

CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING

Redactie-Commissie: Dr. C. A. Lobry de Bruyn, voorzitter, Dr. T. van der Linden, secretaris, Prof. Dr. J. A. A. Ketelaar, M. D. Rozenbroek, 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. — 90ste Algemeene Vergadering. — Uitslag van het aanvullend klinisch Analystexamen. — Dr. C. Koningsberger, Nieuwere onderzoekingen over macromoleculaire verbindingen. — Dr. F. Hoeke, Surrogaten. I. — Dr. Ir. F. J. Nellensteijn, J. P. Kuipers en G. M. A. Steffelaars, De inwerking van droog zoutzuurgas op oplossingen van Gilsonite en andere bitumina. — Boekaankondigingen. — Chemische Kringen. — Personalialia. — Aangeboden betrekkingen, werk, subsidies, enz. — Gevraagde betrekkingen. — Correspondentie. — Vraag en Aanbod.

De Secretaris is in den regel dagelijks op het Secretariaat aanwezig, zoolang als de Commissie T. en C. betreffende, te spreken. Het Bureau is in den regel geopend iederen werkdag van 9.30—12 en van 2—4.30, des Zaterdags van 9.30—12 uur.

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

90ste ALGEMEENE VERGADERING

Voor het volledige programma van de Algemeene Vergadering en van de Sectievergaderingen op Donderdag 23 Juli en van de Symposia op Vrijdag 24 Juli zie het Chem. Weekblad van 4 Juli j.l.

Heden sluit de aanmelding voor de gezamenlijke twaalfuurtjes. Meld U dus nog heden per briefkaart aan.

MEDEDEELINGEN VAN HET SECRETARIAAT DER
NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING
(Van Alkemadeaan 9, 's-Gravenhage, telefoon 776480,
postrekening 7680).

Candidaat-leden.

- 159: Berends (H.), chem. stud., Hilversum, Kerkstraat 45; voorgesteld door Dr. Th. Strengers en Dr. A. G. M. van Melsen, beiden te Utrecht.
160: Nijland (L. M.), chem. cand., den Haag, Ananasstraat 110; voorgesteld door Dr. J. G. van Ginkel en Drs. H. Neumann Jr., beiden den Haag.
161: Ruyter (P. H. de), chem. cand., Utrecht, Marnixlaan 10; voorgesteld door Dr. Th. Strengers en Dr. A. G. M. van Melsen, beiden te Utrecht.
162: Coulander (J.), chem. cand., den Haag, Laan van Eik en Duinen 114; voorgesteld door Dr. J. G. van Ginkel, den Haag en Drs. C. R. Berntsen te Amsterdam.
163: Zittersteyn (J.), chem. cand., Utrecht; Nieuwe Gracht 30; voorgesteld door Drs. G. J. van Veersen en Dr. W. A. J. Borg, beiden te Utrecht.
164: Meijer (J.), chem. cand., Hilversum, Boschdrift 195; voorgesteld door Dr. J. Boldingh te Amersfoort en Drs. C. F. Weenig te Hilversum.

VERBETERINGEN EN AANVULLINGEN VAN DE LEDENLIJST 1941

- Blz. 24: Altena (L. A. van), Bloemendaal, Parallelweg 1 (tijd.), ing. b. d. B.P.M.
„ 30: Bommel (A. J. van), chem. cand., Hedikhuisen (N.Br.), C 75.
„ 41: Eck (C. L. Panthaleon van), chem. cand., Leiden, Jan van Goyenkade 21 A.
„ 53: Huisman (H. O.), chem. cand., Groningen, J. C. Kapteynlaan 45 A.
„ 55: Jel (Ir. N. B. de), den Haag, Jac. Mosselstraat 26, scheik. b. d. Centrale Organisatie T.N.O. t.b.v. Commissie Gezondheidstechniek.
„ 61: Kroone (Drs. B.), Amstelveen, Heemraadschaplaan 16.
„ 62: Lebret (Dr. M. C.), Delft, Vrijenbanschedakade 2, ass. i. d. Algemeene Wetenschappen (Röntgenographie) a. d. T.H.
„ 71: Neumann Jr. (Drs. H.), Amsterdam-C., Reguliersgracht 32, ass. a. h. histologisch laboratorium der Gem. U.
„ 79: Robaard (Drs. F. H.), Hooogeveen, Stationsstraat 22.
„ 100: Wijk Jr. (Ir. D. J. van), Breda, Koninginnestraat 21 (tijd.).

* * *

Uitslag van het aanvullend klinisch Analystexamen.

Utrecht, Juli 1942 geslaagd voor het aanvullingsexamen van het eerste deel van het klinisch analystexamen de dames:

A. S. van Amerongen; E. A. J. Asmussen; D. H. van Beaumont; C. H. W. v. d. Berge; C. W. Blok; A. M. J. Boomsma; E. M. Botje; J. L. Brouwer; J. v. Brummelen; N. Brunt; W. A. v. d. Bussche; C. Ceelen; G. H. C. M. Claeys; J. M. Coops; J. A. Corée; M. A. A. E. Daamen; C. E. Dankelman; N. A. Dedert; B. Th. C. Doelman; M. M. ten Doeschate; J. W. Dongelmans; N. Dubois; C. W. F. van Renesse van Duivenbode; H. E. Duijker, E. van Dijk; G. van Dijk; M. Spencer Elce; M. J. Enkelaar; J. M. Ennen; C. H. A. S. Franke; J. Th. Geleijns; J. R. M. Grasveld; A. M. M. van Gassel; H. de Groot; A. T. de Haan; C. J. M. Hanssen; B. van Heel; M. A. W. van Haselen; E. Holsbergen; M. A. H. Hölscher; W. A. van Holten; J. J. M. Hooymans; G. Hoyinck; A. M. Huneman; M. Jacometti; M. Th. Jaspers; E. Kirsch; T. A. M. Kleiterp; N. A. Klok; A. J. R. de Kock; H. C. v. d. Kooi; M. Kool; M. C. Krabbendam; A. E. Kruyt; A. E. Kubbe; C. J. Lacet; J. Lagerwerf; T. Lankester; E. H. A. Lemmens; P. H. Linthout; M. A. Lorigen; M. W. C. C. Luysterburg; L. J. M. Maassen; A. Mandersloot; P. de la Mar; M. E. Middelberg; M. C. Molenbroek; L. Morren; L. Mudde; M. C. Navis; D. van Nieuwenhuyzen; H. M. v. d. Noen; G. Nortier; C. Nijholt; E. M. M. Ottenhoff; A. S. Rijkers; G. Rode; A. M. de Roock; J. van Rossem; H. G. Scheltus; J. M. G. P. Severens; A. M. J. Jamin Simonis; J. F. M. v. Spaendonck; W. Terpstra; Fr. J. Tichelaar; J. Veenhof; I. L. Veltrop; E. G. Visser; B. J. Vonk; C. Voogd; A. M. Warnaar; J. E. G. Westerhof; A. M. Kleyn van Willigen; L. M. Wouters; A. M. Wijdoogen; A. M. van Wijk; A. M. Zwerver; H. A. M. Bosch; A. G. Brouwer; H. W. Dekker; W. Eskes; M. Grolman; D. G. A. Idema; A. L. Kann; G. H. de Lange; H. Rubens; M. B. van Praag Sigaar; M. C. E. Belinfante; S. A. Jansingh; A. Laamsma; G. H. Olthof; W. Oosterbaan; C. Oosterhuis; G. A. Perdok; T. M. Ritzema; E. A. van Slingelandt;
en de heeren: J. A. H. van Beusekom; C. van Duijn Jr.; B. Hurenkamp; W. Pullen; B. van Wezel.
Afgewezen 37 kandidaten.

541.64
NIEUWERE ONDERZOEKINGEN OVER
MACROMOLECULAIRE VERBINDINGEN *)

door
C. KONINGSBERGER.

Inhoud:

- § 1. Inleiding.
- § 2. Bepaling van het moleculairgewicht; osmotische druk.
- § 3. De vorm der moleculen; viscositeitsmetingen.
- § 4. Bepaling van bijzondere groepen.
- § 5. De precipiteerbaarheid.
- § 6. De bouw van eenige macromoleculaire verbindingen.

§ 1. Inleiding.

De groote uitbreiding van onze kennis omtrent bouw en eigenschappen van macromoleculaire verbindingen hebben wij grootendeels te danken aan de toepassing van verbeterde en ten deele nieuwe fysisch-chemische methodes van onderzoek. Dat een bespreking hiervan niettemin past in het kader van dit symposium volgt uit het feit, dat verreweg de meeste en de belangrijkste natuurlijke en synthetisch bereide hoogpolymere verbindingen tot het domein van de organische chemie behooren.

Ofschoon in de laatste jaren ook van de zijde der physica nieuwe en zeer belangrijke experimentele hulpmiddelen zijn geleverd — men denke slechts aan het onderzoek met röntgenstralen, de ultracentrifuge en het electronenmicroscop — wil ik de behandeling hiervan achterwege laten, omdat deze ons te ver van het terrein der chemie zou wegvoeren en bovendien aan een meer ter zake kundig persoon zou moeten worden toevertrouwd.

Wanneer men van een organische verbinding de bruto-samenstelling heeft leeren kennen, is men daarna in de eerste plaats geïnteresseerd te weten hoe groot het molecuul is en welken vorm (structuur) het bezit. Dit geldt evenzeer bij de bestudeering van macromoleculaire stoffen. Ofschoon nu bij deze categorie in vele gevallen de bruto-formule sinds tientallen van jaren bekend is, is men pas in veel lateren tijd er in geslaagd van een aantal dezer verbindingen nadere gegevens te verkrijgen omtrent beide laatstgenoemde eigenschappen. Bij andere vertegenwoordigers dezer groep is het zelfs heden ten dage nog niet met zekerheid bekend, hoe aantal en rangschikking der bouwstenen precies zijn.

Dit heeft tweërlei oorzaak: In de eerste plaats bestond tot voor korten tijd bij vele onderzoekers twijfel over de vraag, of men de eigenschappen van hoogpolymere stoffen kan en mag bestudeeren met behulp van gegevens, ontleend aan het onderzoek van gewone, dus laagmoleculaire verbindingen. Sommige dezer auteurs neigden zelfs tot de opvatting, dat op dit terrein nog niet geheel bekende „krachten” of „structuren” een rol zouden spelen. Aan den anderen kant vertoonen inderdaad macromoleculaire stoffen

*) Naar een lezing, gehouden te Amsterdam op 3 October 1941, voor het symposium over organische chemie. Figuren verstrekt door den schrijver.

talrijke typische eigenschappen, zoowel in vasten toestand, als in oplossing, welke pas in latere jaren door de verbetering der chemische onderzoekingsmethodes op juiste wijze konden worden verklaard.

Thans is men het er over eens, dat het bouwprincipe van hoogpolymere stoffen in wezen hetzelfde is als dat van alle andere organische verbindingen en dat de wisselwerking tusschen de moleculen onderling en met andere slechts gecompliceerd wordt door het feit, dat eerstgenoemde bestaan uit een buitengewoon groot aantal bouwstenen. Dit laatste, gecombineerd met den vaak extremen vorm der moleculen (lange ketens!) is oorzaak van vele waargenomen afwijkingen, in het bijzonder bij de wisselwerking met oplosmiddelen.

§ 2. Bepaling van het moleculairgewicht; osmotische druk.

De klassieke en in de praktijk meest gebruikte bepalingen van het moleculairgewicht bij organische verbindingen zijn de meting van de vriespuntsdaling en de kookpuntsverhoging. Voor het geval men te doen heeft met hoogpolymere stoffen, kan men deze wegen niet volgen. Doordat men veel te hoge concentraties zou moeten gebruiken, om nog goed afleesbare temperatuursverschillen te kunnen waarnemen, komt men in gebieden, waar afwijkingen van de wetten van van 't Hoff - Raoult optreden.

Daarentegen levert de bepaling van den osmotischen druk met behulp van verbeterde apparaten thans de mogelijkheid moleculairgewichten volgens de ook op theoretische gronden best verantwoorde wijze tot ± 400.000 te bepalen¹⁾. Men moet echter ook hier rekening houden met afwijkingen van de wet van van 't Hoff:

$$P = \frac{RT}{M} C, \quad \text{of} \quad \frac{P}{C} = \frac{RT}{M} = \text{const.}$$

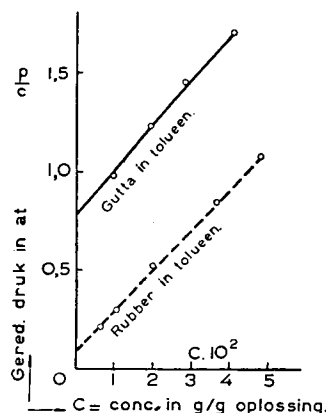


Fig. 1. Gereduceerde osmotische drukken van rubber en gutta in toluen.

Zie figuur 1, waarin de gereduceerde osmotische druk $\frac{P}{C}$ (of $\frac{\pi}{W}$) tegen de concentratie is uitgezet voor oplossingen van rubber en guttapercha in toluen²⁾.

Deze afwijkingen zijn overal gevonden, waar de desbetreffende stoffen zeer langgestrekte moleculen be-

¹⁾ K. H. Meyer, Die hochpolymeren Verbindungen, Akad. Verl. Ges. Leipzig, 1940, pag. 13.

²⁾ K. H. Meyer, l.c. pag. 548, fig. 159.

zitten, zooals het geval is bij rubber, gutta-percha en cellulose. In zulke gevallen bepaalt men de grenswaarde $\lim_{c \rightarrow 0} \frac{P}{c}$ door grafische extrapolatie, wanneer dit, zooals in het geïllustreerde voorbeeld, goed mogelijk is. Men kan ook gebruik maken van een door W. O. Ostwald voorgestelde, verbeterde vergelijking van van't Hoff: $P = ac + bc^2$; $a = RT/M$; $b = \text{temp. afh. factor}$; $P = \text{druk in mm water}$.

In andere gevallen kan een door Schulz uitgewerkte afleiding van de limietwaarde uit gegevens, verkregen bij eindige verdunning, goede diensten verrichten³⁾. Hij voerde de z.g. volumecorrectie (afkomstig van Sackur⁴⁾) in de vergelijking van van't Hoff in:

$$p(V - b) = nRT \quad (b = \text{covolume}).$$

Het covolume, d.i. het volume geïmmobiliseerd oplosmiddel, is bij lineair polymere stoffen opvallend groot. Schulz voerde het specifiek covolume s in, d.i. dat deel van het covolume, dat behoort bij 1 g opgeloste stof. Lost men g g op in het volume V , dan krijgen we:

$$P(V - gs) = \frac{g}{M} RT \quad \text{of} \quad p(1 - cs) = \frac{c}{M} RT.$$

Heeft men in een polymeerhomologe reeks eenmaal met behulp van een door extrapolatie zoo goed mogelijk bepaalde M de grootte s bepaald, dan kan men voor andere vertegenwoordigers dezer reeks ook M bepalen. Tusschen p en s bestaat nl. het volgende verband:

$$p = ks^{-\nu}$$

waarin k en ν constanten zijn, zooals aan onderzocht materiaal bevestigd kan worden.

§ 3. De vorm der moleculen; viscositeitsmetingen.

De viscositeit van oplossingen is een van de meest typische grootheden wat betreft haar afhankelijkheid van grootte en vorm der opgeloste deeltjes.

Voor nagenoeg bolvormige partikels geldt de door Einstein afgeleide formule⁵⁾:

$$\eta_c = \eta_0 (1 + kc)$$

waarin $\eta_c = \text{viscositeit bij de concentratie } c$; $\eta_0 = \text{viscositeit van het zuivere oplosmiddel}$; $c = \text{volumecentratie}$ en k een constante, welke vaak 2,5 bedraagt. Vaak schrijft men de formule

$$\eta_{rel} = \frac{\eta_c}{\eta_0} = 1 + kc \quad \text{of} \quad \eta_{sp} = \eta_{rel} - 1 = kc$$

waarin $\eta_{rel} = \text{relatieve}$ en η_{sp} de specifieke viscositeit voorstellen. Hieruit volgt dus, dat voor bolvormige deeltjes η_{sp} recht evenredig met c is. In glycogeen is bijv. een natuurlijk voorkomende hoogpolymere stof gevonden, waarvan de oplossingen aan deze wet gehoorzamen. Hiervoor mag dus worden aangenomen, dat de deeltjes bij benadering bolvormig, i.c. de moleculen isodiametrisch gebouwd zijn. Hierop kom ik nog later terug.

Stoffen, waarvan de moleculen van dezen regelmatigen vorm afwijken en met name een lineairen

bouw bezitten, wijken in oplossing sterk af van de wet van Einstein. Bij stijgende concentratie neemt de viscositeit exponentieel toe.

Staudinger⁶⁾ poneerde hiervoor zijn z.g. viscositeitswet:

$$\eta_{sp} = k_m Mc,$$

welke uitdrukt, dat de specifieke viscositeit recht evenredig is met het moleculairgewicht en de concentratie. Zij geldt uitsluitend voor zeer verdunde oplossingen (Sollösungen). K_m is een stofconstante.

Zooals bekend, heeft zich over de geldigheid van deze wet een geweldige pennestrijd ontwikkeld, gesteund door velerlei experimentele gegevens. Deze laatste factor had het gunstige gevolg, dat zeer veel feitenmateriaal kon worden vergaard, hetwelk den inzichten in deze materie zeer ten goede is gekomen. Het is echter gebleken, dat de formulering van Staudinger slechts opgaat in grensgevallen, t.w. bij stoffen met een zeer hoog moleculairgewicht en een zuiver lineairen bouw der moleculen. Hiervoor is K_m inderdaad constant, zooals door osmotische controle-metingen kon worden bevestigd. Het is echter niet geoorloofd, om, zooals door Staudinger aanvankelijk werd gedaan, de K_m constante te bepalen met behulp van gegevens, verkregen met behulp van laagmoleculaire vertegenwoordigers eener polymeer-homologe reeks en deze waarde te extrapoleren tot in het gebied van de macromoleculaire stoffen. Tot welke fouten dit aanleiding geeft, toont

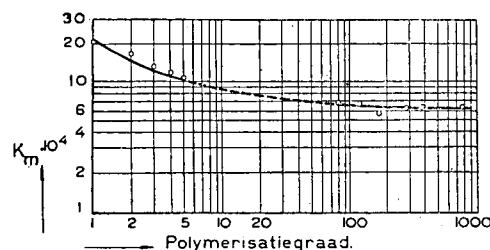


Fig. 2. Verloop der K_m -waarden van cellulose triacetaten met toenemenden polymerisatiegraad.

afbeelding 2, ontleend aan een der laatste publicaties van Staudinger zelf⁷⁾. Ook Meyer wijst in een recente mededeeling op de daling van K_m bij toenemende M in een polymeer-homologe reeks⁸⁾.

Zijn de moleculen eener stof meer of minder sterk vertakt, dan blijkt het langs viscosimetrischen weg bepaalde moleculairgewicht kleiner tot veel kleiner te zijn, dan hetgeen men langs osmotischen weg bepaalt. Evenzeer vindt men dergelijke afwijkingen bij oplossingen van stoffen, welke sterk tot micelvorming neigen (bijv. cellulose).

Viscositeitsmetingen mogen dus gegevens verschaffen omtrent den vorm der moleculen, al dan niet in combinatie met osmotische moleculairgewichtsbepalingen, hun uitkomsten op zichzelf kunnen allerminst dienen voor de bepaling van de absolute grootte der moleculen.

⁶⁾ H. Staudinger, Der Aufbau der hochmolekularen Verbindungen, J. Springer, Berlin, 1932, pag. 56.

⁷⁾ H. Staudinger en H. Eder, J. prakt. Chem. N.F. 159, 44 (1941).

⁸⁾ K. H. Meyer, Kolloid Z. 95, 70 (1941).

³⁾ G. V. Schulz, Z. physik. Chem. A 176, 317 (1936).

⁴⁾ O. Sackur, Z. physik. Chem. 70, 477 (1910).

⁵⁾ A. Einstein, Ann. Physik (4) 19, 289 (1906); 34, 591 (1911).

§ 4. Bepaling van bijzondere groepen.

Vaak heeft men gepoogd door de bepaling der z.g. „eindgroepen” inzicht te krijgen omtrent de afmetingen der moleculen. Bekend is bijv. het werk van Bergmann en Machemer⁹⁾, om de reduceerende groep aan het eind van de cellulosemoleculen met hypoiodiet te bepalen. Hun werk voerde in zoverre niet tot een succes, doordat tijdens de reactie hydrolyse optreedt, zoodat nieuwe reduceerende groepen ontstaan. Bovendien is bij de onvertakte cellulosemoleculen het gehalte aan bijzondere groepen al heel klein. Zeer kortgeleden hebben Staudinger en Eder (l.c.) bij cellulosetriacetaten met moleculairgewichten van 6000—16000 eindgroepbepalingen volgens een verbeterde hypoiodietmethode verricht en daaruit moleculairgewichten berekend, welke overeenstemden met die, welke langs anderen weg waren bepaald.

Bij zetmeel, zoowel als bij glycogeen, is in het bijzonder de bepaling van tetra- en dimethylglycose, ontstaan bij de hydrolyse van de respectievelijke trimethylaethers, succesrijk voor het aantoonen van afwijkend gebouwde groepen geweest. Hier hebben eerst Haworth en medewerkers nuttig werk verricht¹⁰⁾, later gevolgd door Hess, Freudenberg en Hirst¹¹⁾. Het gehalte aan 2,3,4,6-tetramethyl-

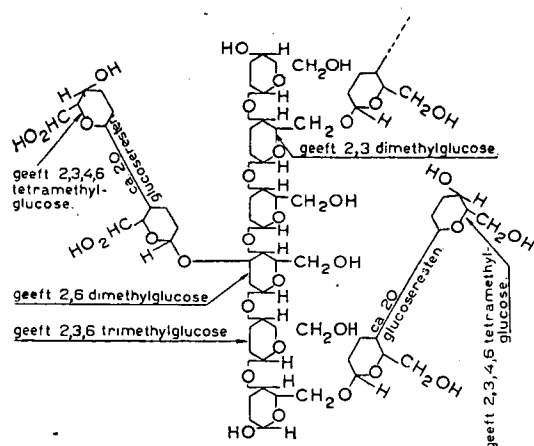


Fig. 3. Vertakte formule van zetmeel (schema volgens Staudinger en Husemann).

Eindgroepen rubbermolecul.

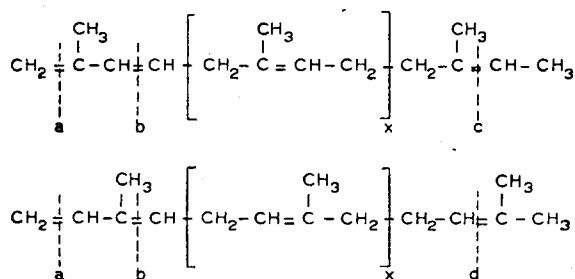


Fig. 4.

glycose geeft het aantal einden van het vertakte molecuul weer; het gehalte 2,6-dimethylglycose komt overeen met het aantal vertakkingspunten. Men zie afbeelding 3, waarin een schema voor den bouw van zetmeelmoleculen wordt gegeven.

Bij natuurlijke rubber, waar men aan de uiteinden der poly-isopreenketens ook een afwijkende configuratie zou verwachten, zie figuur 4, is men er niet in geslaagd, deze met zekerheid aan te toonen. Bij de inwerking van ozon, waarbij als hoofdproduct laevuline-aldehyde wordt aangetroffen, zou men nog geringe hoeveelheden andere producten, bijv. acetaldehyde, azijnzuur, methylglyoxaal enz. moeten vinden. Het zijn vooral Pummerer en medewerkers geweest, welke door het toepassen van een verbeterde ozonolyse-methode, gevolgd door een nauwkeurig onderzoek van de reactieproducten, hebben getracht eenig licht in deze zaak te brengen¹²⁾. Zij konden het echter niet verder brengen dan het uitspreken van de waarschijnlijkheid van het voorkomen van azijnzuur, pyrodruivenzuur en methylglyoxaal. In elk geval zouden per mol. gevonden methylglyoxaal ten minste 1000 isopreenresten in het molecuul aanwezig moeten zijn; dit wijst op een minimum-moleculairgewicht van 68000. Osmotische bepalingen leverden de 4—6-voudige waarde op voor onbehandelde rubber.

De „eindgroep-bepaling” is dus slechts in een beperkt aantal gevallen toe te passen, doch is daar zonder twijfel van nut gebleken.

§ 5. De precipiteerbaarheid.

Een van de nieuwste en veelbelovende aanwinsten in het arsenaal van hulpmiddelen tot onderzoek van hoogpolymere stoffen bestaat in de bepaling van de z.g. precipiteerbaarheid. In principe berust deze op de waarnemingen van het troebelingspunt, wanneer aan de oplossing van een macromoleculaire verbinding een niet-oplosmiddel, dat mengbaar is met het solvens, wordt toegevoegd. Het is gebleken, dat de daartoe benodigde hoeveelheid neerslagmiddel een functie is van de temperatuur, concentratie van de opgeloste stof en, wat het belangrijkste is, van haar moleculairgewicht.

Nadat Staudinger en Heuer¹³⁾ in 1934 de oplosbaarheid van een reeks polystyreenen met opklimmend moleculairgewicht in mengsels van oplos- en neerslagmiddelen hadden bepaald, is het vooral Schulz geweest, welke deze nieuwe methode theoretisch heeft gefundeerd¹⁴⁾. Hij bouwde daarbij voort op een aantal beschouwingen, afkomstig van Brønsted, waarin deze de afhankelijkheid der oplosbaarheid van het moleculairgewicht behandelt¹⁵⁾.

Met vermindering van de behandeling der mathematische grondslagen, mogen hier slechts eenige resul-

¹²⁾ R. Pummerer, G. Ebermayer en K. Gerlach, Ber. 64, 809 (1931). R. Pummerer, G. Matthäus en L. Socias-Viñals, Ber. 69, 170 (1936).

¹³⁾ H. Staudinger en W. Heuer, Z. physik. Chem. A 171, 129 (1934).

¹⁴⁾ G. V. Schulz, Z. physik. Chem. A 179, 321 (1937). G. V. Schulz en B. Jirgensons, Z. physik. Chem. B 46, 105 (1940).

¹⁵⁾ J. N. Brønsted, Z. physik. Chem. A (Bodenstein Festband), 279 (1931). J. N. Brønsted en Warming, Z. physik. Chem. A 155, 343 (1931). J. N. Brønsted en Colmant, ibid. A 168, 381 (1934).

⁹⁾ M. Bergmann en H. Machemer, Ber. 63, 316, 2304 (1930).

¹⁰⁾ Zie o.a. W. N. Haworth, E. L. Hirst en J. I. Webb, J. Chem. Soc. 1928, 2681. W. N. Haworth, E. L. Hirst en F. A. Isherwood, J. Chem. Soc. 1937, 577.

¹¹⁾ K. Hess en Kan-Hou-Lung, Ber. 70, 1259 (1937); 71, 815 (1938). K. Freudenberg, H. Boppel en M. Meyer-Delius, Naturwissenschaften 26, 123 (1938). E. L. Hirst en G. T. Young, J. Chem. Soc. 1939, 1471.

taten van de door Schulz uitgewerkte algemeene betrekking worden vermeld.

Bij constante T geldt: $\gamma^* = \frac{a - \ln c}{b}$. Hierin stelt γ^* voor de verhouding $\frac{\text{volume neerslagmiddel}}{\text{totaal volume}}$ en c de concentratie aan opgeloste stof op het moment, dat de troebeling optreedt; a en b zijn constanten. De afbeelding 5, ontleend aan het experimentele materiaal van Schulz en Jirgensons (l.c.) toont, hoe universeel deze betrekking is.

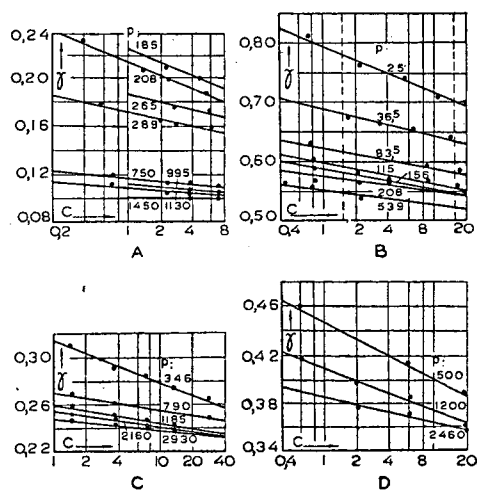


Fig. 5. Precipiteerbaarheid γ als functie van de concentratie:
a. nitrocellulosen — aceton — water,
b. zetmeeltriacetaten — chloroform — aethylaether,
c. polystyreenen — benzeen — methanol,
d. polymethacrylzure methylesters — benzeen — cyclohexaan.

Een tweede, nog belangrijker resultaat van Schulz' berekeningen is de volgende, eveneens voor constante T geldende relatie:

$$\gamma^* = \alpha + \frac{\beta}{P}$$

Hierin zijn α en β weer constanten en P is de polymerisatiegraad. Figuur 6 (eveneens ontleend aan het werk van Schulz en Jirgensons) laat zien, dat ook deze formuleering van algemeene geldigheid is. De grootte P is hier overal door osmotische metingen vooraf bepaald.

Men ziet, van welk fundamenteel belang deze laatste relatie is. Zij maakt het in principe mogelijk, een moleculairgewichtsbepaling te verrichten door het uitvoeren van een simpele titratie, wanneer eenmaal voor een bepaalde reeks polymeer-homologe verbindingen het verband $\gamma^* - \frac{1}{P}$ bekend is.

Vanzelf spreekt, dat de desbetreffende stof vooraf door gefractioneerde precipitatie moet zijn „gehomogeniseerd”, d.w.z. zij moet zooveel mogelijk moleculen van dezelfde grootte bevatten. Deze voorwaarde geldt evenwel mutatis mutandis voor de onderzoekingen volgens alle hier besproken methodes.

§ 6. De bouw van eenige macromoleculaire verbindingen.

Resumeerende kan men van de in het voorgaande besproken verbindingen het volgende zeggen:

Bij zetmeel en glycogeen is het voorkomen van vertakte moleculen zeker. Terwijl de amylose, welke bij eerstgenoemd product de hoofdmassa uitmaakt¹⁶⁾, gezien het gedrag bij osmotische en viscosimetrische bepalingen, nog een in hoofdzaak langgestrekte mole-

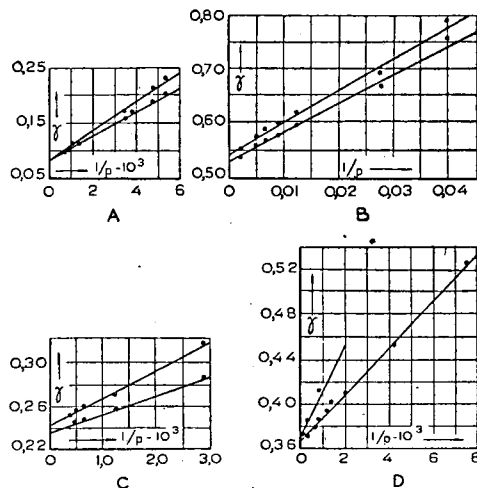


Fig. 6. Precipiteerbaarheid γ als functie van den polymerisatiegraad:

- nitrocellulosen — aceton — water,
- zetmeeltriacetaten — chloroform — aethylaether,
- polystyreenen — benzeen — methanol,
- polymethacrylzure methylesters — benzeen — cyclohexaan.

De bovenste lijnen gelden voor de evenwichtsconc. $c = 1$
„ onderste „ „ „ „ beginconcentratie $c_0 = 10$

culstructuur bezit, is bij glycogeen de vertakkingsgraad zoodanig, dat men van een nagenoeg isodiametrisch molecuul moet spreken¹⁷⁾. De beide

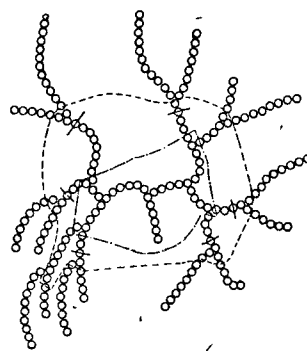


Fig. 7. Schema der vertakkingen bij amylopectine.
 \circ = glucoseresten; hun aantal in het schema is te klein in verhouding tot het aantal eindgroepen.

volgende afbeeldingen 7 en 8 mogen het voorgaande illustreren¹⁸⁾: Hierin zijn ook de gegevens betreffende het aantal eindgroepen en het gedrag bij enzymatische afbraak verwerkt.

Bij cellulose en rubber hebben we te maken met zeer lange, practisch onvertakte ketenmoleculen, gezien de extreme afwijkingen, welke zij in opgelosten toestand van de wetten van van 't Hoff en Ein-

¹⁶⁾ K. H. Meyer en medewerkers, *Helv. Chim. Acta* 23 (1940) en 24 (1941) noemen het hoofdbestanddeel van zetmeel amylopectine.

¹⁷⁾ H. Staudinger en E. Husemann, *Ann.* 527, 195 (1937); 530, 1 (1937).

¹⁸⁾ Ontleend aan: K. H. Meyer en P. Bernfeld, *Helv. Chim. Acta* 23, 875 (1940). K. H. Meyer, *Naturwissenschaften* 29, 287 (1941).

stein vertoönen. Het falen van de eindgroepbepalingen is hiermede in overeenstemming. In een van de laatste publicaties van Staudinger¹⁹⁾

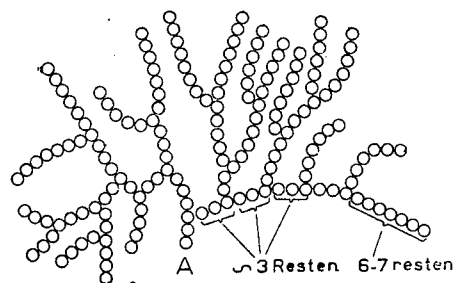


Fig. 8. Schema van de volgorde der glucoseresten in glycogeen. o = glucoseresten, A = aldehydische eindgroep.

wordt de aanwezigheid van een geringe vertakking bij rubbermoleculen waarschijnlijk geacht.

Ir. de Bruijn Jr. vraagt: 1°. Is het in sommige gevallen niet beter te spreken van *micelgewicht* in plaats van *molecuulgewicht*? Want groote bolvormige inwendig vertakte moleculen kunnen bijv. oplosmiddel en andere moleculen geabsorbeerd houden.

Antwoord: In groote verdunning mag men de moleculen als vrij bewegelijk en als kinetische eenheid beschouwen.

2°. In hoeverre is met den gewijzigden Beckman-thermometer (besproken door drs. van Nes) de vriespuntsverlaging- en kookpuntsverhoogingsmethode voor zeer verdunde oplossingen nog te redden?

Spreker antwoordt: Misschien is de toepassing mogelijk als er geen andere foutenbronnen in het spel komen.

Prof. Wibaut merkt op, dat de moeilijkheden bij het nauwkeurig meten van de vriespuntsverlaging niet steeds liggen in de temperatuuraflezing.

Drs. van Nes voegt daaraan toe, dat men, voor het nauwkeurig meten van vriespuntdalingen niet, zooals bij de verbrandingswarmtemetingen, volstaan kan met het ijken van den thermometer tusschen twee van te voren vastgelegde deelstrepen. Om tot goede resultaten te komen, zou men over een heel traject den thermometer moeten ijken. Waarschijnlijk zou dat het eenvoudigste gaan in een electrisch verwarmden calorimeter, doch in ieder geval levert het vrij groote experimenteele moeilijkheden op.

Ir. Tholen vraagt tenslotte: Hoe krijgt men zekerheid, dat de macromoleculaire stof, waarvan het mol. gew. bepaald moet worden, homogeen polymeer is.

Antwoord: Alleen door herhaald fractioneeren; in het bijzonder met een slecht neerslagmiddel uit een goed oplosmiddel neerslaan; een ideale fractioneering bereikt men nooit.

Delft, 23 September 1941.

664.002.69

SURROGATEN *)

door

F. HOEKE.

Wanneer de industrie een artikel in den handel brengt, ter vervanging van een bepaald product, doen zich daarbij o.a. de volgende vragen voor:

- 1°. Is het nieuwe product volkomen gelijkwaardig aan het oude?
- 2°. Is het soms minderwaardig of is het misschien beter?
- 3°. Hoe wordt het aangeboden? Wordt het inderdaad als vervangingsmiddel met kennis van zijn gebreken aangeboden, of tracht men het als volwaardig product aan te bieden, terwijl het eigenlijk minderwaardig is? In het laatste geval mag men gevoelig van vervalsching spreken.

Aardig is het, in dit verband, te wijzen op de margarine, die aanvankelijk als een vervangingsmiddel in den handel werd gebracht, maar door haar veel lageren prijs veelal ook als vervalsching toepassing vond. Tegenwoordig evenwel, dank zij den vooruitgang van de chemische industrie, heeft de margarine een aparte plaats weten in te nemen, naast de boter.

De oorlog van 1870/71 is de aanleiding geweest voor Napoleon III om naar een vet te zoeken, dat veel goedkoper was dan de natuurboter. In de jaren voorafgaande aan den Fransch-Duitschen oorlog van 1870/71 dreigde het met de botervoorziening, niet alleen in Frankrijk, maar in de meeste Europeesche landen, spaak te loopen. Boter gold in die dagen als een luxe-artikel. Van boterimport uit gebieden van overzee, zooals Australië, Nieuw-Zeeland en Canada, was nog geen sprake, daar in die landen evenmin sprake was van een overschot aan boter. In Frankrijk scheen het evenwel bijzonder slecht gesteld te zijn. In ieder geval werd door Napoleon III een prijs uitgelooft voor een goed botersurrogaat. Deze prijs werd gewonnen door een Fransch scheikundige, Mège Mouriès. Het gelukte hem nl. om oleomargarine, dat zijn de laag smeltende bestanddeelen van rundvet, met een smeltpunt van circa 30° en bleekgele kleur, in afgeroomde melk te emulgeeren. Door deze emulsie plotseling af te koelen verkreeg hij een korrelige massa, gelijkende op die welke bij het karnen van melk of room ontstaat, zoodat deze verder op geheel analoge wijze tot een op boter gelijkend product was te verwerken.

In 1872 werd de verkoop van dit botersurrogaat in Frankrijk toegelaten, met de restrictie, dat het niet als boter mocht worden aangeduid.

Hier in Holland werd reeds in 1871 door de firma Jurgens te Oss beslag gelegd op de margarine-productie.

Werd dus oorspronkelijk de margarine enkel uit de laag smeltende bestanddeelen van rundvet gemaakt, zoo langzamerhand werden ook de hooger smeltende bestanddeelen, onder bijmenging van plantaardige oliën, als grondstof toegepast. Maar al heel gauw werden de dierlijke vetten door de goed-

¹⁹⁾ H. Staudinger en Kl. Fischer, J. prakt. Chem N.F. 157, 19 (1940).

*) Naar een lezing gehouden voor eenige Chemische Kringen. Figuren verstrekt door den schrijver.

koopere plantenvetten verdrongen (het vaste palmvet, cocosvet en palmkernvet), zoodat omstreeks 1900 de zuivere plantaardige margarine haar intrede deed.

Toen men evenwel in de periode van 1900 tot 1914 vloeibare vetten wist te harden, werden al spoedig deze geharde vetten voor de margarine-industrie gebezigd. Deze geharde vetten kunnen zoowel van dierlijken (traan) als van plantaardigen oorsprong zijn.

Wat calorische waarde aangaat, stond de margarine reeds direct nagenoeg op één lijn met de boter.

De biologische waarde was evenwel aanmerkelijk minder, daar de natuurboter vitamines bevat en de margarine niet. Nu de industrie, heden ten dage, evenwel in staat is de margarine te vitaminiseeren (A en D), benadert deze gevitaminiseerde margarine ook in biologische waarde meer de boter, maar een biologisch volwaardig vervangingsmiddel voor boter is de margarine nog niet, ook al laten we den smaak buiten beschouwing.

Verscheidene onderzoekingen in Denemarken, Noorwegen, Zweden, Amerika¹⁾ en ook in Holland (Amsterdam)²⁾ hebben uitgewezen, dat jonge dieren (ratten en kalveren) beter groeien wanneer zij met boter worden gevoed, dan met gevitaminiseerde margarine.

De vraag, in hoeverre men hier met een bepaalde groeistof in de boter te doen heeft, of dat de chemische samenstelling van het melkvet³⁾ van integreerend belang is, of dat beide factoren van invloed zijn, is nog niet opgelost.

Hebben wij dus betreffende de vetvoorziening voor den mensch in de margarine een vrij goed botersurrogaat, dat zoo langzamerhand een zelfstandige plaats heeft ingenomen naast de boter, de huidige omstandigheden zijn evenwel van dien aard, dat de grondstoffen voor de margarinebereiding ons niet kunnen bereiken.

Dit laatste geldt ook voor de spijsoliën, die nagenoeg alle van plantaardigen oorsprong zijn.

Nu is het heelemaal geen bijzondere kunst om een vloeistof of oplossing samen te stellen, die in uiterlijk en consistentie erg veel op olie gelijkt.

Tijdens den oorlog van 1914—1918 werden in Duitschland dan ook carrageenoplossingen, die geel waren gekleurd en overigens met zout of een organisch zuur eenigszins geconserveerd waren, als „Ölersatz“ verkocht. Dit is naar mijn meening te beschouwen als vervalsching. Carrageen is nl. een slijmstof, verkregen uit algen (Iersch mos, *Chondrus crispus* en *Gigartina mamillosa*). Dergelijke producten hebben practisch geen voedingswaarde, terwijl de vloeibare vetten een hooge voedingswaarde hebben. Onnoodig te vermelden, dat dergelijke oplossingen niet gebruikt kunnen worden om daarmee bijv. visch te bakken. Het eenige waarvoor ze nog kunnen dienen is om bij het opmaken van een salade de sla eenigszins glibberig te maken, waardoor deze dan gemakkelijker naar binnen glijdt.

Voor het aanmaken van salades werd hier vóór Mei 1940 steeds meer gebruik gemaakt van mayonnaise en sla-sausen.

Mayonnaise is een olie/water emulsie, d.w.z. olie is de gedispergeerde, water is de buitenste phase. Het oliegehalte moest in mayonnaise 80 % bedragen en in sla-sausen 50 %. Aan deze emulsie van spijsolie in water was dan nog toegevoegd (1—2 %) azijn of citroensap, verder eigeel, soms pectine, mosterd, zout, suiker en eventueel nog kruiden of specerijen.

Het eigeel vormt een dunne film om de oliepartikeltjes en beschut de emulsie voor ontmenging. De toevoeging van een hydrophiel colloïd als pectine geschiedt om te verhinderen dat bij eventueel bevriezen en ontdooien ontmenging zal optreden. Mosterd schijnt volgens Corran⁴⁾ een goede emulgator te zijn voor olie/water emulsies.

Op dit terrein hebben wij in den zomer van 1941 vele preparaten op de markt zien verschijnen, die alle moesten dienen om de sla wat smakelijker op te dienen. Deze artikelen bestaan hoofdzakelijk uit magere melkpoeder + azijn, met geleermiddel en smaakstoffen, als suiker, boteressence enz. Veelal wordt het product dan nog gekleurd.

Beschouwd van het standpunt van de voedingswaarde is hier geen sprake van een vervangingsmiddel voor mayonnaise, daar al die artikelen immers absoluut geen olie of vet bevatten.

Verder is er o.a. ook al gebrek aan bakolie of plaatolie; dit zijn olie's, die gebruikt worden om de bakplaten en vormen in de bakkerij te bestrijken. Begrijpelijk is, dat hiervoor drogende olie's ongeschikt zijn. Maar vervanging van bak- en braadolie door minerale olie is uit den boeze. Dit is evenwel een vervalsching, die nog geregeld opduikt. Dat vele menschen niet op de hoogte zijn van de schadelijkheid van minerale olie als bak- en braadolie, blijkt wel uit het feit, dat nog al eens de vraag gesteld wordt in hoeverre smeerolie of paraffineolie geschikt is om de slaolie in het huishouden te vervangen als bakolie.

Allereerst werkt minerale olie laxeerend ((in sommige gevallen wordt hiervan een nuttig gebruik gemaakt).

Verder is minerale olie onverzeepbaar en daardoor onverteerbaar. Bovendien lost de minerale olie in het darmkanaal uit het voedsel een groot deel van de in vet oplosbare vitamines op en geeft deze niet meer af, in tegenstelling met de verteerbare olie.

Veel ernstiger is het feit, dat blijkbaar bij het verhitten van voedingsmiddelen in minerale olie bepaalde producten ontstaan, die storend werken op den normalen groei en vaak aanleiding geven tot vergiftigingsgevallen⁵⁾.

Vervangingsmiddelen voor de plantaardige plaatolie treft men tegenwoordig o.a. aan in den vorm van emulsies, bestaande uit lecithine, kalizeep en een conserveermiddel. Ter vervanging van de olie in het huishouden zijn die emulsies natuurlijk niet geschikt.

Gaan we na wat het voor producten zijn, die sinds Mei 1940 in den handel gebracht worden om het publiek tegemoet te komen in het groote gebrek aan vet, dan treffen ons direct de preparaten, die aanvankelijk aangeboden werden met opschriften als:

¹⁾ F. Munin, *Fette u. Seifen* 48, 88 (1941).

²⁾ J. Boer en B. C. P. Jansen, *Voeding* 2, 204 (1941); 3, 33 (1941).

³⁾ R. G. Sinclair, *J. Nutrition* 19, 131—140 (1940).

⁴⁾ Corran, *Food Manuf.* 9, 17 (1933).

⁵⁾ H. W. de Boer en O. Bosgra, *Antonie v. Leeuwenhoek* 4, 147 (1937). H. W. de Boer, *Pharm. Weekblad* 79, 65 (1942).

„Verdubbelt Uw boterrantsoen" of „Meer boter door..." enz.

Al deze artikelen bevatten evenwel geen vet, zoodat de zoo juist aangehaalde opschriften onjuist, ja zelfs misleidend zijn. De bewuste preparaten bestaan meestal uit tapmelkpoeder, waaraan boteraroma is toegevoegd en soms nog een bindmiddel, bijv. zetmeel en kruidenaroma's.

Een ander artikel is de „kunstslagroom".

Zooals bekend, moet slagroom ten minste 40 % vet bevatten. Aangezien de preparaten, die ter vervanging van slagroom moeten dienen, uit magere melkpoeder bestaan met een bindmiddel als gelatine, of oplosbaar zetmeel, of johannisbroodpittenmeel enz., hebben we ook hier eigenlijk met iets heel anders te maken en kunnen dergelijke producten absoluut geen aanspraak maken om in de voeding vet te vervangen.

Hetzelfde geldt voor de diverse kunstcrèmes; deze bestaan nl. ook voor het grootste gedeelte uit magere melkpoeder en eventueel wat weipoeder met een of ander geleermiddel.

Weipoeder wordt verkregen door de wei, afkomstig van de kaasbereiding, analoog aan de bereiding van melkpoeder, tot een poeder te verwerken. Sinds een gedeelte van de melk verwerkt wordt op textielcaseïne, verkrijgt men hierbij ook wei, die dan eveneens tot weipoeder verwerkt wordt.

Weipoeder bevat slechts sporen vet, maar bestaat voor circa 75 % uit lactose, circa 10—12 % eiwit, circa 10 % zouten en verder vocht.

Vleesch-, soep- en juspreparaten.

Sinds er schaarschte heerscht aan vleesch en vet toont het publiek groote belangstelling voor waren, die als vervangingsmiddel voor vleesch en vleeschpreparaten in den handel worden gebracht. Het aantal surrogaten op dit gebied neemt steeds toe, de kwaliteit is evenwel niet altijd even goed. Ook in de jaren 1914—1918 kende men analoge toestanden. In het Jaarverslag van het Rijksbureau voor Onderzoek van Handelswaren over 1918 staat daaromtrent het volgende vermeld:

„Onder den naam „bouillonblokjes" zijn in het afgelopen jaar een groot aantal producten in den handel gebracht, die in de meeste gevallen al heel weinig aanspraak op dien naam konden maken.

Hierbij zij opgemerkt, dat uitkooksels van beenderen en andere slachtafvallen (lijmvleesch) wel een extract kunnen leveren, doch dat dit geen vleeschextract is, doch meer een lijnoplossing. En de verwerking van dergelijke lijn tot blokjes stempelt die producten daarom nog niet tot bouillonblokjes."

In de Warenwet is dan ook opgenomen een Vleesch- en Vleeschwarenbesluit en een Vleeschextractenbesluit, waarin eischen omtrent al dergelijke artikelen zijn gesteld. Ik wil hier niet ingaan op de problemen, op welke manier het vleesch in de menschelijke voeding door andere stoffen is te vervangen, maar even wijzen op producten, die in een vorm in den handel gebracht worden, zooals men vroeger vleeschwaren placht te verhandelen, nl. een op leverworst gelijkend product, dat uit mosselen wordt bereid, waaraan een weinig meel en leverworstkruiden zijn toegevoegd. Verder werden mosselen ook nog tot een soort pastei verwerkt en als zoodanig in den handel gebracht.

Mosselen vormen een uitstekend voedzaam product, maar men moet hier toch niet uit het oog verliezen, dat sommige menschen een idiosynkrasie vertoonen ten opzichte van mosselen en andere schaaldieren.

Zooals reeds gezegd, zijn de vleeschextracten aan bepaalde grenzen, gesteld in het K.B., gebonden, maar de soep- en juspreparaten worden in de besluiten van de Warenwet nog niet met name vermeld, hetgeen niet wil zeggen dat de Keuringsdiensten van Waren daar niet op toezien. Integendeel, er wordt geregeld door deze diensten gecontroleerd, dat aan het publiek geen keukenzout met een peterseliegeurtje als juspoeder, of iets dergelijks, wordt aangeboden.

De soeptabletten en soeppasta's hebben dit met de bouillonblokjes gemeen, dat zij met water aangemengd soep moeten leveren. Deze droge soepen bevatten, voor het geval zij met behulp van vleesch bereid zijn, vleeschextract, zout, vet, meel, kruiden en de groente en/of speciale toevoegingen, die in de bewuste soep thuis behooren.

Zijn zij niet met behulp van vleesch bereid, wat tegenwoordig helaas meestal het geval is, dan is veelal een soeparoma toegevoegd.

De soepen- en spijzenaroma's hebben hier in Holland pas na den oorlog een bijzonder groote vlucht genomen. In Oostenrijk werd vroeger reeds veel meer gebruik gemaakt van dergelijke preparaten. Men kende daar dan ook 2 groote groepen.

I. Preparaten, die verkregen werden door afbraak van dierlijke eiwitten (vroeger voornamelijk caseïne, hoorn en visch, tegenwoordig ook uitkooksels van beenderen en magere melkpoeder).

II. Preparaten afkomstig van eiwitrijke plantstoffen, met name de gist. Deze kenmerken zich door de aanwezigheid van een bepaalde gomsoort (gistgom).

Kreatine en kreatinine, de karakteristieke bestanddeelen van vleeschpreparaten, komen in genoemde aroma's niet voor.

Bij de verhitting van de eiwitten met HCl onder druk, vindt afbraak plaats tot aminozuren. Vervolgens wordt geneutraliseerd met natronloog of soda, waarbij zich het eigenaardige aroma ontwikkelt en tevens keukenzout gevormd wordt.

De gistpreparaten⁶⁾ worden veelal gemaakt uit ontbitterde gist. Dit ontbitteren geschiedt met behulp van een 3 % sodaoplossing, ammoniumcarbonaatoplossing of natronloogoplossing. Vervolgens wordt geneutraliseerd en gewasschen. Hieruit kunnen de gistextracten volgens één van de volgende werkmethode verkregen worden:

- 1°. Eveneens door hydrolyse met HCl onder druk;
- 2°. het maken van een waterig extract, dat dan verkregen kan worden, hetzij middels autolyse, hetzij middels plasmolyse.

Lehmann⁷⁾ beschrijft de bereiding van gistextract uit niet ontbitterde gist.

Dat er in tijden, waarin veel vraag is naar dergelijke artikelen, maar al te vaak een neiging bestaat producten in den handel te brengen, die maar een gering percentage bestanddeelen van waarde bevat-

⁶⁾ H. Diller, Z. Untersuch. Lebensm. 83, 206 (1942).

⁷⁾ F. Lehmann, Seifensiederzeitung 68, 178 (1941).

ten, is helaas maar al te waar. Een officieele regeling, waarin eischen opgenomen zijn, waaraan al dergelijke preparaten moeten voldoen, kan hier dan ook niet uitblijven.

De justabletten genieten een bijzondere belangstelling van het publiek, wellicht doordat het woord „jus” den menschen nog steeds schijnt te suggereren, dat het artikel uit vleesch en vet bereid zou zijn. Dergelijke producten bevatten aanvankelijk zout, meel, magere melkpoeder en kleine toevoegsels van kruidenazijn, soms zelfs eigeel, boteraroma, uienpoeder, mosterdpoeder enz., terwijl tegenwoordig gistextract het integreerende bestanddeel is.

In dit verband mag hier wellicht gewezen worden op het glutaminezuur-natrium, als een stof met vleeschachtigen smaak. In tropische streken (Japan en China) bewijst dit zout nl. aan de bevolking, die hoofdzakelijk van vegetarische kost moet leven, goede diensten om aan de spijszen een krachtiger smaak te verleen.

Overigens is het glutaminezuur-natrium een goed vervangingsmiddel voor keukenzout⁸⁾. Het smaakgevend vermogen van natriumglutaminaat is nl. driemaal zoo groot als dat van natriumchloride.

Specerijen.

De specerijen behooren ook tot de artikelen, die ons onder de huidige omstandigheden niet kunnen bereiken. Toen er een schaarschte aan deze artikelen begon op te treden, werden in den handel aanvankelijk producten aangeboden onder de namen: „noodpeper”, „noodkaneel” enz. Dit waren specerijen, waaraan vroeger om de een of andere reden de aetherische oliën onttrokken waren en waaraan men na den oorlog weer een klein deel van deze oliën heeft toegevoegd.

Men bracht ook pastilles in den handel, bestaande uit melkpoeder of ander materiaal, waaraan wat specerijolie was toegevoegd.

De specerij-surrogaten, die men tegenwoordig veelal aantreft, bestaan uit een drager, waarop synthetisch bereide aroma-stoffen zijn aangebracht. Daarbij kunnen zich o.a. de volgende moeilijkheden voordoen:

- 1°. de aromastoffen ondergaan aan de lucht chemische omzettingen, zooals bijv. bij kaneelaldehyde het geval is;
- 2°. de aromastoffen kunnen snel vervluchtigen.

Bij het onderzoek betreffende de samenstelling van kaneel kwam men al spoedig tot de ontdekking, dat de aroma en de smaak van kaneel beheerscht worden door het aanwezige kaneelaldehyde en eugenol. Bij de kunstmatige samenstelling van de kaneelaroma zat men aanvankelijk erg te tobben met het feit, dat kaneelaldehyde aan de lucht gemakkelijk geoxydeerd wordt tot kaneelzuur. Dit gevaar is nog grooter, wanneer het kaneelaldehyde in een dragerstof wordt opgezogen, zoodat het oppervlak, dat met de lucht in aanraking komt, grooter wordt. Wat in de kaneel de oxydatie tegenhoudt, was niet bekend. Aanvankelijk vermoedde men, dat dit veroorzaakt werd door bepaalde esters, maar erg waarschijnlijk was dat niet, daar in sommige kaneelsoorten genoemde esters volkomen ontbreken.

⁸⁾ F. Mainzer, Wien. klin. Wochschr. 50, 1423 (1937).

⁹⁾ H. Schmalpusz, Vorratspflege und Lebensmittelorschung 3, 58 (1940).

Schmalpusz⁹⁾ heeft waargenomen, dat kaneelaldehyde, gemengd met wat eugenol, jarenlang goed blijft, zoodat eugenol te beschouwen is als de anti-oxydant.

Een octrooi¹⁰⁾ is verleend voor de bereiding van kaneel-surrogaat, bestaande uit een drager, waarop een mengsel is aangebracht, bestaande uit 96 % kaneelaldehyde en 4 % eugenol.

Als drager neemt men gemalen doppen, gemalen cacaoschil, gemalen schalen van de hazelnoot, cocosnoot, bastvezels, enz.

Bij voorkeur kiest men materiaal, dat zich gemakkelijk laat strooien. Soms wordt nog een kleurstof toegevoegd.

Ook pepersurrogaat wordt veelal op analoge wijze samengesteld, d.w.z. uit gemalen notenschalen of bastvezels als drager met een weinig synthetisch bereid piperidide en vervolgens met wat echte peper gearomatiseerd.

Van de echte peper is bekend¹¹⁾, dat zij bij lang liggen aan geur verliest. Bij pepersurrogaten is dit in nog veel sterkere mate het geval, omdat de aromatica hier over een groot oppervlak zijn uitgesmeerd, terwijl in de echte peper de reuk- en smaakstoffen zich in de oliecellen bevinden.

Wellicht is de groote vluchtigheid van de reuk- en smaakstoffen in surrogaten eenigszins te beperken met verdampingsvertragers (stoffen als 2.3-butyleenglycol).

Zoolang de pepersurrogaten bij opslag nog sterk in geur achteruit gaan, is het dus raadzaam slechts kleine hoeveelheden te koopen, ten einde steeds verzekerd te zijn van een versch product, dat nog niet alle geur en smaak verloren heeft.

Betreffende het toevoegen van kleurstoffen aan allerlei levensmiddelen-surrogaten, mag hier wellicht nog even de aandacht gevestigd worden op het volgende.

Van Japansche zijde¹²⁾ werd het eerst vastgesteld, dat er kleurstoffen bestaan met carcinogeene werking, en wel werd dit vastgesteld voor:

- p*-dimethylamino-azobenzeen (botergeel)¹³⁾,
- 2.3'-dimethyl-4'-amino-azobenzeen (*o*-amido-azotolueen)¹⁴⁾,
- 4'-oxy-2.3'-dimethyl-azobenzeen¹⁵⁾,
- 2.3'-dimethyl-azobenzeen (azotolueen)¹³⁾.

Indien men dit zoo ziet, zou men geneigd zijn eenig verband te zoeken tusschen azo-verbindingen en carcinogeene werking. Naast genoemde azo-verbindingen zijn er evenwel ook azo-verbindingen, die geen carcinogeene werking vertoonen¹⁵⁾ (bijv. *p*-amino-azobenzeen en *p*-amino-azotolueen¹²⁾). Het is dan ook nog niet gelukt een karakteristiek verband

¹⁰⁾ D.R.P. 668073.

¹¹⁾ A. Torricelli, Mitt. Lebensm. Hyg. 28, 117 (1937).

¹²⁾ T. Sasaki en T. Yoshida, Arch. path. Anat. Virchow's 295, 175—200 (1935).

¹³⁾ N. Nagao, Gann. 31, 335 (1937).

¹⁴⁾ T. Yoshida, Deut. med. Wochschr. 63, 712 (1937).

¹⁵⁾ Zie o.a. W. Nakahara en K. Takahashi, Sci. Papers Inst. Phys. Chem. Research Tokyo 37, 131—136 (1940); Chem. Zentr. 1940, II, 3193; J. W. Cook, C. L. Kennaway, Am. J. Cancer. 40, 62—77. (1940); Chem. Zentr. 1941, II, 489.

te vinden tusschen azoverbindingen en carcinogene werking¹⁶⁾.

Naar aanleiding echter van hetgeen over carcinogene stoffen bekend is, lijkt het mij toch wel gewenscht een eenigszins gereserveerde houding aan te nemen ten opzichte van kleurstoffen, zoolang niet is vastgesteld, dat de kleurstof beslist onschadelijk is. Dit wil natuurlijk niet zeggen, dat men alles wat kunstmatig gekleurd is van de hand moet wijzen. Er zijn genoeg kleurstoffen, die onschadelijk geacht worden¹⁷⁾ en zoolang de fabrikant zich beperkt tot het verwerken van plantaardige kleurstoffen, of die kleurstoffen, waarvan de onschadelijkheid is aangetoond, kan tegen het kunstmatig kleuren van voedingsmiddelen geen bezwaar worden gemaakt. Maar zoodra kleurstoffen — en wel in het bijzonder anilinekleurstoffen — die nog nooit zijn onderzocht op schadelijkheid voor den mensch, worden aangewend, is het veiliger, in verband met het bovenstaande, deze producten te weeren.

(Wordt vervolgd).

665.451.2 : 546.131 : 543.8

DE INWERKING VAN DROOG ZOUTZUUR- GAS OP OPLOSSINGEN VAN GILSONITE EN ANDERE BITUMINA

door

F. J. NELLENSTEYN, J. P. KUIPERS en
G. M. A. STEFFELAAR.

Het Gilsonite, waarmede de hieronder beschreven proeven gedaan werden, is een natuurlijk hard asfalt-bitumen, dat gevonden wordt in Utah (Vereenigde Staten).

Het door ons uit den handel betrokken product had de volgende eigenschappen:

verweekingspunt (ring en kogel):	154° C
aether-asfalteneen:	42.9 0/0
verschil-asfalteneen:	7.9 0/0
benzine-asfalteneen:	62.0 0/0
aschgehalte:	0.14 0/0
elementenbepaling van de aetherasfalteneen:	85.3 0/0 C
	10.3 0/0 H
	0.45 0/0 S
	2.75 0/0 N
	1.2 0/0 O

Bij vergelijking met de in de literatuur opgegeven cijfers¹⁾ blijken deze voor ons product binnen de aangegeven grenzen te liggen.

In een oplossing van 1 g Gilsonite in 25 cm³ CS₂ wordt bij kamertemperatuur droog zoutzuurgas geleid. Dit wordt bereid door sterk zoutzuur in H₂SO₄ te laten vloeien; de gevormde HCl dampen worden via een waschflesch met sterk H₂SO₄ in de Gilsonite oplossing geleid. Na ongeveer 10 minuten is de reactie afgelopen. Het gevormde neerslag wordt gefiltreerd door een filter no. 589²⁾ (Schleicher en Schüll). Het filtraat wordt gecontroleerd door opnieuw zoutzuur

in te leiden; hierbij mag er geen neerslag meer ontstaan. Het neerslag wordt uitgewasschen met CS₂ tot kleurloos filtraat. In tegenstelling tot hetgeen bij de physische uitvlokkingsmethodes geschiedt (met aether, benzine, enz.) is het filtraat hierbij spoedig kleurloos, terwijl ook het filter geheel schoon wordt. Na drogen wordt het neerslag gewogen.

Bij 4 proeven werden de volgende resultaten gevonden:

43.0 % — 42.5 % — 41.9 % — 44.9 %.

De onderlinge overeenstemming is, in aanmerking genomen, dat het hier om een colloïde gaat, zeer behoorlijk. Bij proeven met andere concentraties (10 % en 1 %) werden ongeveer gelijke resultaten verkregen; de 10 %-ige oplossing was echter moeilijker uit te wasschen, de 1 %-ige noodeloos verdund, zoodat verder met 4 %-ige oplossingen gewerkt werd.

Het filtraat van het neerslag in CS₂ werd droog gedampt en hierin het in aether onoplosbare bepaald volgens onderstaande methode:

Het ingedampte filtraat van de bepaling in CS₂ wordt in een Erlenmeyer met 50 cm³ aether vermengd; nadat het met een roerstaaf zoo goed mogelijk verdeeld is, wordt de Erlenmeyer een nacht in de ijskast gezet. Men filtreert daarna door een filter no. 589²⁾ van Schleicher en Schüll en wast na met 100 cm³ aether. Filter en neerslag worden gedroogd bij 100—110° en gewogen.

In de hieronder volgende tabel is als in aether onoplosbaar aangegeven de som van het in zwavelkoolstof en in aether onoplosbare.

Bij de natuurlijke asfalten gelden de aangegeven cijfers voor het zuivere bitumen.

	Onoplosbaar in CS ₂		Onoplosbaar in aether	
	zonder HCl	met HCl	zonder HCl	met HCl
Gilsonite	—	42.3	42.1	65.4
Boetonasfalt	—	—	31.4	34.1
Trinidadasfalt	—	2.4	23.0	27.3
Zachte rotsasfalt (Sicilië)	—	—	6.3	6.3
Syrische asfalt	—	1.2	66.6	66.4
Venezolaansche asfaltbitumen	—	—	14.4	20.3
Californische „	—	—	5.3	11.8
Roemeensch „	1.5	1.2	14.9	22.7
Zuid-Mexicaansch asfaltbitumen	—	1.0	22.0	24.2
Indisch „	—	4.3	12.3	11.6
Serawak (Miri) „	—	1.9	1.2	2.4
Egyptisch „	—	5.9	22.7	29.7
Geblazen Venezolaansch asfaltbitumen	—	—	23.9	21.5
Geblazen Mexicaansch asfaltbitumen	—	—	30.1	32.8
Dubbs kraakresidu	—	7.2	10.3	12.3

De reactie met zoutzuurgas blijkt wel zeer specifiek voor Gilsonite. Het neerslag, dat Dubbs' kraakresidu met HCl geeft, mede in verband met het negatieve resultaat der geblazen bitumina, is een aanwijzing, dat deze reactie met HCl gas van belang kan zijn ter onderscheiding van verschillende asfalt-bitumen types. Ook bij de aetherneerslagen neemt Gilsonite een uitzonderlijke positie in door het groote verschil tusschen de neerslagen met en zonder HCl. In de meeste gevallen ontstaat met aether door HCl

¹⁶⁾ R. Kinoshita, Yale J. Biol. Med. 12, 287—300 (1940); Chem. Zentr. 1940, I, 2656.

¹⁷⁾ Zie o.a. E. Merres en W. Müller, Chem. Ind. 56, 162 (1933); J. F. Reith, Voeding 3, 220 (1942).

¹⁾ H. Abraham and E. Brühl, Asphalte und verwandte Stoffe. Halle (Saale) 1939, p. 135 e.v.

inleiding een iets hooger percentage neerslag, soms echter een lager.

Bij 2 der asfaltbitumensoorten, die in CS_2 met HCl een neerslag gaven, nl. Gilsonite en Dubbs' kraakresidu, werd de invloed van het oplosmiddel op de reactie met HCl nagegaan. Hierbij werden de volgende cijfers verkregen:

Oplosmiddel	Opp. energie bij 25° erg/cm ²	Gilsonite		Dubbs' kraakresidu	
		zonder HCl	met HCl	zonder HCl	met HCl
tetraline	34.5	—	—	—	8.7
chloorbenzeen	32.9	—	—	—	2.0
decaline	31.2	0.3	3.0	5.1	12.4
zwavelkoolstof	30.4	—	42.3	—	7.2
xyleen	29.1	—	43.6	3.7	10.4
benzeen	27.7	—	50.7	1.9	10.1
chloroform	26.2	—	—	—	1.6
tetrachloorkoolstof	25.4	—	53.7	5.2	10.5

Bij vergelijking van de resultaten bij Gilsonite met de verschillende oplosmiddelen valt er onmiskenbaar een invloed van de oppervlakte-energie te constateren. De vloeistoffen met een hooge oppervlakte-energie geven geen neerslag; de kritische oppervlakte-energie ligt bij HCl inleiding echter aanmerkelijk hooger dan zonder HCl, nl. bij ongeveer 32 erg/cm² met HCl tegen 24—26 erg/cm² zonder HCl. Chloroform vormt een uitzondering. Bij Dubbs' kraakresidu zijn de cijfers onregelmatig.

Bij menging van gelijke deelen Gilsonite en een asfaltbitumen, dat in CS_2 oplossing geen neerslag geeft met HCl, werd slechts 14.7 % neerslag gevonden, terwijl er volgens berekening 21.2 % gevonden had moeten worden.

Bij uitwassen van het neerslag, dat bij HCl inleiding in een Gilsonite oplossing in CS_2 verkregen is, met alcoholische KOH, werd het neerslag weer voor een gering deel oplosbaar in CS_2 . Men heeft hier dus blijkbaar met een uitvlokkingsreactie te doen, die vrijwel irreversibel is en zich daardoor onderscheidt van de gewone fysische uitvlokkingsreacties met aether en andere vloeistoffen van lage oppervlakte-energie.

De toepassingen van deze reactie liggen voornamelijk op analytisch gebied, in de eerste plaats voor het aantonen van Gilsonite en verder kan ook het verschillend gedrag van de onderscheiden asfalttypes (pek-, normaal en geblazen type) ten opzichte van deze reactie van belang worden.

De verklaring van deze reactie zullen wij in een volgend artikel behandelen, waarin ook onze laatste onderzoekingen over de constitutie van het asfaltbitumenmicel verwerkt zullen worden.

Summary: Gaseous hydrochloric acid reacts with a solution of Gilsonite in carbon disulphide, forming a high percentage of a black precipitate. Negative results or low percentages were obtained with several other bitumens. Besides as a reaction on Gilsonite, the test may be used for other analytical purposes in this field.

Scheveningen, Rijkswegenlaboratorium, Mei 1942.

BOEKAANKONDIGINGEN.

541.1:546(022)

Smith—d'Ans, Einführung in die allgemeine und anorganische Chemie, auf elementarer Grundlage. 8. Auflage. Bearbeitet von Dr. Ing. J. d'Ans. Verlag G. Braun Karlsruhe, 1940, 834 pp., 135 Abb., 14 × 20 cm, RM. 14.— (—25%).

Wanneer men het niet wist zou een korte kennismaking met dit boek onmiddellijk duidelijk maken in welke tijd het is ontstaan en de namen van Van 't Hoff, Ostwald, Arrhenius in het geheugen roepen.

Dat de heldere verklaringen van de theorieën der algemene chemie, en de systematische behandeling van de feiten der anorganische chemie, den bewerkter ertoe geleid hebben de beproefde opzet van het boek ook bij deze druk voorlopig te behouden, zoals hij in zijn voorwoord zegt, is te begrijpen.

Maar door het woordje „voorlopig” toont hij tevens het bezwaar te gevoelen, dat anderen tegen zijn boek zullen hebben nl. of het voldoende rekening houdt met de nieuwere theorieën die ons inzicht in de chemische verschijnselen zozeer hebben verdiept.

Door een afzonderlijk hoofdstuk over die theorieën in te lassen is gepoogd aan dit bezwaar tegemoet te komen. Maar dit hoofdstuk vindt men op pag. 459. Dat wil dus zeggen, dat het vrijwel los staat van de rest en het nut ervan problematisch is.

Wanneer, zoals te hopen is, spoedig een negende druk nodig is, moge de bewerkter besluiten tot de aanzienlijke arbeid, nodig om deze theorieën door het boek te verwerken, en dezelfde klaarheid te bereiken, die het nu kenmerkt.

Th. Strengers.

CHEMISCHE KRINGEN.

Gooische Chemische Kring. Op 29 Juni j.l. hield Dr. U. J. Rutgers (Naarden) een lezing over: „De chemie der plantenziektenbestrijdingsmiddelen”.

Na eerst een uiteenzetting gegeven te hebben van het begrip plantenziekte, behandelde spreker de factoren, die, wanneer de ziekte veroorzaakt wordt door levende wezens (schimmels, insecten), de ziekte het karakter van een plaag geven. Onder de plantenziektebestrijdingsmiddelen moet men ook al die maatregelen rekenen, die een preventief karakter dragen, dus waarbij het optreden van ziekte voorkomen wordt.

Eenmaal daarzijnde kan een plaag op verschillende manieren bestreden worden. De methodes kunnen verdeeld worden in biologische en chemische. De biologische bestrijdingsmethode maakt gebruik van parasieten op het schadelijke organisme en tracht door deze aan te kweken het verstoorde biologische evenwicht te herstellen.

De chemische bestrijdingsmethode maakt gebruik van toxische stoffen. Hoewel er talloze stoffen en preparaten voor het bestrijden van schimmels en insecten in gebruik zijn, zijn deze toch onder te verdeelen in slechts eenige groepen, waarbij blijkt, dat principieel in de verschillende preparaten geen groote verscheidenheid bestaat. In de eerste plaats kan men de stoffen verdeelen in twee hoofdgroepen: fungiciden en insecticiden. De fungiciden zijn voornamelijk koper- en zwavelpreparaten.

De insecticiden zijn in de groepen zomer- en winterbestrijdingsmiddelen te verdeelen. Deze verdeeling is belangrijk, omdat de plant in rust (winterstadium) minder gevoelig is voor de gebruikte middelen dan de bebladerde plant. Aan zomermiddelen worden dus hogere eischen gesteld wat betreft phytocide (plant beschadigende) werking.

De bekendste winterbestrijdingsmiddelen, die op de eieren van de insecten inwerken, zijn vruchtboomcarbolineum en minerale olie en vooral in den laatsten tijd naar voren gekomen kleurstofpreparaten.

De zomerbestrijdingsmiddelen zijn te verdeelen in maaggiften, waarbij het insect de schadelijke stof dient op te eten, en contactgiften, waarbij contact van de stof met het insect voldoende is om den dood te veroorzaken. Tot de eerste behooren de arsenicumverbindingen Ca- en Pb-arsenaat, tot de tweede nicotine, pyrethrum, derris, minerale olie en blauwzuur.

Vervolgens behandelde spreker chemische bijzonderheden van de voornaamste bestrijdingsmiddelen en besloot zijn voordracht

met te wijzen op het zeer groote verschil in concentratie, waarin de middelen worden toegepast.

Teerolie en minerale olie worden in concentraties van ca. 6% toegepast, arsenicum, Cu en S van 0.5—1%; pyrethrum en derris daarentegen in concentraties van resp. ca. 0.005 en 0.0005%. Deze laatste stoffen, die bovendien voor warmbloedige dieren zoo goed als onschadelijk zijn, bezitten dus wel specifiek voor insecten toxische eigenschappen.

PERSONALIA. ENZ.

Drs. H. Neumann (den Haag) is benoemd tot assistent aan het histologisch laboratorium der Gemeente Universiteit te Amsterdam.

* * *

Dr. M. C. Leuret (Delft) is benoemd tot assistent in de Algemeene Wetenschappen (Röntgenographie) aan de Technische Hoogeschool te Delft.

* * *

Ir. N. B. de Jel (den Haag) is benoemd tot scheikundige bij de Centrale Organisatie T.N.O. ten behoeve van de Commissie Gezondheidstechniek, den Haag.

* * *

Aan de Universiteit te Groningen is geslaagd voor het doctoraalexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak scheikunde, de heer J. Eisses; idem voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde, letter e, de heeren K. P. van der Kooi, A. A. Oostra en D. T. F. Pals, idem, letter f, de heer J. J. de Jong.

* * *

Aan de Universiteit van Amsterdam is bevorderd tot doctor in de wis- en natuurkunde, op proefschrift „Onderzoek naar de eigenschappen en de structuur van sulfhemoglobine”, de heer A. W. Nijveld.

* * *

Aan de Universiteit van Amsterdam is geslaagd voor het doctoraalexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak scheikunde, de heer G. P. Bloem.

* * *

Aan de Universiteit te Utrecht is bevorderd tot doctor in de wis- en natuurkunde, op proefschrift „Beweeglijkheden van ionen in het AgJ-Sol”, de heer P. H. E. Tattje.

* * *

Aan de Universiteit te Utrecht zijn geslaagd voor het doctoraalexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak scheikunde, de heeren J. G. de Heus en E. B. M. de Jong; voor het aanvullings-doctoraalexamen wis- en natuurkunde, nl. scheikunde, de heer H. J. van der Beld; voor het doctoraalexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak pharmacie, de heer M. W. Gerrits; idem voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde, letter f, de heeren J. A. G. Thomassen, B. J. K. Kouwer en C. P. A. Luyn; idem, letter l, mejuffrouw M. Wijler en de heer Kho Kie Bo.

* * *

Aan de Vrije Universiteit te Amsterdam is geslaagd voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde, letter e, de heer W. Vader.

* * *

Organisatie van natuurphilosophische en technologische faculteiten in Nederland. Het Dagelijksch Bestuur van de vereeniging heeft zich als volgt samengesteld:

J. de Vries, praeses.

Jhr. E. M. Storm van 's-Gravesande, ab actis, Nieuwe Gracht 65 bis, Utrecht.

A. G. Th. Becking, fiscus.

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

De Burgemeester van 's-Gravenhage roept voor directe indiensttreding sollicitanten op voor de betrekking van leider-instructeur van den Gasverkenningdienst. Zie verder de advertentie in No. 26.

* * *

***) Men raadplege ook steeds de advertenties.

Fabriek van voedings- en pharm. praeparaten vraagt voor onderzoekswerk een jong organicus (bij voorkeur Dr. chem.) met ervaring op het terrein der biochemie en voedingsleer. Zie verder de advertentie in No. 26.

* * *

Gevraagd Dr. in de chemie of scheikundig ingenieur voor het geven van eenige lessen in cosmetica. Zie verder de advertentie in no. 27.

* * *

Levensmiddelenbedrijf vraagt een „chemiker” boven de 30 jaar, tevens in staat zijnde als bedrijfsleider op te treden. Zie verder de advertentie in No. 28.

* * *

Pharmaceutische fabriek en groothandel in Den Haag zoekt voor direct een bedrijfsleider, bekend met fabricatie van pharm. en cosm. producten. Zie verder de advertentie in No. 28.

Gevraagde betrekkingen ¹⁾.

No. 533. Scheik. ingenieur, diploma Delft, chef-chemicus, oud 35 jaar, met ervaring op het gebied van de kunstzijde-industrie, fabricage van vetalkoholen en vetzuren, petroleum-industrie, synthetische wasmiddelen en corrosie, beschikkend over organisatietalent en zijnde goede verkoopkracht, zoekt wegens tijdsomstandigheden verandering van betrekking.

No 557. Scheikundig ingenieur, 29 jaar, twee jaar gewerkt in chemische groot-industrie, uitstekende referenties, zoekt werkring.

No. 567. Chem. drs. 29 jaar, kolloïd- en physicochemicus, bekend met Röntgenanalyse van kristallen, zoekt betrekking.

No. 671. Jong scheikundig ingenieur te Delft zoekt bijverdienste voor de avonduren.

No. 697. Chem. dra., organisch-chemisch en pharmacologisch onderlegd, zoekt betrekking.

No. 712. Dr. in de scheikunde, 35 jaar, ervaren analyticus, electrochemicus, met laboratorium- en fabriekspractijk op organisch-synthetisch, electrochemisch en metallurgisch gebied, zoekt anderen werkring.

CORRESPONDENTIE.

Een onzer leden vraagt voor korten tijd te leen: „First report of the Adhesives Research Committee, London 1922”. Wie onzer lezers kan hem hieromtrent inlichten of hem dit rapport korten tijd te leen verstrekken?

VRAAG EN AANBOD.

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

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

Ter overneming gevraagd:

B. Bavink, Ergebnisse u. Probleme der Naturwissensch. (Verl. Hirzel).

I. M. Kolthoff and E. B. Sandell, Textbook of quant. inorg. analysis.

Rutgers, Physische chemie (volledig).

Badger-McCabe, Element of chem. engineering, ev. Duitsch. Walker, Lewis, McAdams, Principles of chem. engineering.

Ter overneming aangeboden:

Microscoop Reichert, oc. II en IV, obj. 3 en 6.

Anal. gew.doos (tot 50 g).

Microscoop Voigtländer, 3 oc., 3 obj., olie-emersie (1120 X), lamp, enz.

Microtoom, type Minot, 1/30—1/400 mm.

R. Houwink, Phys. Eigensch. u. Feinbau von Natur- u. Kunstharzen, Leipzig, 1934.

¹⁾ Plaatsing gratis voor leden.

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

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