorg. en phys. chemicus, met langdurige wetenschappelijke en technische ervaring als laboratorium- en bedrijfsleider, kennis van administratie en organisatie en veelzijdig onderlegd, zoekt passende betrekking in binnen- of buitenland.

No. 338. Dr. in de scheikunde, 32 jaar, goed theoretisch onderlegd, zeven jaar praktijk o.a. research en fabriek (kunststoffen, petroleumproducten, kunstharsen), goede talenkennis, zoekt werkkring.

No. 455. Scheik. ing., dipl. Delft, 24 jaar, met praktijkervaring, zoekt betrekking. Eventueel ook volontairsplaats met toelage.

Snelle publicatie.

Dat het *Chemisch Weekblad* de gelegenheid biedt voor het zeer vlug publiceeren van een nieuwe vondst, is wel algemeen bekend. Een kort artikel, dat 's Maandags op het Redactie-bureau aankomt en geen figuren bevat, kan in de aflevering van den eerstvolgenden Zaterdag verschijnen.

Maar ook in het *Recueil des travaux chimiques des Pays-Bas* kan men een beknopte verhandeling zeer snel opgenomen zien. Begrijpelijkerwijs moet zij dan geheel persklaar en in duplo (liefst in triplo) getypt inkomen. Hoe korter de mededeeling is en hoe eerder zij na de verschijning eener aflevering binnenkomt, des te groter is de kans, dat zij in de eerstvolgende aflevering wordt opgenomen.

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

geheele ovarium. De extracten bevatten behalve werkzame ook nog verschillende ballaststoffen. De werkzame verbindingen verschillen van elkaar ten eerste door hun physische of chemische eigenschappen en ten tweede doordat zij groepen vormen en elke groep een ander onderdeel van de volledige endocriene gonadenwerking in het lichaam vervangt. De toediening van een verbinding, die slechts de eigenschappen van één groep heeft, kan een bepaalde eenzijdige werking ten gevolge hebben. Dikwijls kan men slechts met een geschikte combinatie van de ver-tegenwoordigers van meer dan één groep gebreken volledig genezen. Quantitatieve scheiding der groepen in extracten kan de werkzaamheid per gewichtseenheid droge stof verhoogen; bijv. wanneer van twee gescheiden fracties de eene slechts de ballaststoffen, de andere de werkzame stoffen bevat. Dit noemen wij zuivering van de werkzame fractie. De quantitatieve scheiding kan echter ook een verlies van werkzaamheid ten gevolge hebben en wel: a. doordat het scheidingsprocédé de structuur van de werkzame stoffen aantast; b. doordat de wederzijdsche invloed van de gescheiden stoffen ontbreekt, in gevallen waar deze tezamen toegediend elkanders werking bevorderen, remmen of wijzigen; c. doordat de in de ballaststoffen eventueel aanwezige hulpstoffen (co-substanties) verwijderd worden. De hulpstoffen zijn op zichzelf weliswaar onwerkzaam (dus geen hormoon), maar zij kunnen de werking van hormonen versterken (voorbeelden zie later in den tekst).

Door chemische identificatie leert men de verbindingen kennen, welke de rol van een geslachtshormoon kunnen vervullen. Het is gebleken, dat alle echte, tot nu toe bekende geslachtshormonen tot éénzelfde chemisch type behooren, nl. gekenmerkt zijn door een vierring-systeem, een gehydreerd *cyclopenteno-phenanthreen-skelet*, hetwelk het grondskelet is van sterinen. Naar gelang van de plaats en het aantal dubbele bindingen in de ringen, van methyl-, hydroxyl-, ketogroepen en korte zijketenen, onderscheidt men drie groepen van geslachtshormonen. Deze groepen zijn onderling verschillend; zij hebben, bij dieren ingespoten, verschillende biologische werkingen. De meest kenmerkende werking van iedere groep als groepsnaam nemend, spreken wij van: I. hormonen die bronst verwekken, *oestrogene hormonen*; II. hormonen die den kamgroei van kápoenen bevorderen, *kamgroei-hormonen*; III. hormonen die de zwangerschap voorbereiden en in stand houden, *gestatiehormonen*. Opzettelijk is hier de indeeling in vrouwelijke en mannelijke hormonen achterwege gelaten. Ons laboratorium heeft misschien het meeste bijgedragen tot het omverwerpen van deze indeeling, sinds proefondervindelijk gebleken is, dat de oestrogene stoffen bij het mannetje en de kamstoffen bij het vrouwtje bepaalde werkingen hebben en in de urine van beide geslachten gevonden worden.

Spoedig na de chemische identificatie of ten deele ook na de synthese van de eerste oestrogene- en kamgroeistoffen, werden nog andere verbindingen gevonden, die oestrogeen of kamgroei-bevorderend werkten. Deze verbindingen, welke door hun werking in één der genoemde groepen thuis hooren, zou men *hormoonstoffen* kunnen noemen, ter onderscheiding van den verzamelnaam voor de leden van een biologische groep: hormoon. De hormoonstoffen bezitten allen de werking van de groep van het

hormoon, waartoe zij behooren, maar van de eene hormoonstof is voor een bepaalde werking meer noodig dan van de andere. Wanneer wij 2 à 3 verschillende werkingen van het hormoon bij verschillende hormoonstoffen nagaan, vinden wij, dat van een hormoonstof voor elke werking minstens een bepaalde, voor iedere hormoonstof verschillende hoeveelheid noodig is. Aan de onderlinge verhouding dezer hoeveelheden kan men diverse hormoonstoffen herkennen, reeds voordat men hun structuur opgehelderd heeft. Een voorbeeld-moge dit verduidelijken. Zoowel het oestron (in Holland als menformon bekend), als het oestriol (voor het eerst door Marrian beschreven) verwekken bronst in de vagina van knaagdieren; beiden kunnen de vagina van zeer jonge ratjes, welke nog een solide streng is, in een buis veranderen (vagina opening); slechts is van oestriol voor de bronstwerking tot 100 keer meer noodig dan van oestron, terwijl het openen der vagina door bijna gelijke hoeveelheden van beide bereikt wordt.

I. De voornaamste werkingen van het *oestrogene hormoon (oestrinederivaten)* op de secundaire geslachtskenmerken zijn: *groeibevordering* van: gladde spieren (van baarmoeder, vagina, zaadblaas, prostata, zaadstreng *); bindweefsel in dezelfde organen *); meerlagig, zgn. plaveisel-epitheel (van vagina en afvoerbuiscjes van prostata en zaadblaas *); de eerste ontwikkelingsphase van het baarmoeder-epitheel (cubisch); de afvoerbuizen van de melkklier en tepel en de vertakkingen daarvan tot den boom van melkbuisjes; de „sexual skin” bij apen; de eileider bij vogels; de legbuis bij visschen. Verder bevorderen oestrogene stoffen: de ontwikkeling van het vrouwelijk veerenkleed bij vogels, waar dit zich van het mannelijke (neutrale) onderscheidt (in 1929 voor 't eerst te Amsterdam gevonden); het aantal hennen, dat ontstaat bij broeden van eieren (bevestigd door ongepubliceerde proeven te Amsterdam); bloedrijkdom, bewegelijkheid en prikkelbaarheid van de baarmoeder (met de buikvenster-methode geconstateerd en beschreven door Pompen, v. Woerkom e.a. uit de Amsterdamsche school **); opening van de vagina van infantiele knaagdieren (ratten); het herstel van veranderingen in de hypophyse, welke na castratie ontstaan, vergrooting en wijziging van de functie van dit orgaan.

Bij den mensch, voor zoover hij de bovengenoemde organen bezit, hebben de oestrogene stoffen dezelfde werkingen; bovendien veroorzaken zij in de baarmoeder veranderingen, die aan de menstruatie voorafgaan. Behalve de zuiver sexuele werkingen zijn ook therapeutische invloeden der oestrogene stoffen op climacterische en menstruatieklachten, op bloedvat-, gewrichts- en oogafwijkingen etc. vastgesteld. Schadelijke werkingen, in het bijzonder bij vrouwen, zijn niet aangetoond, derhalve is dan ook, afgezien van hypothetische bezwaren, tegen het deskundige ge-

*) De werking van oestrogene stoffen op de weefsels van mannelijke organen werd voor 't eerst door de Amsterdamsche school duidelijk herkend. De epitheelveranderingen zijn hoofdzakelijk door de Jongh geanalyseerd.

**) Onder de onderzoekingen van de Amsterdamsche school versta ik die van het Pharmaco-therapeutisch Laboratorium der Universiteit te Amsterdam, Hoogleraar-Directeur Prof. Dr. E. Laqueur, alsmede die van het Pharmaco-therapeutisch Laboratorium te Leiden, nadat dit onder leiding van Prof. Dr. S. E. de Jongh is gekomen.

bruik van dit waardevolle geneesmiddel, niets in te brengen.

II. Als voornaamste werkingen van het *kamgroeihormoon* (androsteron en testosteron-derivaten *) op de secundaire geslachtskenmerken kunnen genoemd worden: groeibevordering van: den kam van hanen, hennen en castraten (door Koch en Gallagher en o.a. door de Amsterdamsche school voor de ijking aanbevolen en technisch uitgewerkte methode); alle organen, die tot de secundaire mannelijke geslachtskenmerken behoren, bij alle tot dusver onderzochte diersoorten; in het bijzonder groeibevordering van eenlagige zgn. cubische en cilindrische epithelia en kliercellen en buisjes in deze organen (bij muizen door Loewe en Voss, bij ratten door Moore c.s. en de Amsterdamsche school nader bestudeerd); de praeputiumklieren van vrouwelijke en mannelijke ratten (o.a. door de Amsterdamsche school beschreven); de sporen van kalkoenen (v. Oordt); de kam van salamanders; kleurverandering van visschen (Glaser c.s.), en verandering van den snavel van musschen (Witchi).

De oestrogene en kamgroeihormonen tezamen bevorderen tot op zekere hoogte elkanders werking, vooral die op de zaadblaas. De overmatige spierontwikkeling en de omvorming van het cylinder- tot plaveiselepitheel in de mannelijke organen na behandeling met oestrogene stoffen, worden door een harmonisch hiermede gepaard gaande ontwikkeling van het cylinderepitheel en de klierbuizen, door kamgroeihormoon in evenwicht gebracht, resp. voorkomen. Afwijkingen, welke berusten op een evenwichtsverstoring tusschen het epitheel en het bindweefsel, zooals bij de prostaat van menschen, apen en honden, de zgn. prostaathypertrophie, worden verbeterd door kamgroeihormoon. Deze vondsten werden door de Amsterdamsche school beschreven. Andere afwijkingen, bijv. vermindering der potentie, seniliteitsverschijnselen, worden in dit verband bestudeerd. Een bevorderende invloed op de werking van sommige mannelijke hormoonstoffen bij ratten kon worden aangetoond, wanneer men bepaalde extracten er aan toevoegt, welke alleen als geslachtshormoon geheel onwerkzaam zijn en geen sterinen bevatten. (Deze ontdekking werd door de Amsterdamsche school gedaan). Dit is tot nu toe het voornaamste voorbeeld voor wat reeds over hulpstoffen (geen hormonen) gezegd is.

III. De voornaamste werkingen van het *gestatiehormoon* zijn: de voortzetting der ontwikkeling van het baarmoederslijmvlies na voorbereiding door oestrogene stoffen tot de volle differentiatie van klieren en plooien, waardoor de baarmoeder gereed gemaakt wordt voor de innesteling van eieren (Allen en Corner, Clauberg, de Fremery en Tausk); bescherming van de zwangerschap; het voorkomen van druk op den foetus door vermindering van de bewegelijkheid en gevoeligheid voor bewegingsprikkels der spierlagen van de baarmoeder (b.v. door achterkwab-hormoon: pituitrine); differentieerende invloeden op de melkklier (bestudeerd door de Amsterdamsche school).

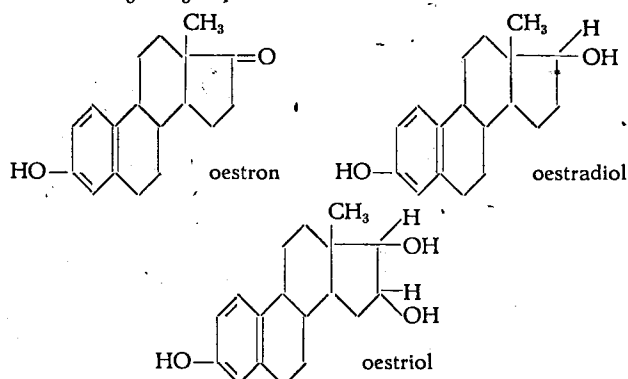
*) Het androsteron uit urine werd door Butenandt gekarakteriseerd en door Ruzicka gesynthetiseerd, het testosteron uit testes werd door David te Amsterdam krystallijn afgescheiden en gekarakteriseerd en door Ruzicka en Butenandt gesynthetiseerd.

Met het kamgroeihormoon vertoont het gestatiehormoon analogieën (de Jongh). Evenals het kamgroeihormoon bij mannetjes, heeft het gestatiehormoon bij vrouwtjes een beschermenden invloed op de cylinder-(klier-)epithelia; het weert de woekeringen van het plaveiselepitheel, welke onder den invloed van oestrogene stoffen het cylinderepitheel van zijn plaats zouden verdringen (brontstremming; o.a. de Fremery, Tausk). Het oestrogene hormoon is bij gecastreerde dieren wel noodig om de baarmoeder uit haar rusttoestand te halen en voor te bereiden voor de werking van het gestatiehormoon. Bij voortgezette toediening van het eerste kan de werking van het tweede echter gestoord of geheel belemmerd worden. Therapeutisch komt het gestatiehormoon daar in aanmerking, waar bij een jonge zwangerschap door gebrek aan samenwerking van de daarbij betrokken mechanismen, abortus dreigt, of waar de volledige reproductie van een menstruatie beoogd wordt. Overgangen tusschen de drie groepen hormonen zijn in den laatsten tijd b.v. door Butenandt, Korenchevsky, Parkes e.a. beschreven, nl. dat stoffen, behoorende tot de kamgroeireeks, ook oestrogene, resp. gestatiewerkingen vertoonen.

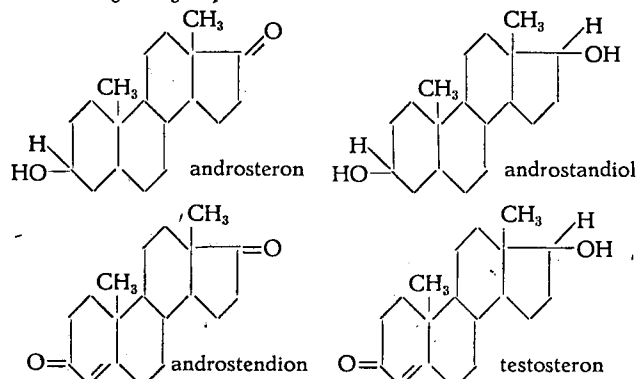
De in het voorafgaande beschreven feiten over geslachtshormonen staan vast, zoodat men niet over deze, maar slechts nog over de heuristische richtingen van het onderzoek verschillende meeningen zou kunnen hebben. Dit blijkt uit de werkwijze, welke in den loop van ongeveer 10 jaren voor de opheldering van het probleem door verschillende groepen van onderzoekers werd toegepast. Toen bekend was, dat de gonaden door middel van stoffen andere organen en functies kunnen beheerschen, was voor sommige onderzoekers een bepaalde lijn voor de onderzoekingen als het ware aangegeven. Men heeft gepoogd deze chemische boden uit de gonaden te isoleeren. Er deed 'zich een bijzondere moeilijkheid voor, nl. de hoeveelheid grondstoffen, die voor het doel vereischt was. De insputing van het extract van bijv. 1 kg grondstof (testikel, follikelvocht, corpus luteum) kon in het lichaam der proefdieren groote omwentelingen teweeg brengen, maar de hoeveelheid der zuivere werkzame stof, die voor deze frappante werkzaamheid verantwoordelijk was, bleek slechts een fractie van 1 mg te zijn. M.a.w., hoeveelheden, welke een allereuidelijkste biologische werking hebben, zijn voor de weegschaal, den spectograaf, den polarimeter, de smeltbuis, het röntgenspectrogram en vele andere hulpmiddelen van de chemie, nog veel te gering, om nauwkeurig werk toe te staan. Men moest zijn toevlucht nemen tot het bereiden en zuiveren van extracten uit duizenden kilogrammen grondstof. Een andere weg was het zoeken naar nieuwe bronnen, waaruit men extracten met schijnbaar dezelfde werkzaamheid kon halen. Zoo deed de zwangeren-, mannen-, vrouwen-, paarden- en andere urine haar intrede in het hormoononderzoek. Opnieuw zijn vanaf dit punt twee richtingen bij de onderzoekingen te constataeren. De eene koos voor een hormoon een biologische werking, die gemakkelijk en vlug aantoonbaar was en verhief deze tot „ijkings-methode” (bijv. brontstremming van oestrogene-, kamwerking voor kamgroei-, uterus-slijmvlieswerking voor gestatiestoffen) en verwaarloosde de talrijke andere biologische werkingen, welke men van de substituenten van testikels en ovaria kon verwachten. Men deed alsof

Tabel ter verduidelijking van de chemische verwantschappen tusschen geslachtshormonen.

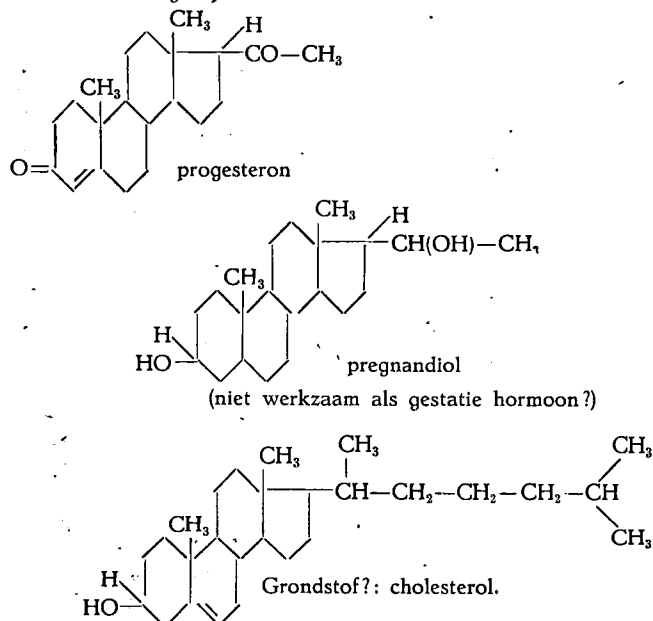
I. Oestrogene groep.



II. Kamgroei groep.



III. Gestatie groep.



ieder geslachtshormoon maar één enkele stof zou kunnen zijn, welke in gelijke mate voor alle werkingen van het hormoon verantwoordelijk is. Langs dezen weg werd kristallijn als eerste één oestrogeen (Butenandt, Doisy, Dingemans), één kamgroei (Butenandt) en één gestatiehormoonstof (Butenandt en Fernholz, Slotta) geïsoleerd.

De tweede richting, door andere onderzoekers gevolgd, was minder unitarisch dan de eerste. Eenerzijds werd in verschillende fracties van één extract, dezelfde hormoonwerking gevonden, terwijl volgens het toegepaste scheidingsprocédé met zekerheid gezegd kon worden, dat de gescheiden fracties chemisch

verschillende stoffen bevatten. Anderzijds werden de werkingen van één extract bij verschillende diersoorten en op verschillende biologische reacties nagegaan. Hetzelfde werd gedaan met extracten uit andere bronnen. Langs dezen weg bleek spoedig, dat diverse urine- en gonade-extracten in verschillende opzichten niet gelijkwaardig waren. Men heeft voor de eene diersoort of werking van het eene extract relatief meer nodig dan van het andere en verder bleek ook vaak, dat bij de zuivering van een extract sommige werkingen daarvan verloren gingen, terwijl andere onveranderd bleven. De vergelijking van testis- met urineextracten bij kapoenen en zoogdieren is een typisch voorbeeld voor dergelijke vondsten. (Voor het eerst door de Amsterdamsche school beschreven en geanalyseerd.)

Men kon op deze gronden en lang voordat ook maar een enkele hormoonstof in kristallijne toestand geïsoleerd was, nagenoeg met zekerheid zeggen, dat bijvoorbeeld meer dan één hormoon werkt op de secundaire mannelijke geslachtskenmerken en dat bij den opbouw van sommige kenmerken voor de volledige werking meer dan één hormoon of meer dan één stof te pas komt (Amsterdamsche school).

De derde heuristische richting begon vanaf het moment, dat de eerste hormoonstof zuiver geïsoleerd en chemisch gekarakteriseerd was. Men kon door bijzonder gelukkige omstandigheden, door de semi-synthese van geslachtshormonen uit cholesterol-derivaten (Ruzicka), hun structuur definitief ophelderen. Nu kon men beginnen kunstmatig andere stoffen te bereiden, welke wat betreft hun structuur, op de eerst geïsoleerde leken en gaan bepalen welke eigenschappen van de scheikundige structuur voor de bepaalde biologische werkzaamheid verantwoordelijk gesteld moesten worden. Dit bondgenootschap tusschen scheikunde en pharmacodynamie is van buitengewoon voordeel gebleken. Hieraan hebben wij het groote aantal hormoonstoffen van bekende structuur te danken, welke tegenwoordig de groepen van de drie geslachtshormonen vormen *). Achteraf kan men uit de heuristische werkrichting van de verschillende scholen, die zich met het onderzoek van geslachtshormonen hebben bezig gehouden, nog steeds duidelijk herkennen of hun onderzoek door het initiatief van de chemie, de physiologie of de pharmacologie in het leven geroepen is. Maar wij kunnen ook zeggen, dat op dit moment de verschillende richtingen de meeste kans op nieuwe successen hebben, wanneer zij met elkaar worden gecombineerd. Immers, al zou de chemische synthese een uiterst werkzame hormoonstof voor allerlei werkingen van één hormoon opleveren, men zou deze niet eerder met het beste product van de testis of van het ovarium als identiek kunnen beschouwen, alvorens dezelfde stof ook uit de testis of uit het ovarium te hebben geïsoleerd. Zoo beschouwd kan er dus geen kwestie meer zijn omtrent voorrang van de synthetische of der analytische richting. De combinatie van scheikunde en pharmacodynamie heeft ook nog andere mogelijkheden geopend. Niet alleen werd vastgesteld, welke mate van verwantschap tusschen de drie reeksen van hormoonstoffen, welke tot de geslachtshormonen behooren, onderling bestaat en hun verhouding tot cholesterol

*) Op dit gebied hebben Ruzicka, Butenandt, Fernholz, Schwenck en vele anderen belangrijk werk geleverd.

en phenanthreen, maar het gelijktijdige onderzoek op andere gebieden heeft het feit kunnen doen vaststellen, dat het skelet van de agluconen van de hartglucosiden, verder van vitamine D en de hartvergiften uit de huid van padden, met de cholesterolgroep en phenanthreen en via deze met de geslachtshormoonstoffen vele punten van gemeenschap vertoont. De aandacht werd ook getrokken door kunstmatig bereide stoffen, waarin onderdelen van de cholesterol of phenanthreenstructuur aanwezig zijn en welke stoffen bijvoorbeeld bronst of veerenverandering in hoenders in den vrouwelijken zin, kunnen verwekken, eenerzijds, terwijl zij anderzijds op bepaalde wijze toegediend en op bepaalde plaatsen van het dierlijke lichaam epitheel of bindweefsel-woekeringen te voorschijn kunnen roepen, woekeringen die hoe langer hoe meer de kenmerken van kwaadaardige gezwellen als kanker of sarkoom vertoonen (Cook, Dodds, Kennaway e. a.).

Het is duidelijk, van hoe groot belang het onderzoek is naar de speciale structuureigenschappen, welke een verbinding in staat stellen bepaalde weefsels tot woekering te prikkelen, zoowel als deze binnen de grens van het physiologische blijft, zooals bij de bronst, als wanneer deze grens naar de richting van de pathologie overschreden wordt, zooals bij de prostaathypertrophie of de kanker.

Na dit beknopte overzicht van de werking, de scheikunde en de kliniek van de geslachtshormonen, blijft nog een enkel woord te zeggen omtrent de theorie van de hormoonwerking in het algemeen. De voornaamste eigenschap van hormonen, nl. frapante werkzaamheid van buitengewoon kleine hoeveelheden, doet aan analogieën denken. Algemeene levensfuncties van alle levende cellen, zooals oxydo-reductie, glycolyse, phosphoryleering en andere, worden door zeer kleine hoeveelheden van stoffen beheerscht, welke deze processen katalyseeren: de fermenten. Wij kunnen de wanverhouding tusschen de kleine hoeveelheden van de fermenten en de groote, veel energie eischende veranderingen, die zij te weeg brengen, slechts begrijpen, wanneer wij ons voorstellen, dat de fermenten bij deze processen nauwelijks verbruikt worden of tenminste uit de omzettingen, waaraan zij deelnemen, na hun reversibele medewerking, schijnbaar onveranderd te voorschijn komen. De verleiding is groot, om tusschen hormonen en fermenten parallelen te trekken. De electieve, d.w.z. tot bepaalde organen en weefsels beperkte werkzaamheid van hormonen behoeft nog geen bezwaar tegen deze opvatting te zijn. Immers, glycolyse of phosphoryleering zijn weliswaar processen, welke in zoo goed als alle levende cellen plaats vinden, maar zoolang de techniek van waarneming minder ontwikkeld was dan tegenwoordig, kon men gemakkelijk aan een electieve werking van de glycolytische of phosphoryleerende fermenten in lever of spieren denken, omdat de veranderingen, die deze fermenten hier te weeg brengen, zelfs bij een grove techniek van waarneming niet aan de aandacht kunnen ontsnappen. Het is zeer goed mogelijk, dat de geslachtshormonen veel minder electief het geslachtsapparaat beheerschen dan wij denken. Het is mogelijk, dat zij slechts daarom als geslachtshormonen ontdekt werden, omdat de veranderingen die zij in het geslachtsapparaat tot stand brengen, reeds met de betrekkelijk grove techniek van waarneming duidelijk waren. Als wij de

hormonen in het algemeen als katalysatoren voor bepaalde chemische omzettingen in cellen opvatten, dan kunnen wij ons gemakkelijker het groote aantal werkingen van elke hormoonstof voorstellen. Met behulp van concrete getallen kunnen wij ook de groote moeilijkheid van het biologische onderzoek verduidelijken. Laten wij slechts tien verschillende hormonen in het oog vatten en deze nummeren met romeinsche cijfers van I—X. In een cyclus van omzettingen van zeer veel cellen, komen alle tien katalysatoren-hormonen voor 10 onderdelen van deze cyclus in aanmerking. Als wij de verschillende soorten van cellen met de letters van het alfabet aanduiden, dan is daarmede de tweede variabele beschreven. De derde variabele is de volgorde, waarin de tien chemische processen, waarbij de hormonen te pas komen, zich in de verschillende cellen afspelen. Deze volgorde kunnen wij met arabische cijfers aangeven. En nu kunnen wij ons voorstellen, dat

in celtype	voor de omzetting	noodig is de medewerking v. hormoon
a	1	I
b	1	V
c	5	II

Uit deze fractie van een tabel zien wij reeds het oneindige aantal mogelijkheden.

1. De volgorde van de chemische omzettingen kan bij verschillende typen van cellen als regel verschillend zijn; 2. maar de volgorde kan in dezelfde cel, van de omstandigheden afhankelijk, van den gewonen gang van zaken afwijken; 3. een omzetting, die voor celtype a onmisbaar is, kan bij celtype b slechts een facultatieve rol vervullen; 4. een product van omzetting No. 1 in het celtype a, kan met behulp van hormoon No. I een product opleveren, dat weer de rol van het hormoon No. III in een ander celtype vervult en daar weer processen ontketent, die op het celtype a terugwerken.

Uit deze overwegingen volgt onmiddellijk, dat hoe grover de techniek van waarneming is, hoe minder ons de invloed van een hormoon op een celtype zal opvallen, waarin dit hormoon slechts een facultatieve of een rol van de 9e of 10e orde vervult.

De gevolgen van dezen gedachtengang zijn verstrekkend; talrijk zijn de voorbeelden, dat in de therapie werkingen van een hormoon worden beschreven, die men daarvan niet zou hebben verwacht. Niet altijd is het gerechtvaardigd om dergelijke waarnemingen, evenals sommige minder goed gefundeerde waarnemingen in het laboratorium als subjectief en waardeloos ter zijde te schuiven. Wij moeten bedenken, dat, tegenover het steeds beperkte aantal empirisch goed vastgestelde feiten, een oneindig aantal theoretische mogelijkheden staat. Juist wegens deze oneindige mogelijkheden, waaronder buitengewoon belangrijke kunnen schuilen, is in de biologie een werkelijke vooruitgang, zonder de herhaalde toepassing van een inductief werkprincipe, haast ondenkbaar. De werkhypothese is in dit vak in nog veel sterker mate onmisbaar dan in welken tak van de natuurwetenschappen ook.

In het licht van deze overwegingen kunnen wij op het gebied van de geslachtshormonen als fundamentele ontdekking beschouwen: 1. hun zuivering en identificatie; 2. de rol van het sterol-skelet of van het phenanthreen-ring-systeem, hetwelk de verrassing

bracht, dat in de cellen van bepaalde organen, nl. de secundaire geslachtsorganen, stoffen met dit skelet, die uit chemisch oogpunt zoo traag schijnen, omzettingen katalytisch kunnen beïnvloeden. De grootste ontdekking op het gebied der geslachtshormonen zal misschien zijn, het vaststellen van die stofwisselingsprocessen resp. die bepaalde chemische omzettingen in de cellen, welke door sterinen met bepaalde structuureigenschappen beïnvloed of misschien zelfs veroorzaakt worden. Dan zal het empirische begrip geslachtshormonen verdwijnen en een stukje *biologie* definitief in het bezit van de *biochemie* overgegaan zijn.

Amsterdam, Pharmaco-Therapeutisch Laboratorium der Universiteit.

665.128.6

HET MECHANISME DER ELAÏDINEERINGS-REACTIE.

door

S. H. BERTRAM.

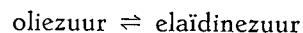
Reeds eerder wezen wij er op, dat bij de elaidineering van oliezuur steeds twee deelen elaidinezuur in evenwicht zijn met één deel oliezuur¹⁾. Deze verhouding bleek ons onafhankelijk te zijn van de gebruikte temperaturen, verdunningen en soort en hoeveelheid van den katalysator. Dit bijzondere gedrag hebben wij door een hypothese trachten te verklaren, waarbij de katalysator (selenium in het voorbeeld), welke een affiniteit bezit zoowel voor de dubbele koolstof-binding als voor de waterstof, een losmaking der dubbele binding veroorzaakt met een gedeeltelijke draaiing van een koolstof-tetraëder. Bij het dissocieeren der oliezuur-katalysator-verbinding toonden wij aan, dat steeds 2 cis-vormen tegen één trans-vorm kunnen ontstaan.

Deze verklarende hypothese is in twijfel getrokken met een beroep op de afwijkende verhoudingen bij andere cis-trans-isomerisaties²⁾.

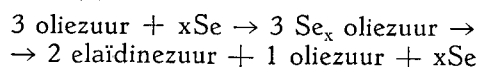
De aangehaalde voorbeelden zijn echter zuivere thermo-isomerisaties zonder katalysator, terwijl de elaidineeringsreactie naar onze meening als een volgreactie beschouwd zou moeten worden. Zoodra de katalysator, in casu het selenium, in het oliezuur is opgelost en dit op de reactie-temperatuur is gebracht, blijkt bijv. bij verdunning met petroleum-aether, waarin elementair selenium uiterst weinig oplosbaar is, dat geen elementair selenium meer aanwezig is en dit dus klaarblijkelijk aan het oliezuur is gebonden. Hoewel dus de elaidineeringsreactie hierdoor al reeds toont te verschillen van de thermo-isomerisatie, zou het toch interessant kunnen zijn een nader onderzoek naar het mechanisme der reactie in te stellen en na te gaan in hoeverre dit van een thermoisomerisatie afwijkt.

Indien men met een eenvoudige omlegging te doen zou hebben en aanneemt, zooals gebruikelijk, dat een katalysator geen invloed op de ligging van een even-

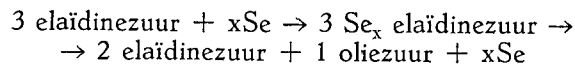
wicht heeft, dan zou men verwachten, dat de elaidineeringsreactie een *monomoleculaire* zal zijn:



In dit geval kan men de bovengenoemde constante verhouding, welke wij steeds bij het evenwicht aantreffen, alleen verklaren door de onderstelling, dat de reactie naar rechts tweemaal zoo snel verloopt als die naar links en dat beide eenzelfde temperatuur-coëfficiënt bezitten. Neemt men daarentegen onze hypothese als basis, dan zou men zich deze als volgt kunnen denken:



en



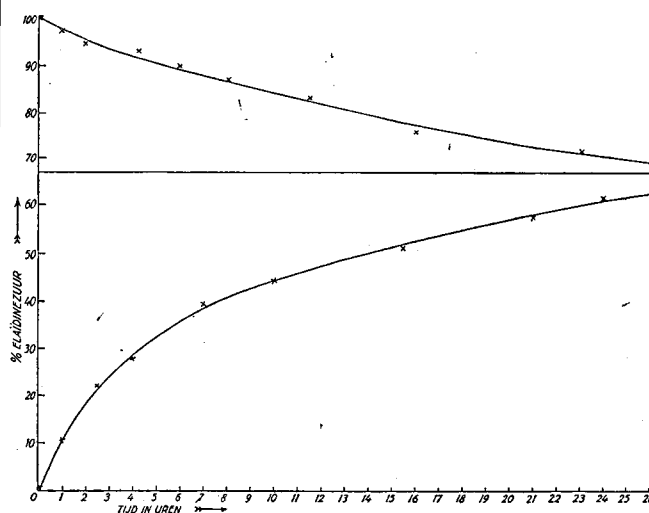
Daar de binding van het selenium door het oliezuur zeer snel verloopt, zou men bij metingen een *trimoleculaire* reactie mogen verwachten.

Ten einde de elaidineeringsreactie van oliezuren met selenium nader te onderzoeken, verrichtten wij een aantal bepalingen bij een elaidineeringsproef van oliezuur onder verhitting met 0.5 % selenium (grijs, poedervormig Se) bij 150° C. in een koolzuur-atmosfeer (ter voorkoming van oxydatie) en roering. Wij kozen hierbij de temperatuur van 150° C., daar bij deze temperatuur de reactie voldoende langzaam verloopt om metingen toe te laten. De bepaling van het gehalte aan elaidinezuur geschiedde wederom volgens een methode, welke slechts in onbelangrijke details afwijkt van de bepalingmethode van v. d. Steur³⁾.

Oliezuur 150° C, 0.5 % Selenium.

Tijd	Smeltpunt	% Elaidinezuur, gevormd
0 uur	—	0
1 "	—	11
2.5 "	—	22
4 "	20° C	28
7 "	24° C	39.5
10 "	29° C	44.5
15.5 "	29.5° C	51.5
21 "	31° C	58
24 "	32° C	61.5
28.5 "	32° C	65

Zetten wij deze waarnemingen (waarvan de bepaling geschied is met de gewaardeerde medewerking van Ir. P. C. Kruijff) grafisch uit en construeeren wij



Oliezuur en elaidinezuur met selenium bij 150° C.

³⁾ Dissertatie, Delft, 1928, p. 47.

¹⁾ S. H. Bertram, Chem. Weekblad 33, 3 (1936).

²⁾ J. Stuurman, Chem. Weekblad 33, 201 (1936); 33, 255 (1936); zie ook Bertram, Chem. Weekblad 33, 216 (1936); 33, 255 (1936).

hierdoor de curve zooals nevenstaande grafiek laat zien, dan kunnen wij uit de punten dezer curve met behulp van de bekende formules:

$$\text{monomoleculair: } k = \frac{2.303}{t} \log \frac{A}{A-x};$$

$$\text{bimoleculair: } k = \frac{x}{t A (A-x)} \text{ en}$$

$$\text{trimoleculair: } k = \frac{1}{t} \cdot \frac{x(2A-x)}{2A^2(A-x)^2},$$

(waarin de tijd = t , x de hoeveelheid omgezet op tijd t en A de beginconcentratie) de volgende reactieconstanten (K) berekenen.

A.	x	mono mol.	K bimolec.	trimolec.
1 uur	11 %	1.18×10^{-1}	1.23×10^{-3}	1.31×10^{-5}
2 "	18.5 %	1.03×10^{-1}	1.13×10^{-3}	1.26×10^{-5}
4 "	28.5 %	0.84×10^{-1}	1.00×10^{-3}	1.20×10^{-5}
7 "	39 %	0.71×10^{-1}	0.90×10^{-3}	1.20×10^{-5}
13 "	49 %	0.52×10^{-1}	0.74×10^{-3}	1.10×10^{-5}
19 "	56 %	0.43×10^{-1}	0.67×10^{-3}	1.10×10^{-5}
25 "	62 %	0.39×10^{-1}	0.65×10^{-3}	1.19×10^{-5}

Bij beschouwing dezer cijfers zien wij een sterken gang in de constante voor de mono- en voor de bimoleculaire reactie, terwijl de K voor de trimoleculaire reactie, indien men de gecompliceerdheid der bepalingen in aanmerking neemt, redelijk constant is te noemen.

Ook verrichtten wij bepalingen bij een behandeling van elaidinezuur met selenium onder dezelfde condities als bij het oliezuur beschreven. Volgende waarnemingen werden hierbij verkregen:

tijd	% Oliezuur gevormd
1 uur	3
2 "	5.5
4.25 "	7
6 "	10
8 "	13
11.5 "	16.5
16 "	24
23 "	28.5
30 "	31

Zetten wij ook deze waarnemingen grafisch uit (zie de grafiek) dan kunnen wij uit de punten der curve de volgende waarden voor K berekenen.

t	x	monomol.	K bimolec.	trimolec.
2 uur	4.5 %	2.3×10^{-2}	2.4×10^{-4}	2.3×10^{-6}
4 "	8 %	2.1×10^{-2}	2.2×10^{-4}	2.2×10^{-6}
8 "	13 %	1.7×10^{-2}	1.9×10^{-4}	2.0×10^{-6}
12 "	18 %	1.7×10^{-2}	1.8×10^{-4}	2.0×10^{-6}
16 "	22.5 %	1.6×10^{-2}	1.8×10^{-4}	2.2×10^{-6}
22 "	28 %	1.5×10^{-2}	1.8×10^{-4}	2.1×10^{-6}
26 "	30.5 %	1.5×10^{-2}	1.7×10^{-4}	2.1×10^{-6}

Hoewel de bepalingen hier, door het hoge gehalte aan elaidinezuur, nog minder nauwkeurig zijn, kunnen wij toch ook hier zien, dat de K voor de mono- en voor de bimoleculaire reactie, een gang vertoont, terwijl die voor de trimoleculaire reactie, wederom de geringe nauwkeurigheid der bepalingen in aanmerking nemende, redelijk constant is te noemen.

Wij krijgen door een en ander dus wel den indruk, dat de reactie, zowel van het oliezuur als van het elaidinezuur uitgaande, trimoleculair is. Daar men

mogelijk zou kunnen verwachten, dat een nog hogere reactieorde nog beter constante cijfers zou opleveren, berekenen wij ook de orde der reactie (n) volgens de formule:

$$n = 1 + \frac{\log t_1 - \log t_2}{\log C_0^1 - \log C_0},$$

waarin t_1 de tijd is, waarin een bepaalde fractie van de beginconcentratie is omgezet en C_0 de beginconcentratie (C_0^1 en t_2 hebben dan betrekking op een andere beginconcentratie en de omzettingstijd voor eenzelfde fractie van deze concentratie).

Nemen wij enkele punten uit de oliezuurlijn (de nauwkeurigste), dan vinden wij het volgende:

C_0	C_0^1	fractie omgezet	t_1	t_2	n
100	80	50 %	14 uur	20.7 uur	2.76
100	80	25 %	3.25 uur	5.4 uur	3.27
80	60	25 %	5.4 uur	10.5 uur	3.31
90	50	25 %	4.35 uur	11.8 uur	2.70

waaruit volgt: n gemiddeld 3.0.

Uit het bovenstaande kan blijken, dat de elaidineeringsreactie (althans die met selenium) *trimoleculair* is te noemen. Wij zien hierin een duidelijke versterking van de juistheid van de door ons gegeven reactievergelijking en hierdoor ook van de waarschijnlijkheid onzer hypothese ter verklaring der constante verhouding van oliezuur — elaidinezuur.

Summary. The hypothesis giving an explanation of the fixed proportion of a 67 % conversion of oleic acid (Chem. Weekblad 33, 3 (1936)) has been doubted on account of different yields of other cis-trans isomerations.

It is shown that the elaidination of oleic acid with selenium proceeds as a reaction of the third order. This threemolecular reaction is considered as in accord with the equations given and as a support for the above mentioned hypothesis.

Den Haag, Laboratorium der N.V. Ned. Research Centrale, 9 Sept. 1936.

637.127.6 : 637.133.4

REACTIE VAN STORCH

door

L. C. JANSE.

De reactie van Storch wordt gebruikt om na te gaan of een monster volle melk (ondermelk, karnemelk enz.) voldoende, tijd verwarmd is op een temperatuur, waarbij het enzym, de peroxydase, onwerkzaam wordt, waardoor na toevoeging van waterstofperoxyde en zoutzuur parafenylenediamine geen kleuring kan optreden. Zoowel het „Melkbesluit” als het Koninklijk Besluit van 8 Juli 1922¹⁾,

¹⁾ Dit Koninklijk Besluit stelt als eisch: dat deze producten, zoo noodig na opheffing van den zuurgraad ten aanzien van hunne reactie tegenover phenolphthaleïne, bij vermenging met waterstofperoxyde-oplossing en zoutzure parafenylenediamine-oplossing, binnen vijf minuten niet verkleuren, tenzij genoemde producten door verhitting van de melk of den room, waarvan zij afkomstig zijn, voormelde reactie bereids niet meer vertoonen.

betrekking hebbende op Art. 8 der Veewet, vermelden deze reactie.

Reeds vele jaren maakt de praktijk intusschen bezwaar tegen de conclusies, welke op grond van deze reactie getrokken worden, omdat in vele gevallen een kleuring van de melk optrad, na pasteurisatie bij meer dan 85° C.

Er kunnen dus in de melk, behalve het enzym de peroxydase, nog andere verbindingen voorkomen, welke met waterstofperoxyde en zoutzuur paraphenyleendiamine een kleuring geven, zoodat het lijkt alsof het enzym nog niet onwerkzaam gemaakt is en de melk dus niet voldoende verwarmd is geweest.

Men kan in melk, welke gekookt is en geen reactie van Storch vertoont met genoemde reagentiën, een kleuring doen ontstaan en wel door:

- In de afgekoelde melk eenigen tijd, b.v. een zestal uren, een koperen plaatje te brengen (of een spoor kopersulfaat toe te voegen) b.v. ± 1 mg Cu/l.
- De afgekoelde melk met een spoor chloorbleekloog te vermengen.

Laten wij ons voorloopig bepalen tot het onder a. vermelde.

Vele malen kan in gepasteuriseerde ondermelk (boven de 85° C verwarmd) ongeveer 0.5 mg koper of meer per liter aangetoond worden.

Wanneer de kleuring van de gekookte melk inderdaad door sporen koper veroorzaakt wordt, dan moet het mogelijk zijn, door het koper in een onoplosbaren vorm te brengen of complex te binden, deze kleuring tegen te gaan. Om dit te onderzoeken werden verscheidene verbindingen, zooals H_2S , $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$, $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$, KCNS enz. aan de melk toegevoegd, doch zonder resultaat, alleen KCN gaf de verwachte uitkomst, n.l.:

mg KCN op 5 cm ³ melk	Rauwe melk (paraphenyleendiamine + H_2O_2)	Gekookte melk (paraphenyleendiamine + H_2O_2)	Gekookte melk + 5 mg Cu per l (paraphenyleendiamine + H_2O_2)
0	verkleurd	geen kleurverandering	verkleurd
1/20	id.	id.	id.
1.25	id.	id.	geen kleurverandering
2.5	id.	id.	id.
3.75	id.	id.	id.
5.—	(lichtbruin)	id.	id.
	(bruin)		

Het koper werd als kopersulfaat toegevoegd.

Uit het bovenstaande kan men besluiten:

1e. De reactie van Storch op rauwe melk toegepast wordt niet verstoord, zelfs door toevoeging van 2.5 mg KCN in 5 cm³ melk. De kleuring treedt wel is waar later op, wanneer KCN toegevoegd is, maar, omdat de beoordeeling na 5 minuten plaats vindt, heeft dit geen invloed op het eindresultaat.

De kleur, na toevoeging van kalium-cyanide verkregen, is meer grijsblauw.

2e. De reactie van Storch verandert in gekookte melk, zelfs bij toevoeging van bovengenoemde hoeveelheid (2.5 mg) cyaankalium, niet.

3e. Bij toevoeging van 5 mg koper per liter is een

hoeveelheid van $\frac{1}{20}$ mg kaliumcyanide per 5 cm³ melk niet voldoende om kleursverandering tegen te gaan.

Wanneer wij in het vervolg schrijven over een toevoeging van kaliumcyanide, dan wordt daarmee bedoeld toevoeging van een hoeveelheid van 2.5 mg cyaankalium per 5 cm³ melk.

Wij kunnen de vraag stellen: Hoeveel koper moet de gekookte melk bevatten om een kleursverandering te doen ontstaan?

Het onderzoek leerde het volgende:

Toegevoegd mg Cu + per liter melk	Paraphenyleendiamine + H_2O_2	Paraphenyleendiamine + H_2O_2 + KCN
0.5	geen kleurverandering	geen kleurverandering
1.0	verkleurd	id.
1.5		
2.0	id.	id.
2.5		
3.0	id.	id.
3.5		
4.0	id.	id.
4.5		
5.0	id.	id.
6.0	id.	id.
7.0	id.	id.
8.0	id.	id.
9.0	id.	id.
10.0	id.	id.

Het koper is wederom als kopersulfaat toegevoegd.

Uit het bovenstaande volgt:

1e. De gekookte melk moet ongeveer 1 mg koper of meer per liter bevatten om een verkleuring van de oplossing te verkrijgen (koper als kopersulfaat toegevoegd).

2e. Een hoeveelheid van 2.5 mg kaliumcyanide in 5 cm³ melk is bij aanwezigheid van 10 mg koper per liter voldoende om kleursverandering tegen te gaan.

Tot nu toe werd geschreven over melk (ondermelk), waaraan een bekende hoeveelheid kopersulfaat toegevoegd was.

In de praktijk zullen alleen koperverbindingen voorkomen, ontstaan door de inwerking van het melkplasma op dit metaal.

Steeds is ons nu gebleken, dat, wanneer men gekookte melk (ondermelk), gedurende ± 6 uur aan de inwerking van koper blootstelt, of wanneer men melk in contact met koper kookt, geen verkleuring optreedt met waterstofperoxyde en zoutzure paraphenyleendiamine, wanneer vooraf een hoeveelheid van 2.5 mg cyaankalium bij 5 cm³ melk toegevoegd werd.

Uit onderstaande proevenreeks blijkt, dat de toevoeging van bovengenoemde hoeveelheid kaliumcyanide geen merkbaren invloed uitoefent op het verloop der reactie.

Uit deze gegevens blijkt, dat een vermenging van 1 deel rauwe melk en 99 deelen gekookte melk geconstateerd kan worden met het Storch-reagens. Bij gelijktijdig gebruik van cyaankalium kan eerst een mengsel van 2 rauwe en 98 gekookte onderkend worden.

Tenslotte werd nog nagegaan of toevoeging van een cyaankalium-oplossing invloed heeft op de uit-

Rauwe melk ²⁾	Gekookte melk ²⁾	H ₂ O ₂ + zoutzuur paraphenyleen- diamine	KCN + H ₂ O ₂ + zoutzuur para- phenyleendiamine
0	100	geen verkleuring ²⁾	geen verkleuring
1	99	verkleurd	geen verkleuring
2	98	id.	verkleurd
3	97	id.	id.
4	96	id.	id.
5	95	id.	id.
50	50	id.	id.
60	40	id.	id.
70	30	id.	id.
80	20	id.	id.
90	10	id.	id.
100	0	id. ²⁾	id.

komst der reactie, bij melk, welke bij verschillende temperaturen verwarmd werd.

Tempe- ratuur	Duur ver- warming	H ₂ O ₂ + parapheny- leendiamine	H ₂ O ₂ + parapheny- leendiamine + KCN
66° C	± 2 min.	verkleuring	verkleuring
68°	2 "	id.	id.
70°	2 "	id.	id.
72°	2 "	id.	id.
74°	2 "	id.	id.
75°	2 "	id.	id.
76°	2 "	id.	geen verkleuring
77°	2 "	geen verkleuring	geen verkleuring
78°	2 "	geen verkleuring	geen verkleuring
80°	2 "	geen verkleuring	geen verkleuring
82°	2 "	geen verkleuring	geen verkleuring
84°	2 "	geen verkleuring	geen verkleuring
Tempe- ratuur	Duur ver- warming	paraphenyleen- diamine + H ₂ O ₂	paraphenyleen- diamine + H ₂ O ₂ + KCN
76° C	± 15 sec.	verkleuring	verkleuring
77°	15 "	id.	id.
78°	15 "	id.	geen verkleuring
79°	15 "	geen verkleuring	id.
80°	15 "	id.	id.

Uit het bovenstaande volgt, dat de toevoeging van kaliumcyanide slechts een kleinen invloed op de uitkomst der reactie bij melk, welke bij verschillende reagens in melk na ± 2 minuten verwarming op 76° C een lichte verkleuring, terwijl na toevoeging van kaliumcyanide er in het geheel geen kleur optreedt. Na verwarming op 77° C hebben beide reacties eenzelfde verloop.

Hetzelfde geldt evenzeer na verwarming gedurende ± 15 sec bij 78° C en 79° C.

Het kan misschien een nadeel van de reactie zijn, dat na toevoeging van cyaankalium de kleur reeds wegblijft bij 76° C (78° C), terwijl zonder cyaankalium, dus met de gewone reactie van Storch, dit eerst bij 77° C (79° C) plaats vindt. Groot achten wij dit nadeel echter niet, vooral niet omdat de storende werking van het koper opgeheven wordt.

Tenslotte werden een aantal monsters ondermelk, zooals die in de praktijk voorkomen, geanalyseerd.

Monster ³⁾	Gevonden mg koper per l	H ₂ O ₂ + para- phenyleendiamine	KCN + H ₂ O ₂ + paraphenyleen- diamine
1	0.9	verkleurd	niet verkleurd
2	> 1.4	verkleurd	id.
3	0.3	verkleurd (zwak)	id.
4	0.3	niet verkleurd	id.
5	1.4	verkleurd	id.
6	0.4	verkleurd	id.

²⁾ De rauwe en de gekookte melk bevatten hoogstens een hoeveelheid koper, die zonder invloed is op de reactie.

³⁾ Alle monsters hoger dan 85° C verwarmd geweest.

Toepassing van bovengenoemde reacties op andere zuivelproducten geeft geheel dezelfde uitkomsten.

Onder *b.* hebben wij vermeld de gevallen, waarbij verkleuring door chloorloog ontstaat. Een verstoring van de reactie van Storch op grond hiervan is in de praktijk vrijwel uitgesloten. Aangezien het jaarverslag van één onzer fabrieken ervan melding maakt, moeten wij hieraan wel aandacht schenken.

Inderdaad kleurt de gekookte melk met het reagens van Storch blauw, indien na koken en afkoelen ± 0.6 mg actief chloor per liter toegevoegd wordt. Alhoewel de hoeveelheid koper, indien aanwezig, intuschen veel te gering is, om een verkleuring te veroorzaken, is merkwaardig genoeg de hoeveelheid toegevoegd cyaankalium in staat een normaal verloop der reactie te bewerkstelligen.

Conclusie. De storende invloed van kleine hoeveelheden koper op het verloop der reactie van Storch bij gekookte of boven de 85° C verwarmde melk, ondermelk enz. kan tegengegaan worden wanneer, behalve paraphenyleendiamine-oplossing en waterstofperoxyde, ook een zekere hoeveelheid cyaankalium toegevoegd wordt. Indien het voorschrift in het Koninklijk Besluit, betrekking hebbende op Artikel 8 der Veewet, met de boven vermelde uitkomsten rekening houdt, zou dit m. i. ongeveer aldus moeten luiden:

.... dat deze producten, zoonoodig na opheffing van den zuurgraad ten aanzien van hunne reactie tegenover lakmoespapier, na voorafgaande vermenigving met 1 cm³ cyaankalium-oplossing bevattende 2.5 g cyaankalium op één liter, en na toevoeging van waterstofperoxyde en zoutzure paraphenyleendiamine-oplossing, binnen 5 minuten niet verkleuren, enz.

Laboratorium Bond van Coöp. Zuivelfabrieken in Friesland.

BOEKAANKONDIGINGEN.

664.641.016(022)

Natalie P. Kosmin, Das Problem der Backfähigkeit. Moritz Schäfer, Leipzig, 195 pp., 39 fig., 74 tab., 15 × 23 cm, geb. RM. 7.50.

Het is voornamelijk gedurende de laatste dertig jaren, dat de „graanchemie” tot ontwikkeling is gekomen. De Russische schrijfster van dit boek, tegenwoordig hooglerares in de graanchemie aan de Hoogeschool voor Maalderij te Tomsk, die zelf een werkzaam aandeel heeft in den vooruitgang van deze betrekkelijk jonge wetenschap, heeft getracht in dit werk het probleem der meelkwaliteit te bestudeeren uit biochemisch standpunt, op grond van de studie van het geheele proces der broodbereiding.

Men vindt in dit boek, aan de hand van talrijke recente publicaties, een behandeling van de meelfermenten, de deegvorming, de chemische veranderingen van het deeg bij de gisting, het bakken en de verschillende methodes van broodbereiding. Ook zijn hoofdstukken gewijd aan de bereiding van brood uit minder geschikte bloem, de bepaling van het bakvermogen en de middelen tot verbetering der bloemkwaliteit. Het behandelde onderwerp is zoowel voor den meelfabrikant als den bakker van bijzonder belang en het boek van Prof. Kosmin zal ongetwijfeld door hen, die zich met de wetenschappelijke zijde van deze bedrijven bezig houden, met belangstelling worden gelezen.

E. Elion.

* * *

545(022)

C. J. Engelder, A Textbook of Elementary Quantitative Analysis. Sec. Ed. New-York, John Wiley & Sons, London, Chapman & Hall, Ltd., 1936, 270 pp., 15 × 23 cm, geb. 13 s. 6 d.

Het boek is geschreven in nauw verband met de Elementary Qualitative Analysis. In dit streven is de auteur geslaagd. Men vindt de methoden in aansluiting aan de theorie en daarna uitgevoerde berekeningen. Tenslotte vraagstukken met opgegeven antwoorden.

De volumetrische methoden gaan in dezen druk aan de gravimetrische vooraf, uit de overweging, dat de laatste in den regel grootere analytische vaardigheid vereischen.

Bij de berekeningen in het hoofdstuk over de volumetrische methoden valt op, dat deze steeds uitgevoerd worden en „by the titre method” en „by the normality method”. Men kan zich afvragen of dit niet verwarrend zal werken.

Bij de methode van Volhard ter bepaling van het zilvergehalte op blz. 49 wordt de roode kleur aan het einde van de titratie toegeschreven aan het complexe ion $\text{Fe}(\text{CNS})_6'''$, terwijl dit bij de mij bekende auteurs verklaard wordt door de roode kleur van de $\text{Fe}(\text{CNS})_3$ -moleculen. Het geheel is vlot geschreven, heeft goede instructieve en paedagogische hoedanigheden. Hier en daar wil schr. echter al te uitvoerig en te duidelijk zijn.

Voor al voor beginnende studenten en leerling-analysten kan het werk van voordeel zijn.

C. A. Koppejan.

* * *

543:539.26(022)

Marcel Mathieu, Réactions topochemiques: Généralités. Actualités scientifiques et industrielles 315. Théories chimiques, publiées sous la direction de M. G. Urbain XI. Hermann & Cie, Paris, 1936, 57 pp., 16 × 25 cm.

Dit eerste van drie deeltjes over topochemische reacties is een inleiding tot de twee volgende. Een beknopt overzicht wordt gegeven van hetgeen bekend is over stoffen met zeer groote moleculen, meer speciaal dus polyverbindingen als cellulose, eiwitten, caoutchouc, bakeliet. Langs chemischen weg wordt als regel de aanwezigheid van een (of meer) bepaalde atoomgroep(en) opgespoord, gedeelten van het molecule, terwijl de topochemie zich bezighoudt met de eigenschappen van en reacties met het ongeschonden molecule, waarbij Röntgendiagrammen dienst doen ter onderkenning van de onveranderde keten(s).

Hier en daar loopt de schrijver vooruit op het 2e en 3e deeltje; om onze nieuwsgierigheid naar die onderzoekingen — welke behandelen o.a. de nitratie van cellulose, het gedrag van aceton t.o.v. nitrocellulose — nog meer te prikkelen!

Het boekje is keurig verzorgd.

P. de Pauw.

* * *

547(021)

Traité de chimie organique, publié sous la direction de V. Grignard. Paris, Masson & Cie, 1936, Deel II, XV + 1273 pp., 16 × 25 cm, ingen. fr. 240.—, geb. fr. 280.—.

Prof. Grignard is eenige maanden geleden overleden. Het hier aangekondigde deel van het handboek, met een zeer rijken inhoud, is het laatste, hetwelk onder zijn leiding is verschenen. Een eerbiedige hulde zij hier aan zijn nagedachtenis gebracht.

Hieronder volgt een opgave van de onderdeelen, waarin dit deel gesplitst is, met hun bewerkers:

Propriétés optiques des combinaisons organiques (Dar-mois; pp. 1—58); Spectres dans l'ultra-violet et spectres dans le visible (Mme. Ramart—Lucas; pp. 59—142); Spectres dans l'infra-rouge (Lecomte; pp. 143—293); Spectres

de fluorescence (Andant; pp. 295—349); Applications des rayons X à l'étude des composés organiques (Mauguin; pp. 351—432); Effect Raman (Bourguet en Piaux; pp. 433—478); Propriétés diélectriques et constitution chimique (Pascal; pp. 479—513); Propriétés magnétiques et constitution chimique (Pascal; pp. 515—573); Parachor et constitution chimique (Pascal; pp. 575—593); Propriétés organoleptiques et constitution chimique (Martinet; pp. 595—728); Mécanisme des réactions (Aumérat; pp. 729—760); Radicaux libres organiques (Pascal; pp. 761—808); Transpositions intramoléculaires (Kirmann; pp. 809—850); Empêchement stérique (Vavon; pp. 851—940); La catalyse en chimie organique (Carrière en Bonnet; pp. 941—1145); Catalyse d'autoxydation (Dufrasse; pp. 1147—1196).

Het tijdstip, tot waar de literatuur is bewerkt, varieert hier bij de verschillende onderdeelen in nog sterker mate dan bij het derde deel, nl. tusschen 30 Juni 1932 en 1 Jan. 1935.

Van de tot dusverre verschenen deelen is dit stellig het meest belangwekkende. Verscheidene der hier behandelde onderwerpen zijn in hooge mate actueel. Een enorme hoeveelheid literatuur hieromtrent vindt men hier te zamen gebracht en bewerkt.

Voor de wijze van uitvoering heeft ref. eigenlijk niets dan lof. Aan de correcte spelling van vreemde-eigennamen kon wat meer aandacht worden besteed.

P. E. Verkade.

* * *

547.458.6(022)

R. Sutra, Contribution à l'étude de la constitution de l'amidon, Théories Chimiques X (Actualité scientifiques et industrielles 298), Hermann et Cie, Paris, 1935, 62 pp., 16 × 25 cm, fr. 15.—.

De resultaten van enige zuiver chemische onderzoekingen over zetmeel uit het laatste decennium worden hier aan een strenge kritiek onderworpen. De schrijver stelt zich op het enige juiste standpunt in dit moeilijke gebied, dat de waarnemingen juist zijn, maar de interpretatie niet. De namen amylose en amylopectine van Maquenne en Roux zijn misbruikt, het amylophosphorzuur van Samec kan niet bestaan.

Hij besluit dit lezenswaardige boekje met de woorden: Il n'existe pas de chimie proprement dite de l'amidon, mais une chimie de sa dégradation.

H. J. Edelman.

* * *

541.182.025(022)

H. Freundlich, Thixotropy. Actualités scientifiques et industrielles 267. Paris, Hermann & Cie, 1935, 50 pp., 16 × 25 cm, ingen. fr. 12.—.

De benaming thixotropie voor de reversibele, isotherme sol-gel-overgang is door Péterfi in 1927 voorgesteld, nadat het reeds lang bekende verschijnsel pas in 1923 door Szegvari en mej. Schalek nader is bestudeerd. Het is een goed ding, dat Freundlich, die met zijn medewerkers veel tot de kennis der thixotropie heeft bijgedragen, thans een overzicht gegeven heeft over dit gebied: o.a. over de oorzaken van thixotropie en de verklaring ervan, de samenhang met uitvloeking, het verband met plasticiteit en het verschijnsel van Osborne Reynolds (belangrijk voor wegen- en dijkenbouwers in ons waterrijke vaderland). De tweede helft behandelt eigenschappen van en metingen aan thixotrope systemen; voorts een opsomming van vele interessante verschijnselen in de geologie, biologie en industrie, waar een nieuw licht op gevallen is sinds ze als thixotropie-gevallen erkend zijn. Een uitgebreide literatuurlijst besluit het boekje, dat zeer ter lezing kan worden aanbevolen.

P. C. van der Willigen.

* * *

547(076)

Repetitie-vragen anorganische en organische chemie voor Hogere Burgerscholen en andere inrichtingen voor Voorbereidend Hoger Onderwijs, verzameld door Drs. F. K. Stephan. W. Versluys, N.V., Amsterdam-Batavia-Paramaribo, 1936, 61 pp., 15 x 21 cm, f 1.10.

Dit boekje bevat ongeveer 700 anorganische en 230 organische vragen, die over 't algemeen duidelijk gesteld zijn. De schrijver heeft de eindexamen-opgaven al dan niet gewijzigd opgenomen. De beantwoording van tal van vragen eist, behalve parate kennis, ook inzicht en vooral ter verkrijging van dit laatste zal het boekje ongetwijfeld goede diensten kunnen bewijzen. De indeling van het anorg. gedeelte is in hoofdzaak dezelfde als in de meest gebruikte leerboeken. Bij het organische wijkt de indeling af van de gebruikelijke, o.a. worden de phenolen behandeld na de alcoholen en aethers, terwijl onder het hoofdstuk zuren zowel alifatische als aromatische voorkomen. Juist bij het repeteren kan dit natuurlijk zijn nut hebben.

Het gebruik voor beginners, zoals de schrijver zich dat voorstelt, zal grote bezwaren met zich brengen, omdat in de eerste hoofdstukken ook eindexamenopgaven zijn opgenomen, die eerst later door de leerlingen begrepen kunnen worden.

Het boekje is goed verzorgd en niet duur.

H. A. Cysouw.

* * *

581.9(883)

A. Pulle, Flora of Surinam (Dutch Guyana). Mededeeling no. XXX van de Kon. Ver. Koloniaal Instituut, Amsterdam, Afd. Handelsmuseum no. 11. Vol. II (pg. 145—336). Anacardiaceae (pars), Malpighiaceae, Lauraceae (pars). Amsterdam 1936, 16 x 22½ cm, 192 pp., f 7.80.

In aansluiting op reeds eerder verschenen afleveringen wordt deel II voortgezet op dezelfde uitvoerige en goed verzorgde wijze, waarbij als steeds ook veel zorg besteed wordt aan de opsomming van vindplaatsen en inlandsche namen.

C. Landweer.

* * *

- 62(047.1)

V.D.I.-Jahrbuch. 1936. Die Chronik der Technik, formaat D.I.N.A5, XII + 192 blz. Berlin, V.D.I.-Verlag, ingen. RM. 3.50.

Evenals in de drukken van vorige jaren, is het de bedoeling van uitgeefster, dat in een negentigtal rubrieken een overzicht wordt gegeven van den stand van de techniek in het voorafgaande jaar.

Deze rubrieken zijn voorzien van ca. 2500 noten, welke naar ca. 6000 literatuurplaatsen verwijzen.

Aangezien de opzet van het boekje is den lezer naar de originele literatuur te verwijzen, mag men er m.i. den bewerkers van eenige rubrieken geen groot verwijt van maken, dat hun rubrieken in telegramstijl geschreven zijn. Toch schuilt in deze methode een gevaar, daar de lezer nu dikwijls niet zeker is of het genoemde artikel voor hem van belang is.

Dit verwijt treft o.a. niet de samenstellers der rubrieken: brandstoffen, smeermiddelen, geschiedenis der techniek, normalisatie en octrooiwezen, welke rubrieken een goed overzicht geven over den stand der wetenschap.

Meer nog dan verleden jaar ontkomt recensent niet aan den indruk, dat het niet „de” techniek, maar vooral de Deutsche techniek is, die de revue passeert. De jaargang 1936 bevat ook eenige nieuwe rubrieken, o.a. een over strijdtechniek en een over tropentechniek. Deze laatste rubriek verwijst evenwel slechts naar twee (Duitsche) artikelen.

Bij de rubriek „Allgemeine Verfahrenstechnik” is de extractie (ook die van vloeistoffen) vergeten, terwijl over

rectificatie in minder beknopten stijl wel wat meer had kunnen worden geschreven.

Niettegenstaande zijn tekortkomingen is het boekje zijn prijs ten volle waard.

Joh. Mayer.

CHEMISCHE KRINGEN.

Arnheemsche Chemische Kring. Vergadering op Dinsdag 27 October a.s., des avonds 8 uur in Café Riche. Spreker: Dr. M. Wagenaar te Rotterdam. Onderwerp: a. Microchemisch onderzoek van een Egyptische kleurencollectie; b. Eenige mededeelingen over het bloedonderzoek.

* * *

Leidsche Chemische Kring. Op 8 October j.l. hield Dr. T. Folpmers, leider van het Waterwerk der Drinkwaterleiding te Rotterdam, een voordracht over de *chemisch-biologische verrichtingen van de snelfilters en langzame zandfilters van dat waterleidingbedrijf*.

Na een kort overzicht van het waterleidingbedrijf en den bouw van snelfilters en langzame zandfilters gegeven te hebben, werden eerst proefnemingen met een proefsnelfilter en daarachter geschakeld langzaam zandfilter behandeld. Aangetoond werd met behulp van lichtbeelden van grafieken van de chemische verbindingen, voor het nitrificatieproces van belang, zooals nitrieten, saline en albuminoid-ammoniak, dat de hoeveelheid daaruit gevormde nitraten, onder invloed van microbiologische processen, inderdaad overeenstemde met de berekende hoeveelheid, zoodat de N₂-balans klopte.

De begeleidende verschijnselen, zooals daling van het gehalte aan HCO₃-ion en van het zuurstofgehalte, stijging van het koolzuurgehalte en van de waterstofionenconcentratie, werden toegelicht. Daarna werd de vermindering van de organische stoffen uit het water door beide filtratieprocessen behandeld.

Tenslotte werd met bedrijfscijfers aangetoond de belangrijke biologische reiniging, die reeds door de snelfiltratie, hoe kort de contacttijd met het zand en grint (3 tot 4 min.) ook moge zijn, bereikt wordt. Procentisch blijkt n.l. de vermindering van het permanganaatgetal, wat opgeloste organische stoffen alleen betreft, door de snelfiltratie 30—40% te bedragen van de daling van het permanganaatgetal, door de langzame zandfiltratie bereikt, volgens oude begrippen het biologische reinigingsproces „par excellence”.

Ook de stijging van het koolzuurgehalte door verbranding van organische stoffen bij de snelfiltratie werd nagegaan, waarbij zich duidelijk de groote invloed van de temperatuur van het water, welke zoo sterk de biologische processen beïnvloedt, aftekende.

Tenslotte werd de stijging van het koolzuurgehalte door verbranding van organische stoffen bij de langzame zandfiltratie behandeld, waarbij de temperatuursinvloed noodzakelijkerwijs nog sterker voor den dag kwam.

Dr. Folpmers hoopt binnenkort uitvoeriger mededeelingen over dit interessante onderwerp in het Chemisch Weekblad te publiceeren.

* * *

Nijmeegsche Chemische Kring. Vergadering op Vrijdag 30 October 1936 te 8 uur n.m. in het Gebouw van den Keuringsdienst van Waren, van Nispenstraat 5, te Nijmegen. Als spreker zal optreden Dr. J. Velthorst met het onderwerp: „Winning en onderzoek van modelmelk”.

Reeds thans kan worden aangekondigd, dat Dr. C. I. Kruisheer (Enschede) op Vrijdag 20 November a.s. een lezing zal geven over „Oxydatie en reductie”, terwijl Ir. J. W. Meuser Bourgognion op een nader vast te stellen datum in Januari 1937 een voordracht zal houden over „Gasbescherming”.

PERSONALIA. ENZ.

Dr. Ir. T. Y. Kingma Boltjes. Tot lector in de algemeene microbiologie aan de Universiteit van Amsterdam is benoemd Dr. Ir. T. Y. Kingma Boltjes.

Dr. Boltjes, die op 4 Juni 1901 te Rotterdam is geboren, studeerde aan de Technische Hoogeschool te Delft, waar hij in September 1928 het diploma van scheikundig ingenieur behaalde. Als hoofdvak voor zijn ingenieursstudie had hij de microbiologie gekozen. Zijn vrijwel gelijktijdig ingegane benoeming tot assistent bij dit leervak heeft er toe geleid, dat hij sedert ook op dit gebied werkzaam is gebleven. Op 16 Maart 1933 werd hij tijdelijk benoemd tot conservator van het Laboratorium voor Microbiologie te Delft, terwijl hij op 1 Januari 1935 vast in deze positie werd aangesteld.

Ondanks de veelvuldige en tijdroovende verplichtingen, welke bovengenoemde functies voor hem meebrachten, heeft de heer Boltjes gelegenheid gevonden zelfstandig wetenschappelijk onderzoek te verrichten. In het bijzonder heeft hij zich bezig gehouden met de bestudeering van de bacteriën, welke de omzetting van ammoniak in nitraten bewerken. Het is een opmerkelijk feit, dat terwijl over de geheele aarde uiterst talrijke onderzoekingen over het in landbouwkundig en in technisch opzicht zoo belangrijke nitrificatieproces worden verricht, de verwekkers van de hieraan ten grondslag liggende omzettingen, na het fundamenteele, omstreeks 1890 door Winogradsky verrichte onderzoek, slechts hoog zelden in reïncultuur zijn verkregen. Toch is dit voor de beantwoording van tal van vragen betreffende deze organismen volstrekt onontbeerlijk. De heer Boltjes slaagde er nu in, door het uitwerken van een zeer vernuftige methodiek de gewenschte reïncultures van het nitriet- en van het nitraatferment te verkrijgen. Zijn onderzoek leidde voorts tot het samenstellen van verbeterde voedingsbodems voor deze organismen, waardoor hij cultures verkreeg van een zoodanige vitaliteit, als deze tevoren nog niet was bereikt. Met behulp van deze reïncultures kon hij verschillende vragen aangaande het merkwaardige gedrag dezer autotrophe organismen t.o.v. uiteenlopende organische stoffen beantwoorden. Het resultaat van deze onderzoekingen heeft de heer Boltjes neergelegd in zijn proefschrift, getiteld: „Onderzoekingen over nitrificerende bacteriën”, waarop hij op 28 Juni 1934 den titel van doctor in de technische wetenschap „met lof” verwierf. Een uitvoerige Duitse bewerking van dit proefschrift werd begin 1935 in het „Archiv für Mikrobiologie” gepubliceerd. Eenige maanden geleden verscheen in ditzelfde tijdschrift van de hand van den heer Boltjes een artikel over een ander hoogst opmerkelijk micro-organisme, n.l. *Hyphomicrobium vulgare* Stutzer et Hartleb. Hoewel dit organisme reeds door tal van onderzoekers zoo nu en dan was signaleerd, is door den heer Boltjes voor het eerst een helder licht geworpen zoowel op de stofwisseling als op de wijze van reproductie ervan. Met behulp van een speciaal hiertoe ontworpen apparaat gelukte het hem de vermeerdering van dit organisme onder het microscoop rechtstreeks waar te nemen en deze tevens op fraaie wijze fotografisch vast te leggen. Onmiskenbaar kwam hierdoor vast te staan, dat *Hyphomicrobium vulgare* gekenmerkt is door een reproductiewijze, welke ten eenenmale afwijkt van die, welke tot dusver voor bacteriën en schimmels zijn beschreven. In het systeem der microben neemt *Hyphomicrobium* thans dan ook een volmaakt unieke, voorloopig nog niet nader te preciseeren plaats in.

De heer Boltjes heeft voorts een werkzaam aandeel gehad in tal van onderzoekingen, welke in de laatste jaren in het Laboratorium voor Mikrobiologie te Delft zijn verricht. In het bijzonder geldt dit ook voor de onderzoekingen van eenige buitenlanders, die in dit laboratorium gastvrijheid genoten en die in hun publicaties met groote erkentelijkheid van de van den heer Boltjes bij hun werk genoten steun gewag maken.

In de vergaderingen van de Nederlandsche Vereeniging voor Microbiologie hield de heer Boltjes eenige malen een voordracht.

* * *

Aan de Universiteit van Amsterdam is geslaagd voor het doctoralexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak chemie, de heer J. E. Garssen.

* * *

Aan de Universiteit te Leiden is geslaagd voor het candidaats-examen wis- en natuurkunde G de heer M. van Oosten.

* * *

De Afdeling 's-Gravenhage van de Ned. Ver. van employé's werkzaam in chemisch bedrijf en laboratorium „Chemilabor”, zal in aansluiting op de lezing van den heer C. W. Brouwer over „De keramische industrie”, gehouden op Vrijdag 23 dezer, een excursie houden naar de aardewerfabriek van genoemden heer te Leiderdorp op Dinsdagavond 27 October a.s. Verzamelplaats in de hal van het Hollandsche Spoorstation om kwart voor 8 (19.45). Uitnodigingen voor deze excursie zijn verkrijgbaar bij den secretaris, den heer J. Hessels, Schaarsbergenstraat 57, 's-Gravenhage, tel. 330326.

* * *

In de Octobervergadering van The Electrochemical Society te Niagara Falls was een geheele morgen gereserveerd voor het onderwerp „What has the electric furnace done for civilization?” Belangrijk was ook de toespraak van W. R. Whitney van de General Electric Company, getiteld „More Research” (Without research there is no industrial progress).

TER BESPREKING ONTVANGEN BOEKEN.

(aanvragen te richten tot de redactie).

- G. T. Morgan and F. H. Burrstall, Inorganic chemistry, a survey of modern developments. W. Heffer & Sons Ltd., Cambridge, 1936, 461 pp., geb. 15 s.
- P. Wulff, Anwendung physikalischer Analysenverfahren in der Chemie. Verlag R. Müller & Steinicke, München, 1936, 239 pp., 97 fig., RM. 7.80, geb. RM. 8.80.
- O. Moritz, Einführung in die allgemeine Pharmakognosie. Verlag Gustav Fischer, Jena, 1936, 350 pp., RM. 15.—, geb. RM. 16.50.
- J. D. Edwards, Aluminum paint and powder, 2nd ed. Reinhold Publ. Co., New York, 1936, 216 pp., 78 fig., \$ 4.50.
- G. M. Kline, Organic plastics, Circular of the National Bureau of Standards. U. S. Government Printing Office, Washington, 1936, 27 pp., \$ 0.05.
- A. Hay, Pneumatic equipment for farm tractors; Rubler for roadless tractors and trailers; The care and cleaning of milking machines. Rubber and Agriculture Series, Bull. No. 1, 3 and 4. The Rubber Growers' Ass., London, 1936, resp. 18, 13 en 16 pp.
- O. de Vries and C. W. G. Hettterschij, Der Phosphorsäure-Haushalt im Heidesandboden. Rijkslandbouwproefstation, Groningen, 1936, 63 pp.
- Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, Abt. IV, Teil 1/2, Heft 9 und 10: Pepsin, Trypsin, Chymo-Trypsin, Ketonaldhydmutase, Emulsin, Dehydrogenasen, Pektinfermente, Trypsinogen, Amylase, Abwehrproteineeswirkungen. Urban & Schwarzenberg, Berlin, 1936, resp. 246 en 224 pp., resp. RM. 13.50, en RM. 13.—.

CORRESPONDENTIE, ENZ.

K. te W. De American Chemical Society heeft reeds meer dan 70 monografieën op het gebied der wetenschappelijke en toegepaste chemie doen verschijnen. Een lijst is gratis verkrijgbaar bij Reinhold Publishing Corporation, 330 West 42nd Street, New York, U. S. A. en bij den boekhandel.

B. te D. Het Verslag van de Nederl. Centrale Organisatie voor toegepast wetenschappelijk onderzoek (Centr. Organisatie T.N.O.) en van de Nederl. Organisatie voor toegepast wetenschappelijk onderzoek ten behoeve van nijverheid, handel en verkeer (Nijverheidsorganisatie T.N.O.) over het jaar 1935 is verkrijgbaar bij de Algemeene Landsdrukkerij te 's-Gravenhage.

P. te Z. „Luchtgevaar”, maandschrift voor luchtbescherming, waarin o.a. opgenomen worden de mededeelingen van de Nederl. Vereeniging voor Luchtbescherming, is in zijn derden jaargang en wordt uitgegeven door A. W. Sijthoff's Uitg.-Mij. N.V. te Leiden.

* * *

Wij vernemen, dat de huldiging van Prof. Dr. A. J. J. van de Velde te Gent op Maandag 23 November a.s. zal plaats vinden. Hem wordt een speciaal nummer van het Natuurwetenschappelijk Tijdschrift aangeboden. Zij, die ten minste f 2.— bijdragen (te storten op het postchequenummer 197030 van de penningmeesteres Dr. Marguerite van Hauwaert, Marnixstraat 22, Gent (België)) ontvangen een exemplaar van het jubileum-nummer. Voorzitter van het huldecomitee is Prof. Dr. J. E. Verschaffelt te Gent.

* * *

Congressen en vergaderingen. Het zal zeer gewaardeerd worden, indien van congressen en vergaderingen, welke voor chemici van belang kunnen zijn, vooraf een mededeeling met programma of agenda aan het Redactie-bureau wordt gezonden. Ook verslagen zijn welkom.

* * *

V. te G. Men noemt ons nog de volgende populaire boeken: H. N. Holmes, Out of the test tube (New York, 1934, 373 blz.); E. E. Slosson, Creative chemistry (New York, 1919, 308 blz.); P. Karlson, Gij en de natuur (meer physica), Amsterdam, 379 blz.; S. Arrhenius, Die Chemie und das moderne Leben (Leipzig, 1922, 373 blz.); Jaffe, Smeltkroezen, 's-Gravenhage.

* * *

Correctietekens en Symbolen voor eenheden. Bij het persklaarmaken van handschriften gebruike men de symbolen voor eenheden, vastgesteld in Febr. 1927 door de Hoofdc commissie voor de normalisatie in Nederland (Normaalblad 333). Bij de correctie van drukproeven bezige men de correctietekens, vastgesteld in Nov. 1932 door genoemde commissie (Normaalblad 632).

Exemplaren van normaalbladen zijn verkrijgbaar voor f 0.15, per stuk bij den boekhandel en bij het Centr. Normalisatiebureau Willem Witsenplein 6, 's-Gravenhage, postrekening 25301.

* * *

Porti. Indien men verschuldigde porti voor ontvangen recensie-exemplaren wil gireeren (inzending als postzegels bij de recensie is eenvoudiger), gebruike men daarvoor de postrekening 3569 van Dr. W. P. Jorissen te Leiden, niet die van de Ned. Chem. Ver.

* * *

Nieuwe boeken. Hoewel de Redactie geregeld uit tijdschriften en bibliographieën de titels van nieuwe boeken verzamelt en ter recensie aanvraagt (indien de uitgevers hen niet uit eigen beweging inzenden), kan toch menig belangrijk boek aan haar aandacht ontsnappen. Medewerking van belangstellenden, door opgave van titels van nieuwe boeken, onder vermelding van de uitgevers, zal zeer op prijs worden gesteld.

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 afstudeerende chemici opmerkzaam op de gelegenheid tot overleg met haar voor het vinden van een volontairsplaats in werk op door hen gewenscht gebied.

Verscheidene laboratoria hebben zich reeds bereid verklaard een of meer volontairsplaatsen beschikbaar te stellen, vele anderen 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.*

In totaal waren in *September* onder de auspiciën der Commissie werkzaam 27 personen, van welke 20 in hoogeschoollaboratoria, 7 in praktijk- of fabriekslaboratoria.

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. Afdeeling Dr. W. P. Jorissen; onderwerpen: explosieve reacties, autoxydatie, geïnduceerde oxydatie, brand en explosie doovende middelen. Schriftelijke aanmelding bij Prof. van Arkel, resp. Dr. Jorissen 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.

H. Laboratorium voor technische botanie, Poortlandlaan 67, Delft. Onderwerp: Anisotrope zwelling. Schriftelijke aanmelding bij Prof. Dr. G. van Iterson Jr., Delft en bij de Commissie T. & C.

J. Laboratorium der Nederlandsche Handels-Hoogeschool, Pieter de Hoochweg 122, Rotterdam. Medisch-chemisch 'onderwerp, verband houdende met de vetstofwisseling. Schriftelijke aanmelding bij Prof. Dr. P. E. Verkade en bij de Comm. T. & C.

K. Scheikundig laboratorium der Koninklijke Militaire Academie, Singelstraat 10, Breda. Onderwerp in overleg te kiezen, betrekking hebbende op: explosieve stoffen, metaallallages, smeermiddelen, water, mortels, verfstoffen. Schriftelijke aanmelding bij Prof. Ir. W. Th. Clous en bij de Commissie T. & C.

L. Laboratorium voor org. scheikunde der technische Hoogeschool, Westvest 9, Delft. Directeur: Prof. Dr. Ir. J. Böeseken. Onderwerp: in overleg met den practisant te kiezen op het gebied der organische scheikunde. Schriftelijke aanmelding bij Prof. Böeseken en bij de Commissie T. & C.

P. Lab. voor de medisch-veterin. chemie, Univ. Utrecht (Biltstraat 172). Directeur: Prof. Dr. B. Sjollema. Onderwerp: micro-analytische methoden in verband met biochemische onderzoekingen, keuze na overleg. Schriftelijke aanmelding bij Prof. Sjollema en bij de Commissie T. & C.

Q. Scheikundig laboratorium der Vrije Universiteit, de Lairessestraat 174, Amsterdam. Leider: Prof. Dr. Ir. J. Coops. 1e onderwerp: organisch-preparatief werk, 2e onderwerp: anorganisch-chemisch onderzoek. Schriftelijke aanmelding bij Prof. Coops en bij de Commissie T. & C.

V. Lab. voor physische chemie en colloidchemie der Landbouwhoogeschool, Heerenstr. 16, Wageningen, Dir.: Dr. H. J. C. Tendeloo. Onderwerp in overleg met den practisant te kiezen, hetzij algemeen physisch- of colloid-chemisch of op het gebied der bodem-colloïden. Schriftelijke aanmelding bij Dr. Tendeloo en bij de Commissie T. & C.

W. Keuringsdienst van Waren te Zutphen. Onderwerp, verband houdend met het onderzoek van levensmiddelen (één of twee volontairsplaatsen). Schriftelijke aanmelding bij den Directeur van den Keuringsdienst of bij de Commissie T. & C.

X. Instituut voor Tropische Hygiëne, Mauritskade 57, Amsterdam. Onderzoek naar de samenstelling van de koolhydraten der kapselbacteriën. Aanmelding bij Prof. Dr. E. P. Snijders of bij de Commissie T. & C.

II. Keuringsdienst van Waren, Keizersgracht 732, Amsterdam. Directeur: Dr. A. van Raalte. Onderwerp: in overleg met den practisant te kiezen op het gebied der biochemie of levensmiddelenchemie. Schriftelijke aanmelding bij Ir. J. Straub, Keizersgracht 732, Amsterdam-C.

Z. Keuringsdienst van Waren, Utrecht, Rijnkade 2. Onderwerp, verband houdend met de dagelijksche onderzoekingen, in overleg met den directeur vast te stellen. (Aanmelding bij den directeur of bij de Commissie T. en C.)

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.

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

Voor werkloze chemici, die over eenige jaren ervaring na hun laatste examen beschikken, worden werkobjecten van technische strekking gezocht. Over organisatie en voorwaarden zie men het Chem. Weekblad van 21 Maart 1936, pag. 179.

Het werk kan beloond worden met f 1.300 à f 1.700 per jaar.

Aan verenigingen en industrieën, die in het algemeen bereid zouden zijn een chemicus onder nader te omschrijven voorwaarden te laten werken, wordt verzocht, zich aan de Commissie T. & C. voorloopig bekend te maken, terwijl ook werkloze chemici, afgestudeerd aan Universiteit of Hoogeschool, die meenen voor deze plaatsingen in aanmerking te kunnen komen, schriftelijk bericht kunnen inzenden aan het Bureau van genoemde Commissie, gevestigd Willem Witsenplein 6, den Haag.

VRAAG EN AANBOD.

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

Ter overneming gevraagd:

Die Hütte (een niet te oude uitgave).
Tables Générales I (dln. 1-38) en II (dln. 39-50) v. h. Recueil.
Electrische broedstoof, 125 Volt.
H. de Vries, Leerboek der diff. en integr. rek., II.
Chem. Weekblad 17 t/m 22 (1920 t/m 1925).

Ter overneming aangeboden:

Weerstandsbrug v. Kohlrausch.
Een doos analytische gewichten.
Z. Elektrochem. 1929-1935, geb.
Z. Metallkunde 1923-1928, geb.
Volledige doktersapoth. (gesl. stoppen, ingebr. etiket).
Reichert microsc., model 1926, centreerb. tafel, obj. 3 en 7a, oc. II en IV, olieimmersie.
Chem. Ztg. 1889-1934, geb., 1935 niet geb.
Goud-balansje volgens Bunge.
2 Analytische balansen.
Weegschaal voor uitwegen van maatkolven.
Stampplaat en wrijfbank met Poldistaalplaat.
Platina-rhodiumelement met galvanometer.

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