

CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING

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

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

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

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

INHOUD: Mededeelingen van het Secretariaat. — Agenda van Vergaderingen. — Algemeen analysetexamen, 1e gedeelte, in 1943. — Dr. H. W. de Boer en Dr. O. Bosgra, Onderzoekingen betreffende de schadelijkheid van saccharine. — Dr. A. Tasman en L. Smit, De bepaling van glycerine in bouillonhoudende voedingsmedia. — Chemische Kringen. — Personalia. — Sectie voor Bedrijfschemie. — Onderlinge hulpverlening van wetenschappelijke laboratoria. — Aangeboden betrekkingen, werk, subsidies, enz. — Gevraagde betrekkingen. — Vraag en Aanbod. — Economische berichten.

MEDEDEELINGEN VAN HET SECRETARIAAT DER NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING

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

Nieuwe leden.

De in het Chemisch Weekblad van 14 November 1942 onder 9 t/m 27 genoemde candidaat-leden zijn thans aangenomen als gewone en buitengewone leden.

Candidaat-leden.

- 92: Huizing (Dr. J. J.), Woerden, Nieuwendijk 2, leeraar natuur- en scheikunde; voorgesteld door Dr. J. van der Lee, te Wageningen en Dr. T. van der Linden, den Haag.
93: Krijnen (J.), ap., Haarlem, Marnixstraat 7; voorgesteld door Ir. W. Bal en C. J. Mieras, ap., beiden te Haarlem.
94: Vermunt (G.), techn. stud., Hillegersberg, Burg. de Ville-neuvesingel 46; voorgesteld door Prof. Dr. Ir. P. E. Verkade, den Haag en Dr. C. P. van Dijk te Delft.

VERBETERINGEN EN AANVULLINGEN VAN DE LEDENLIJST 1941.

- Blz. 25: Asselbergs (Drs. H. B.), den Haag, Laan van N.O.-Indië 6.
" 26: Barendregt (T. J.), chem. cand., Utrecht, Nachtegaalstraat 52bis.
" 27: Berk (Dr. L. H. van), Dordrecht, Singel 166.
" 29: Bloem (Drs. G. P.), Haarlem, Hyacinthenlaan 22 rd.
" 32: Brandis (Prof. Ir. G. A. Brender à), Wassenaar, Bloemcamplaan 26.
" 33: Bruigom (E. S.), chem. cand., den Haag, Laan van Meerdervoort 784.
" 35: Bijkerk (Dr. L.), Heerenveen, Achter de Kerk 5, leeraar R.H.B.S.
" 53: Horst (Dr. J. H. van der), Rijswijk (Z.H.), Regentesse-laan 18.
" 54: Hulstkamp (Dr. J.), Zürich 7 (Suisse), Freiestrasse 213 III.
" 59: Koch (W. C. E.), chem. cand., Delft, Nieuwe Laan 60.
" 60: Kooyman (E. C.), chem. cand., Amsterdam-Z., Jac. Obrechtstraat 74a, ass. lab. v. org. scheik.
" 62: Lange (Dr. P. W. de), den Haag, Riouwstraat 148.
" 66: Maks (Mej. Dr. C. S.), den Haag, Prinses Mariestr. 13.
" 67: Max (Mej. Ir. C. G. H.), Haarlem, Schotersingel 103, ingenieur b. d. B.P.M.
" 69: Moen (Ir. W. H. G.), Eindhoven, Lijsterbesstraat 4, scheik. b. d. N.V. Philips' Gloeilampenfabr.
" 70: Nagel (Ir. J. A. R.), Voorburg, Laan van Nieuw Oost Einde 13, plv. Secretaris Bedrijfsgroep Chem. Industrie.

- Blz. 71: Neeb (Mej. Ir. G. A.), den Haag, Neuhuyskade 69.
" 71: Ninck Blok (Drs. C. J. J.), Santpoort-Station, van Dalenlaan 8.
" 73: Oosterhuis (Dr. A. G.), Wormerveer, Zaanweg 94.
" 74: Paesano (Dr. M.), Roma (Italië), Via Esquilino 38, c/o Petroccia.
" " Pauw (Dr. E. A.), Rijswijk (Z.H.), Thierensskade 16.
" 79: Romburgh (Dr. G. van), Baarn, Stationsplein 2.
" " Roos (Ir. J. B.), Rotterdam-W., Pieter de Hooghstraat 15a.
" 80: Rutgers (Dr. U. J.), Breda, van der Borchlaan 3, scheik. b. d. H.K.I.
" 85: Snethlage (Mej. Ir. M. W. Fuhri), Alkmaar, van Forestlaan A 88.
" 91: Valkis (W. D.), ap., den Haag, Fred. Hendriklaan 85.
" 92: Verkoren (Drs. J.), Rotterdam, Mathenesserlaan 250.
" 93: Vink (Drs. H. J.), Eindhoven, Geldröpscheweg 154, scheik. b. d. N.V. Philips' Gloeilampenfabr.
" 101: Zeper (Dr. J.), Voorburg, Westerlookade 15 A, p. a. den heer L. A. Hagers, leeraar vrijz. Christ. lyceum.

* * *

De Secretaris is in den regel dagelijks op het Secretariaat na gemaakte afspraak, zoowel over Vereenigingszaken als over die, de Commissie T. en C. betreffende, te spreken. Tot nader aankondiging zal het Bureau in den regel geopend zijn van 9.30—12.30 en van 1.30—4.00, des Zaterdags van 9.30—12.00 uur.

Dr. T. VAN DER LINDEN.

den Haag, telefoon 721636 (na 5 u. n.m.)

Agenda van Vergaderingen.

- 16 Januari. Haarlemsche Chemische Kring (Haarlem): Dr. L. E. den Dooren de Jong, De voedingsvoorwaarden der bacteriën in verband met hun pathogeniteit. Zie Chem. Weekblad, pg. 23.
" 19 " Haagsche Chemische Kring ('s-Gravenhage): Prof. Dr. J. A. Prins, De moleculaire bouw der drie aggregaatstoestanden. Zie Chem. Weekblad, pg. 23.
" " Nijmeegsche Chemische Kring (Nijmegen): Dr. F. Th. van Voorst, Biochemische suikerbepalingen. Zie Chem. Weekblad, pg. 23.
" " Gooische Chemische Kring (Hilversum): Dr. Ir. H. J. Prins, Eigenschappen en synthese van polychloorverbindingen. Zie Chem. Weekblad, pg. 35.
" 22 " Bond voor Materialenkennis (Hengelo, O.): Ir. J. C. Pfeiffer, Het vlekkenprobleem in de textiel-industrie. Zie Chem. Weekblad, pg. 23.
" 22 " Chemische Kring Eindhoven, den Bosch e.o.: Dr. H. Veldstra, Plantengroeistoffen, verband tusschen chemische structuur en physiologische werking. Zie Chem. Weekblad, pg. 23.

Algemeen analysetexamen, 1e gedeelte, in 1943.

De aanmelding tot deelneming aan dit examen is gesloten. Het schriftelijke gedeelte zal worden afgenomen op Vrijdag 26 Februari a.s., het mondelinge en practische gedeelte in de maand April d.a.v.

615.756.7 : 612.39.014.46
 ONDERZOEKINGEN BETREFFENDE DE
 SCHADELIJKHEID VAN SACCHARINE

door

H. W. DE BOER en O. BOSGRA.

In den loop van 1935 tot 1937 werd door ons met behulp van dierproeven een onderzoek ingesteld naar de schadelijkheid van minerale olie als plaatolie bij de broodbereiding¹⁾. Voor deze proeven werden door ons onder meer groepen jonge kuikens gebruikt; de proeven werden onder alle noodige voorzorgen zoodanig ingericht, dat de groepen proefdieren, waarvan de eene groep de te onderzoeken stof gevoederd kreeg en de andere groep niet, halverwege de proef werden verwisseld, waardoor een eventueel niet geheel gelijk groeivermogen der twee groepen volledig werd geëlimineerd. De onzes inziens betrouwbare resultaten, welke wij bij deze proeven hebben bereikt, deden bij ons den wensch naar voren komen, om op dezelfde wijze onderzoekingen te verrichten omtrent de schadelijkheid van eenige andere stoffen, welke onder invloed van de abnormale omstandigheden, waaronder wij thans leven, dikwijls aan levensmiddelen worden toegevoegd. Wij hadden hier vooral op het oog:

1e. Saccharine, dat, nu suiker is gerantsoeneerd, door fabrikanten van levensmiddelen bij de bereiding van talrijke surrogaten wordt gebruikt en bovendien door den consument zelf rechtstreeks aan eet- en drinkwaren wordt toegevoegd;

2e. Aluin, dat op zeker oogenblik op vrij groote schaal door bakkers aan brood werd toegevoegd, ten einde de klefheid daarvan te verminderen. (Wat het onderzoek van aluin betreft, verwijzen wij naar een volgend artikel).

Omtrent de vraag of saccharine al of niet schadelijk is, werden reeds zeer vele onderzoekingen verricht. Deze onderzoekingen zijn over het algemeen in 4 groepen in te deelen, namelijk in:

- a. proeven met planten en micro-organismen,
- b. proeven met fermenten,
- c. dierproeven,
- d. proeven met menschen.

a. *Proeven met planten en micro-organismen.*

Verschillende onderzoekers hebben den invloed nagegaan van saccharine op plantaardige cellen en micro-organismen.

Verschaaffelt²⁾ heeft de werking van saccharine, in den vorm van het natriumzout (kristallose), op plantendeelen onderzocht. Saccharine zelf bleek giftiger eigenschappen te bezitten dan kristallose. Het is waarschijnlijk, dat de imidegroep de drager is van de giftige eigenschappen (succinimide is ook giftiger dan succinamide). Saccharine blijkt een vrij sterk vergif te zijn voor het protoplasma van plantencellen. V. is van meening, dat deze eigenschap ook invloed kan hebben op het dierlijke organisme.

Bokorny³⁾ heeft een onderzoek verricht omtrent

de antiseptische werking van eene neutrale saccharine-oplossing ter sterkte van 0.1—0.5 %. Deze was na eenige dagen doodlijk voor infusoriën, Capopodenlarven werden eveneens in denzelfden tijd gedood.

Neumann⁴⁾ ging den invloed na van saccharine in eene concentratie van 3 % op den groei zoowel van sporenvormende als van niet-sporenvormende bacteriën; de groei werd niet opgeheven. Evenmin werden gistcellen in den groei geschaad.

Uglow⁵⁾ daarentegen vindt, dat saccharine een sterk bactericide werking heeft, welke die van phenol belangrijk overtreft en overeenkomt met die van salicylzuur. De invloed, welke saccharine op schimmels uitoefent, is gering, doch deze stof beïnvloedt het zoöplankton in ongunstigen zin.

Bleijer, Diemair en Leonard⁶⁾ noemen saccharine een vrij sterk conserveermiddel.

Over het algemeen zijn de verschillende onderzoekers dus van meening, dat saccharine in concentraties van 0.1—3 % eene vrij sterke giftwerking voor plantaardige cellen en micro-organismen bezit, alhoewel een enkele onderzoeker het bestaan van zulk eene werking ontkent.

b. *Proeven met fermenten.*

Talrijker zijn de onderzoekingen, welke betreffende den invloed van saccharine op de verteringsfermenten van de menschelijke en dierlijke digestietractus werden verricht.

Aducco en Mosso⁷⁾ stellen bijvoorbeeld vast, dat saccharine in zure zoowel als in neutrale oplossing in eene concentratie van 0.16—0.32 % de saccharificerende werking van speeksel verlaagzaamt.

Salkowski⁸⁾ liet menschelijk speeksel inwerken op een stijfselpap bij 40° C, terwijl hij daaraan al of niet saccharine toevoegde. Wanneer er geen saccharine toegevoegd was, kon hij na 2—3 uren de aanwezigheid van suiker aantonen; was er daarentegen wel saccharine aan de proef toegevoegd, dan was zulks niet mogelijk. Hij stelde hierbij vast, dat de remmende werking van de saccharine alleen bij zure reactie kon worden opgemerkt, terwijl bij neutrale reactie deze remmende werking uitbleef.

Gedeeltelijk daarmede in tegenspraak zijn de resultaten, welke Pflugge⁹⁾ verkreeg. Deze onderzoeker stelde vast, dat de remming der diastasewerking, door saccharine veroorzaakt, niet alleen bij zure, maar ook bij neutrale reactie optrad.

In tegenstelling met de resultaten van Pflugge en Aducco en Mosso waren Petschek en Zerner¹⁰⁾ in staat (evenals Salkowski) aan te toonen, dat de oplossende werking van speeksel op een zetmeelpap door saccharine bij zure reactie geremd werd, hetgeen bij neutrale reactie niet het geval was.

Geheel andere uitkomsten verkreeg Paschki¹¹⁾; deze nam waar, dat zure saccharineoplossingen in geringe concentratie zonder invloed zijn op de zetmeelafbraak door speekseldiastase, terwijl het gemakkelijk

⁴⁾ Tech. Gemeindeblatt 26, nr. 17.

⁵⁾ Arch. Hyg. 92, 331 (1924).

⁶⁾ Chem. Zentr. 1934 I, 2296.

⁷⁾ Cit. n. Schwarzh, Büchlmann, Fermentforschung 7, 282 (1923).

⁸⁾ Virchows Arch. path. Anat. 105 (1886).

⁹⁾ Med. Chem. Rev. 1889.

¹⁰⁾ Zentr. ges. Therap. 1889.

¹¹⁾ Wien. med. Wochschr. 40 (1891).

¹⁾ Tijdschr. Antonie van Leeuwenhoek 4, 147 (1937).

²⁾ Pharm. Weekblad 52, 37 (1915).

³⁾ Chem. Zentr. 1922 II, 278.

oplosbare natriumzout (kristallose) pas in grooter percentage remmend werkt.

Stift¹²⁾ en Matthews en McGing¹³⁾ stelden vast, dat de nadeelige invloed van saccharine op de werking van de speekseldiastase groot is.

Bonjean¹⁴⁾ tracht de tegenspraak in de bevindingen der verschillende onderzoekers te verklaren met de opmerking, dat de schadelijke invloed van saccharine op de werking van fermenten toegeschreven moet worden aan het zuurkarakter van zuivere saccharine en dat bij toepassing van de natriumverbinding deze werking verdwenen is. In de maag zal echter de natriumverbinding in de zuur reagerende saccharine worden omgezet, welke wel schadelijk is.

Schwarz en Büchlmann¹⁵⁾ trachten eveneens de tegenstellingen, welke ten aanzien van deze vraagstukken heerschen, te verklaren. Zij zijn van meening, dat noch kristallose noch chemisch zuivere saccharine eene remmende werking uitoefenen; zelfs bij toepassing van hooge concentraties (meer dan 1.25 %) der genoemde stoffen werd slechts een geringe remming, welke echter steeds twijfelachtig en in geen enkel geval met zekerheid vast te stellen was, opgemerkt. De veelvuldig beschreven sterk remmende invloed van saccharine op de werking van speekseldiastase wordt door de zure eventueel alkalische reactie der toegepaste oplossingen bepaald. Dit feit kan daardoor verklaard worden, dat speekseldiastase alleen binnen een pH -gebied van 6—6.8 werkzaam is. De groote gevoeligheid van diastase tegenover eene wijziging van de pH komt reeds daardoor tot uitdrukking, dat zure saccharineoplossingen, in eene concentratie van 0.0097 %, duidelijk de diastase-werking remmen. Ook zwak alkalische saccharineoplossingen oefenen, alhoewel in geringere mate dan zure, eene remmende werking uit op de diastase.

Door bereiding van saccharineoplossingen van een bepaalde pH , door inschakeling van een fosfaatmengsel, kon ook bij toepassing van relatief hooge concentraties van saccharine geen remming of slechts een twijfelachtige aanwijzing van remming worden opgemerkt. Kristallose heeft eene overeenkomstige werking als saccharine.

De conclusie van Schwarz en Büchlmann is, dat, gezien de geringe invloed van sterke concentraties van saccharine op de fermentwerking, concentraties, zooals die voor verzoëting van spijsen en dranken worden gebruikt, geen nadeeligen invloed kunnen uitoefenen.

Uglow¹⁶⁾ daarentegen komt tot geheel andere resultaten. Hij vindt, dat de zetmeelhydrolyse door saccharine belangrijk gehinderd wordt. Bij een saccharineconcentratie van 1 : 10000 wordt slechts 84 % van de hoeveelheid zetmeel, welke bij afwezigheid van saccharine wordt omgezet, opgelost. U. is van meening, dat het gewenscht is zoo spoedig mogelijk het vroegere verbod van den verkoop van saccharine te herstellen en dezen verkoop alleen in de apotheek toe te laten.

Een aantal andere onderzoekers heeft den invloed van saccharine nagegaan op de eiwitvertering en

wel in de eerste plaats op de werking van pepsine, zoo wel in kunstmatig milieu (pepsine-zoutzuur) als in natuurlijk milieu (maagsap) en verder op de trypsinevertering.

Stützer⁷⁾ en Salkowski⁸⁾ bijvoorbeeld ontkennen, dat saccharine eenigen invloed heeft op de eiwitvertering.

Petschek en Zerner¹⁰⁾ trokken uit hunne onderzoekingen de conclusie, dat kristallose ook in groote dosis geen invloed uitoefent op de vertering door het maagsap, terwijl saccharine juist door het zure karakter van deze stof eene remmende werking uitoefent.

Nenki¹⁸⁾ merkt op, dat eene suikeroplossing de peptoniseering van eiwit in sterkere mate remt dan eene saccharineoplossing van dezelfde zoetheid. Ook gewone rijnwijn stoort de peptoniseering aanzienlijk meer dan die hoeveelheid saccharine, welke gewoonlijk in voedingsmiddelen voor toepassing in aanmerking komt.

Paschkis¹¹⁾ beweert, dat de pepsinewerking door groote hoeveelheden saccharine geremd wordt, terwijl bij toepassing van het gemakkelijk oplosbare kristallose geene enkele beïnvloeding wordt opgemerkt.

Gans¹⁹⁾ heeft geen nadeel voor de maag-darmvertering gezien van saccharine.

Bonjean¹⁴⁾ merkt ook in dit verband op, dat de nadeelige invloed van saccharine op de pepsinewerking bij proeven in vitro bepaald wordt door het zuurkarakter van de saccharine, welke nadeelige invloed verdwijnt bij toepassing van het natriumzout. In vivo echter zal de natriumverbinding door de zure reactie van het maagsap omgezet worden in saccharine, welke wel schadelijk is.

Schwarz en Zeling²⁰⁾ daarentegen trekken uit hun onderzoek de conclusie, dat noch de pepsinewerking, noch de trypsinewerking door kristallose, saccharine of parasaccharine op eenigerlei wijze wordt beïnvloed. De hierbij toegepaste hoeveelheden der genoemde stoffen waren zoo groot, als in de praktijk bij het verzoeten van spijsen nooit worden aangewend.

Ook de invloed van saccharine op de werking van de pankreasfermenten heeft een onderwerp van studie uitgemaakt.

Zoo vermeldt Paschkis¹¹⁾, dat de eiwitverterende werking der pankreasfermenten door geringe hoeveelheden saccharine opgeheven wordt. Deze invloed moet worden toegeschreven aan de zure reactie van saccharine. Kristallose werkt in dit opzicht niet nadeelig.

Jessen²¹⁾ beweert, dat saccharine in groote doses de pepsinewerking belangrijk vertraagt en dat ook de geneutraliseerde saccharine de intensiteit der pepsinewerking vermindert. Anderzijds merkte hij bij melkvoeding en een dagelijksche saccharinegift van 1 gram geene vermindering van het nuttig-effect der melkvoeding op.

Berlioz²²⁾ onderzocht gekookt eiwit met pepsine-zoutzuur en met pankreatineoplossing onder toe-

¹²⁾ Österr. ungar. Z. Zuckerind. Landw. 1899.

¹³⁾ J. Am. Med. Assoc. 45 (1905).

¹⁴⁾ Rev. hyg. 44, 50 (1922).

¹⁵⁾ Fermentforschung 7, 282 (1923).

¹⁶⁾ Arch. Hyg. 92, 331 (1924).

¹⁷⁾ Deutsch-amerik. Apothekerzeitschrift, New York 1883.

¹⁸⁾ Cit. n. Z. Untersuch. Nahr. Genussm. 3, 362 (1900).

¹⁹⁾ Berl. klin. Wochschr. 1889.

²⁰⁾ Fermentforschung 7, 301 (1923).

²¹⁾ Arch. Hyg. 10, 64 (1890).

²²⁾ Chem. Ztg. 24, 416 (1900).

voeging van saccharine in verschillende hoeveelheden en van suiker. Hij plaatste de proeven gedurende 17 uren in een broedstovf bij 38° C. Saccharine stoorde noch de pankreatische, noch de peptische vertering, althans minder dan eene aequivalente hoeveelheid suiker.

Bonjean¹⁴⁾ onderzocht den invloed van saccharine en van met natriumbicarbonaat geneutraliseerde saccharine op de werking van pankreatine en pepsine en merkte op, dat de nadeelige invloed, welke door saccharine werd uitgeoefend, door het zuurkarakter daarvan werd veroorzaakt. Dienovereenkomstig werd geen nadeelige invloed opgemerkt van het natriumzout van saccharine.

Deze in vitro uitgevoerde proeven mogen o.i. echter niet overgedragen worden op de eiwitvertering in vivo, omdat het natriumzout in de maag wordt omgezet in de zuur reageerende saccharine en deze stof wederom nadeelig zou moeten werken op de pepsinevertering. In het duodenum daarentegen, waar een alkalische reactie heerscht, zou de saccharine in den vorm van het natriumzout aanwezig zijn en derhalve een geringere schadelijkheid ten aanzien van de pankreatische vertering moeten bezitten.

Evenals verschillende andere onderzoekers komt Harvey²³⁾ tot de conclusie, dat saccharine een zwakke anti-fermentatieve werking heeft.

Volgens Walker²⁴⁾ zou saccharine in zekeren zin zelfs nuttig kunnen werken, doordat het evenals rietsuiker de speekselafscheiding bevordert. Saccharine blijft echter in zooverre bij rietsuiker ten achter, dat deze laatste stof de amylase zou activeeren.

c. Dierproeven.

De hierboven geciteerde onderzoeken spreken elkaar op vele punten tegen. Groote waarde kan derhalve aan deze in vitro uitgevoerde experimenten niet worden toegekend. Daarbij komt nog, dat de omstandigheden, waaronder deze proeven werden uitgevoerd, veelal sterk verschillen van de omstandigheden, waaronder de overeenkomstige processen zich in de digestietractus van mensch en dier afspelen.

Van meer waarde achten wij derhalve proeven, welke op dieren zijn genomen en bij den mensch zijn uitgevoerd.

Door Miyadera²⁵⁾ werden proeven genomen met honden, welke hij per kg lichaamsgewicht 0.4 gram saccharine toediende. Noch de secretorische, noch de motorische functie van de digestietractus — waartoe M. ook het nuttig-effect der voeding rekent — wordt, op welke wijze dan ook, nadeelig beïnvloed door de saccharine-verstreking.

Fantus en Hektoen²⁶⁾ voederden ratten gedurende verscheidene geslachten met saccharine. Zij konden geen enkelen nadeeligen invloed opmerken, noch ten aanzien van den levensduur, noch ten aanzien van de voortplanting of de ontwikkeling der nakomelingschap.

Carlson, Eldridge, Martin en Foran²⁷⁾ zijn daarentegen van meening, dat saccharine allerm minst onschuldig is. Deze stof kan aanleiding geven tot verteringsstoornissen en verhooging van den

zuurgraad van den maaginhoud. In den dunnen darm wordt de resorptie verminderd. In groote hoeveelheden in het bloed aanwezig, wordt — zij het ook tijdelijk — de werkzaamheid der nieren verlaagd. Naar verhouding van de concentratie in het bloed gaat saccharine over in lympe, ruggemergsvloeistof, speeksel, tranen en melk.

Haramaki²⁸⁾ kon ook bij gebruik van grootere hoeveelheden saccharine door een hond geen nadeeligen invloed waarnemen. Eerst bij eene concentratie in het bloed, welke grooter was dan 2 %, werkte deze stof schadelijk op de nieren.

Dobreff²⁹⁾ concludeert uit zijne proeven, dat een langdurig gebruik van saccharine, in de bij consumenten gebruikelijke hoeveelheid, de, op eene bepaalde saccharinevrije digestieve prikkeling der maag volgende, maagsapsecretie — door een alcoholoplossing — niet vermindert; eene functioneele beschadiging van de maagklieren kon niet worden aangetoond.

d. Proeven met menschen.

Er rest ons nu nog eene bespreking der literatuur, betrekking hebbende, hetzij op opzettelijke proeven met menschen, hetzij op bepaalde toevallige bevindingen na het nuttigen van meer of minder groote hoeveelheden saccharine.

Bornstein³⁰⁾ deed proeven, waarbij hijzelf als proefpersoon fungeerde. Hij bracht zichzelf in een toestand van stikstofevenwicht en nam daarna bij overigens geheel gelijkblijvende voeding dagelijks 10 tabletten à 0.25 gram saccharine in. Hij merkte herhaaldelijk diarrhee op, waarbij de hoeveelheid ontlasting met ongeveer 20 % was vermeerderd. De ontlasting bevatte tevens meer stikstof dan voor de proef, terwijl in de urine eene overeenkomstige hoeveelheid stikstof ontbrak. Ook de arbeidsprestatie werd door de proefneming verminderd. B. laat in het midden of saccharine zwak laxeerend of resorptieverhinderend werkt en of niet bij saccharine nuttigende diabetici eventueele dyspepsieën aan een gebruik van saccharine moeten worden toegeschreven.

Lehmann³¹⁾ meent, dat er niet gauw genotmiddelen of specerijen te vinden zijn, welke zich, wat onschadelijkheid betreft, kunnen meten met saccharine.

Een tiental jaren later deed Neumann³²⁾ een reeks experimenten bij zichzelf, teneinde den invloed van saccharine op de stikstofomzetting na te gaan. Deze onderzoeken leverden het resultaat op, dat de stikstofbalans onder invloed van 4 opeenvolgende dagelijksche doses van telkens 5 gram saccharine geene verandering onderging en dat een verlies aan nuttig-effect niet kon worden opgemerkt.

Kobert³³⁾ beschrijft een geval, waarbij alle leden van een familie na overmatig saccharinegebruik ziek werden en waarbij een meisje stierf. Volgens K. is dit geval alleen te verklaren, door aan te nemen, dat de genuttigde saccharine sterk verontreinigd is geweest met giftige stoffen.

Best³⁴⁾ merkt op, dat na het nuttigen van saccharine eene niet aanzienlijke, maar toch duidelijk waar-

²³⁾ Chem. Zentr. 1923 IV, 120.

²⁴⁾ Chem. Zentr. 1925 II, 406.

²⁵⁾ Z. physik. diätet. Therap. 26 (1922).

²⁶⁾ J. Am. Pharm. Assoc. 12, 318 (1923).

²⁷⁾ J. Metabolic. Research 3, 451 (1922).

²⁸⁾ Z. physik. diätet. Therap. 26 (1922).

²⁹⁾ Arch. Hyg. 95, 320 (1925).

³⁰⁾ Klin. therap. Wochschr. 1898, 581.

³¹⁾ Arch. Hyg. 10, 81 (1890).

³²⁾ Münch. med. Wochschr. 1901, 1061. Zie ook Arch. Hyg. 96, 265 (1926).

³³⁾ Lehrbuch der Intoxikationen II, Stuttgart 1906.

³⁴⁾ Münch. med. Wochschr. 64, 1231 (1917).

neembare verhooging van den zuurgraad van het maagsap kon worden vastgesteld. De totale zuurgraad nam snel toe. De inhoud der maag was vermeerdert en dun vloeibaar. Door de verhooging der maagzuurafscheiding trad vertraging op in het ledigen der maag, zoodat bij lijders aan ulcus ventriculi en ulcus pylori het gebruik van saccharine gecontraïndiceerd is.

Joachimoglu³⁵⁾ acht saccharine voor normale menschen een volkomen onschuldige stof. Ook bij zieke menschen heeft men geene ongunstige werking opgemerkt. Eigen proeven, waarbij 3 volwassen personen ieder 100 gram spijs, bevattende 1.2 gram saccharine, nuttigden, hebben geene storingen in den gezondheidstoestand veroorzaakt.

Heitler³⁶⁾ is van meening, dat saccharine de werking van het hart doet afnemen. Het is schadelijk voor het hart en het gebruik ervan moet derhalve worden tegengegaan.

Bldgett³⁷⁾ daarentegen is de opvatting toegedaan, dat dagelijks 0.3—0.4 gram saccharine, aan spijzen toegevoegd, gedurende vele jaren kan worden ingenomen, zonder dat daardoor schade wordt onderhouden. De schrijver kon een daarbij optredenden bitteren metaalsmaak minder goed apprecieeren.

Grundfest³⁸⁾ beschrijft een geval van een diabetispatient, die telkens, wanneer saccharine werd genuttigd, oedemen aan gelaat en strottenhoofd kreeg; daarbij had bedoelde patient last van kriebelen en branden der keel.

Heilmann³⁹⁾ vermeldt eveneens een geval van saccharinevergiftiging bij een negenjarigen jongen, die 14 gram handelssaccharine, bevattende 3.5 gram zuivere saccharine, nuttigde. De aanvankelijk alarmeerende ziekteverschijnselen verdwenen echter spoedig weer.

Kusaka⁴⁰⁾ vermeldt, dat saccharine bij intraveneuze toediening een lokaal prikkelende werking bezit. Resorptie geschiedt alleen door het centrale zenuwstelsel. Het gebruik ervan geeft aanleiding tot eene verhoogde reflexprikkelbaarheid en tot krampen. Bij zware vergiftiging volgt de dood door ademstilstand. De bloeddruk wordt door saccharine iets verlaagd; verschijnselen van een uitgesproken chronische vergiftiging treden niet op. Saccharine wordt door het spijsverteringskanaal snel geresorbeerd; eenmaal in het bloed aanwezig, gaat het voor 70—89 % in de urine over; het heeft eene prikkelende werking op de nieren. Na het gebruik van saccharine treedt eene hypertonie van het bloedplasma op, evenals diurese.

Fischler en Schröter⁴²⁾ hebben vastgesteld, dat saccharine geen invloed heeft op den suikerspiegel van het bloed, zoodat diabetici in dit opzicht zonder bezwaar saccharine kunnen gebruiken.

Gupta⁴³⁾ wenscht eene scherpe controle op het gebruik van saccharine bij de bereiding van voedings- en genotmiddelen.

Tenslotte merken Bleyer en Fischler⁴⁴⁾ op, dat saccharine geen schadelijken invloed op de werkzaamheid der vitamines uitoefent.

Ward, Munch, Spencer en Garlough⁴⁵⁾ maken er op attent, dat saccharine den bitteren smaak van strychnine kan maskeeren.

Voor de volledigheid wijzen wij er tenslotte nog op, dat in 1908 te Brussel eene internationale vergadering werd belegd ter onderdrukking van het gebruik van saccharine en dergelijke stoffen in eet- en drinkwaren. Volgens eene publicatie van Stift⁴⁶⁾ werden hier de volgende besluiten genomen:

1. Het gebruik van saccharine en overeenkomstige verzoetingsmiddelen voor menschelijk voedsel moet verboden worden.

2. Saccharine mag slechts in den handel worden gebracht en vervoerd met een geleidebiljet of onder eene andere beperking, welke het overheidstoezicht in staat stelt, deze waar van de fabriek af, waar de bereiding heeft plaats gehad, tot aan dengene, die gerechtigd is tot de verwerking en in dit opzicht verantwoordelijk moet worden gesteld, te vervolgen.

3. Bij uitvoer of invoer dient saccharine gedekt te zijn door een officieel document.

4. Er dient een overheidsinstantie met het toezicht op de fabricage en den verkoop van saccharine te worden belast.

Experimenteel gedeelte.

Aangezien de conclusies, waartoe de verschillende onderzoekers komen, zeer uiteenloopen, kwam het ons wenschelijk voor om op dezelfde wijze, waarop wij proeven hebben genomen met kuikens betreffende de schadelijkheid van minerale olie als plaatolie bij de broodbereiding⁴⁷⁾, proeven te nemen betreffende de vraag, of saccharine al of niet schadelijk is.

Om te komen tot de hoeveelheid saccharine, welke aan het voedsel van kuikens zou moeten worden toegevoegd, zijn wij uitgegaan van tweeërlei opzet.

a. Het verbruik door personen met een gemiddeld gewicht van 50 kg wordt door ons geschat op ten hoogste 2 kg suiker per maand. Deze suiker zou kunnen worden vervangen door $\frac{2000}{500} =$ ongeveer 4 gram saccharine. Per kg lichaamsgewicht zou per dag dus $\frac{4000}{50 \times 30}$ mg = 2.67 mg saccharine worden gebruikt. 6 kuikens, samen wegende ongeveer 350 gram, zouden dus $\frac{350}{1000} \times 2.67$ mg = 0.93 mg saccharine moeten

ontvangen. Naar aanleiding van deze berekening werden proeven genomen, waarbij per groep van 6 kuikens en per dag 8 cm³ van eene saccharineoplossing 1 op 10000, waarin dus 0.8 mg saccharine aanwezig was, aan het voedsel werd toegevoegd.

b. Aangenomen wordt, dat een mensch in een wisselend gedeelte van zijn voedsel ($\frac{1}{3}$ à $\frac{1}{4}$ deel) ten hoogste ongeveer $7\frac{1}{2}$ % suiker tot zich neemt. Op grond hiervan werd aan een $\frac{1}{3}$ gedeelte van het voedsel, dat de 6 kuikens samen per dag ontvingen, nl. aan 25 gram brood (gelijk aan 60 gram broodpap) zooveel saccharine toegevoegd, dat deze broodpap even zoet was, als zij zou zijn geweest, indien daarin ongeveer $7\frac{1}{2}$ % suiker aanwezig was geweest. Op grond van dezen

⁴⁵⁾ J. Am. Pharm. Assoc. 23, 984 (1934).

⁴⁶⁾ Arch. Chem. Mikroskop. 2, 101 (1909).

⁴⁷⁾ Tijdschr. Antonie van Leeuwenhoek 4, 147. (1937).

³⁵⁾ Z. ärztl. Fortbildung 14, 1 (1917).

³⁶⁾ Wien. med. Wochschr. 70, 1029.

³⁷⁾ Med. Record 97, 521 (1920).

³⁸⁾ Z. inn. Med. 42, 234.

³⁹⁾ Münch. med. Wochschr. 69, 968.

⁴⁰⁾ Chemisch Zentr. 1927 I, 2102.

⁴¹⁾ Chemisch Zentr. 1927 II, 595.

⁴²⁾ Deut. med. Wochschr. 61, 1354.

⁴³⁾ Chem. Zentr. 1935 II, 3594.

⁴⁴⁾ Biochem. Z. 238, 212 (1931).

opzet werd de tweede groep kuikens gevoederd met eene broodpap bereid uit 25 gram droog brood, waaraan 8 mg saccharine was toegevoegd. Deze tweede groep ontving dus tien keer zooveel saccharine per dag als de eerste groep *).

Zooals reeds uitvoerig is uiteen gezet in het verslag van de gewichtstoename der kuikens, bij eene vorige proefneming gebruikt ⁴⁷⁾, ontvingen de groepen proefdieren, welke naast elkaar werden vergeleken, geheel hetzelfde voedselrantsoen, werd o.m. het optreden van avitaminosen gedurende de proef voorkomen en werden verder de 2 groepen proefdieren, ieder bestaande uit 6 kuikens van, bij den aanvang der proef, 9 dagen oud, onder geheel dezelfde omstandigheden wat licht, temperatuur, grootte der kooien enz. betreft, gehouden.

De eerste twee groepen proefdieren, welke werden vergeleken, ontvingen gemiddeld per dag gedurende de eerste week het volgende rantsoen:

25 gram luchtdroog brood (brood bereid uit bloem van de z.g. regeeringssamenstelling);
15 gram opfokvoer;
20 gram kuikenzaad;
10 gram gesneden gras.

Groep II ontving bovendien per dag 8 cm³ van eene oplossing (1 : 10000) van saccharine in water, waarin dus 0.8 mg saccharine aanwezig was.

Na 1 week werd de proef gedurende 2 dagen onderbroken en deze werd daarna, na verwisseling der proefdieren, nog gedurende 1 week voortgezet. Gedurende deze tweede week ontvingen beide groepen proefdieren het volgende rantsoen per dag:

25 gram luchtdroog brood;
15 gram opfokvoer;
25 gram kuikenzaad;
10 gram gesneden gras.

De tweede groep ontving daaraan toegevoegd 8 cm³ van eene oplossing van saccharine in water (1 : 10000).

De resultaten waren als volgt:

Overzicht I (Mei 1942).

Groep I. Gevoederd met normaal voedsel		Groep II. Gevoederd met normaal voed- sel, waaraan per dag 0.8 mg saccharine werd toegevoegd.	
Gewichtstoename der kuikens		Gewichtstoename der kuikens	
in grammen totaal	in grammen per 100 gram begingewicht	in grammen totaal	in grammen per 100 gram begingewicht
1e week 85	28.24	1e week 77	25.47
2 dagen pauze in de eigenlijke proef (normaal voedsel)		2 dagen pauze in de eigenlijke proef (normaal voedsel)	
Verwisseling der kuikens		Verwisseling der kuikens	
2e week 104	25.24	2e week 115	27.32
Samen 189	Gemidd. 26.74	Samen 192	Gemidd. 26.40
		(achterstand vergeleken met groep I: 1.27 % van den groei van groep I).	

*) In deze berekeningen is eenvoudigheidshalve eene relatieve vermindering van het zoetend vermogen van saccharine in eene meer geconcentreerde oplossing buiten beschouwing gelaten. Men zie hiervoor Paul, Z. Untersuch. Nahr. Genussm. 43, 137 (1922).

Omstreeks een maand later werd deze zelfde proef herhaald met twee andere groepen, ieder bestaande uit 6 kuikens van, bij den aanvang der proef, 13 dagen oud, welke gedurende de eerste week het volgende gemiddelde dagelijksche rantsoen ontvingen:

30 gram luchtdroog brood;
15 gram opfokvoer;
25 gram kuikenzaad;
10 gram gesneden gras.

Bij deze proef ontving groep II daaraan toegevoegd 8 cm³ van eene oplossing van saccharine in water 1 : 1000, bevattende 8 mg saccharine, d.i. 10 keer zooveel als bij het eerste, hierboven vermelde, onderzoek werd gebruikt.

Na een week werd het onderzoek twee dagen opgeschort en daarna, na verwisseling der proefdieren, nog een week voortgezet.

Gedurende deze tweede week ontvingen de groepen proefdieren gemiddeld per dag het volgende rantsoen:

30 gram luchtdroog brood;
20 gram opfokvoer;
30 gram kuikenzaad;
10 gram gesneden gras.

Aan dit rantsoen kreeg groep II 8 cm³ van eene saccharineoplossing 1 : 1000, bevattende 8 mg saccharine, toegevoegd.

De resultaten van deze proef waren als vermeld in overzicht II.

Overzicht II (Juni 1942).

Groep I. Gevoederd met normaal voedsel		Groep II Gevoederd met normaal voed- sel, waaraan 8 mg saccharine per dag werd toegevoegd.	
Gewichtstoename der kuikens		Gewichtstoename der kuikens	
in grammen totaal	in grammen per 100 gram begingewicht	in grammen totaal	in grammen per 100 gram begingewicht
1e week 131	32.75	1e week 136	33.33
2 dagen pauze in de eigenlijke proef (normaal voedsel)		2 dagen pauze in de eigenlijke proef (normaal voedsel)	
Verwisseling der kuikens		Verwisseling der kuikens	
2e week 129	22.75	2e week 123	21.58
Samen 260	Gemidd. 27.75	Samen 259	Gemidd. 27.46
		(achterstand vergeleken met groep I: 1.05 % van den groei van groep I).	

Voordat de resultaten van beide proefnemingen worden besproken, wijzen wij er op, dat door ons tezelfdertijd (met het oog op eene andere proefneming, namelijk om eene eventuele schadelijkheid van aluin na te gaan) zoowel tijdens vorenbedoelde eerste proefneming als tijdens vorenbedoelde tweede proefneming telkens een groep contrôlekuikens van hetzelfde aantal en van denzelfden leeftijd, onder geheel dezelfde omstandigheden en onder toediening van eene gelijke hoeveelheid van hetzelfde voedsel (dus zonder toevoeging van aluin aan het voedsel) werd gehouden, welke twee groepen contrôledieren na 2 × 1 week (met een tusschenpoos van 2 dagen) gewichtsvermeer-

deringen vertoonden van 26.75 % respectievelijk 27.72 %.

Gedurende het tijdvak 7/5—23/5 1942 werden door ons dus twee gelijke groepen contrôlekuikens gehouden onder dezelfde omstandigheden en onder toediening van gelijke hoeveelheden van hetzelfde voedsel, welke twee groepen gewichtsvermeerderingen (in procenten van het aanvangsgewicht) vertoonden van 26.74 % (groep contrôlekuikens saccharineproef) respectievelijk 26.75 % (groep contrôlekuikens aluinproef).

Gedurende het tijdvak van 20/6—6/7 1942 werden door ons wederom twee gelijke groepen contrôlekuikens gehouden onder geheel gelijke omstandigheden, welke gewichtsvermeerderingen vertoonden van 27.75 % (groep contrôlekuikens saccharineproef) respectievelijk 27.72 % (groep contrôlekuikens aluinproef).

Hieruit volgt dus, dat wanneer twee groepen kuikens van 6 stuks, onder de omstandigheden, waaronder wij zulks hebben gedaan, worden gehouden en de twee groepen met precies hetzelfde normale voederrantsoen worden bedeed en zeer zorgvuldig wordt gezorgd, dat de omstandigheden van ruimte, licht en temperatuur dezelfde zijn, kan worden bereikt, dat deze groepen gewichtstoename vertoonden, welke slechts 0.01 %—0.03 % (uitgedrukt in procenten van het begingewicht) verschillen.

Dit beteekent dus, dat een groep proefdieren, op deze wijze gevoederd en verzorgd, als het ware een zeer gevoelige balans is en dat daarmede factoren zoowel van gunstigen als van ongunstigen aard, welke van invloed zijn op den groei, kunnen worden aangetoond en in zekeren zin zelfs quantitatief kunnen worden gemeten.

Wat nu de eigenlijke resultaten van bovenvermelde twee proefnemingen betreft: uit de geconstateerde toename in groei van de twee groepen proefdieren blijkt, zoowel bij de eerste als bij de tweede proefneming, dat de groep kuikens, welke saccharine in het voedsel ontving, in zeer geringe mate in gewicht achterbleef, vergeleken met de groep, welke voedsel ontving, waaraan geen saccharine werd toegevoegd. Het nadeelige verschil in groei bedroeg bij de eerste proefneming slechts 1.27 % van den groei van de op normale wijze gevoederde groep en bij de tweede proefneming werd slechts een nadeelig verschil geconstateerd van 1.05 % van den groei der groep, welke op normale wijze werd gevoederd.

Alhoewel deze proefnemingen slechts 14 dagen duurden en de invloed, welke saccharine bij langdurig gebruik door menschen uitoefent, anders zou kunnen zijn dan die, welke zich bij een gebruik van 14 dagen door kuikens demonstreert, zijn wij van meening, dat wij op grond van deze proeven, in verband met hetgeen door andere onderzoekers — hierbovenvermeld — is geconstateerd, tot de volgende conclusies mogen komen:

Het verschil in groei tusschen de verschillende groepen proefdieren is zoo gering, dat er geen voldoende redenen bestaan om, onder de tegenwoordige oorlogsomstandigheden en de toewijzing van een beperkt suikerrantsoen, waarschuwend op te treden tegen een verstandig en beperkt gebruik van saccharine, ten einde daardoor de zoetheid van verschillende spijzen te verhoogen, terwijl aan den anderen kant, met het

oog op het wel bestaan van een weliswaar geringen schadelijken invloed, het in normalen tijd begrijpelijk en verantwoord is, dat, afgezien van oneerlijke concurrentie en alleen met het oog op de volksgezondheid, saccharinetoevoeging aan eet- en drinkwaren, langs wettelijken weg wordt geweerd.

Dit houdt tevens in, dat o.m. de tegenwoordige toestand betreffende den verkoop van saccharinebevattende verzoetingsmiddelen en van saccharinebevattende eet- en drinkwaren kan worden aanvaard en getolereerd, mits bedrog en misleiding van het publiek wordt uitgesloten. Mengsels van suiker, melksuiker, ondermelkpoeder enz. met saccharine, welke verpakt en onder de aanduiding „zoetstof” in den handel worden gebracht, kunnen o.i. zonder bezwaar in het verkeer worden toegelaten, mits op de verpakking geene misleidende mededeelingen voorkomen, het percentage saccharine op de verpakking is vermeld en tevens op de verpakking is vermeld met hoeveel suiker het zoetend vermogen van den inhoud van het pakje overeenkomt. De verkoop van voedingsmiddelen, welke in den handel voorkomen en waarin de suiker geheel of gedeeltelijk is vervangen door saccharine, kan worden toegestaan, zooals thans trouwens reeds geschiedt, indien de betrokkenen waar duidelijk is aangeduid als surrogaat-..., bijv. als surrogaat-jam of surrogaat-limonade, gevolgd door de samenstelling in procenten.

Zusammenfassung.

Von der bisher erschienenen Literatur betreffend die Schädlichkeit von Saccharin wird in dieser Arbeit eine ausführliche Übersicht gegeben.

Die Verfasser haben früher mit Hilfe von Kücken eine Prüfung auf die Schädlichkeit von Mineral-Öl als Blechöl bei der Brotbereitung vorgenommen.

Weil die Resultate dieser Untersuchung ihrer Meinung nach zuverlässig waren, und weil sich auch jetzt wieder herausgestellt hat, dass, wenn zwei Gruppen junger Kücken unter gleichen Umständen (Temperatur, Licht, Raum usw.) gezüchtet werden, bei diesen beiden Gruppen Versuchstieren Gewichtszunahmen festgestellt werden können, welche bis auf 0.01—0.03 % des Anfangsgewichtes übereinstimmen, kann dieserhalb angenommen werden, dass die von Verfassern angewandte Methode eine sehr scharf abgestimmte Bilanz ist, mit der Faktoren anzuzeigen sind, welche in irgend einer Weise das Wachstum beeinflussen können.

In der bei diesen Untersuchungen angewandten Methode werden nach Ablauf der halben Untersuchungszeit und nach einer Ruhepause die beiden Gruppen der Kücken, welche mit einander verglichen werden sollen, vertauscht, wodurch erreicht wird, dass ein etwaiger Unterschied in der Wachstumsfähigkeit der beiden Gruppen vollkommen ausgeschaltet wird.

Die Verfasser sind der Ansicht, dass die selbe Untersuchungsmethode gebraucht werden kann, um die etwaige Schädlichkeit von Saccharin festzustellen.

Diese Untersuchung führt zu dem Ergebnis, dass bei einer Zufügung von täglich 8 cm³ einer Saccharin-Lösung 1 : 10000 zum Futter für 6 Kücken und auch bei einer Zufügung von Saccharin, welche 10 mal grösser war, nur ein ganz geringfügiger Rückstand im Wachstum festgestellt werden konnte, verglichen mit

der Gewichtszunahme van 2 Gruppen van je 6 Kücken, welke ohne Zufügung von Saccharin gefüttert wurden.

Die Verfasser kommen zu dem Endergebnis, dass in der jetzigen Zeit der Zuckerknappheit und Rationierung der Verkauf von Süsstoffen, welche Saccharin enthalten, und die von dem Verbraucher selbst den Ess- und Trinkwaren zugefügt werden, zugestanden werden kann, unter der Bedingung, dass auf der Verpackung:

1. keine betrügerischen Aufschriften vorhanden sind,
2. der Prozentgehalt an Saccharin angegeben wird,
3. die Süßkraft, in Zuckergewicht ausgedrückt, angegeben wird.

Fabrikmässig hergestellte Ess- und Trinkwaren, in denen der Zucker (ganz oder teilweise) durch Saccharin ersetzt wurde, können im Handelsverkehr zugelassen werden unter folgenden Bedingungen:

1. Die betreffende Ware muss deutlich als Ersatzmittel kenntlich gemacht werden;
2. Auf der Verpackung muss die Zusammensetzung der Ware in Prozenten angegeben werden.

543.853 : 613.377

DE BEPALING VAN GLYCERINE IN BOUILLON-HOUDENDE VOEDINGSMEDIA

door

A. TASMAN en L. SMITH.

Over de bepaling van glycerine onder verschillende omstandigheden, zooals in onderloogen van zeep-fabrieken, bacteriologische voedingsmedia, enz., zijn verscheidene publicaties uitgekomen, die, voor zoover zij vóór 1928 verschenen zijn, door Braak¹⁾ besproken en aan een critisch onderzoek onderworpen zijn.

De meest eenvoudige bepalingswijze, o.a. door Dingle en Weinzirl²⁾ toegepast, komt hier op neer, dat men de glycerinehoudende vloeistof indamppt, het residu met kokenden alcohol extraheert, vervolgens het oplosmiddel door destillatie verwijdert en het residu als „glycerine” weegt. Dat deze methode in vele gevallen volkomen onbruikbaar is wegens de niet te verwaarloozen vluchtigheid van de glycerine en het feit, dat in alcohol tal van andere stoffen eveneens goed oplosbaar zijn, zal wel zonder meer duidelijk zijn.

Wedum³⁾ werkte met cultures van tuberkelbacillen in synthetische media, die dus geen bouillon, pepton of andere storende producten bevatten. Hij bepaalde het gehalte van de toegevoegde glycerine vóór en na de proef, door een bepaalde hoeveelheid van de cultuurvloeistof met een chroomzuurmengsel te oxydeeren, waarbij de glycerine volledig tot CO₂ en H₂O

geoxydeerd werd. Ook Model⁴⁾ paste dezelfde analysetechniek toe. Alleen in die gevallen, waarbij naast glycerine slechts zeer kleine hoeveelheden van andere organische stoffen voorkomen in het te analyseren monster, kan deze methode tot bruikbare resultaten leiden. Wedum geeft dan ook op, dat de fout van zijn bepaling gemiddeld 10 % bedroeg, hetgeen overigens voor een dergelijke biochemische bepaling alleszins aanvaardbaar geacht moet worden.

Braak ging terecht uit van de gedachte, dat, voorafgaande aan de eigenlijke bepaling, de glycerine eerst zoo zuiver en volledig mogelijk uit het desbetreffende monster geëxtraheerd moet worden. Hij concentreerde zijn glycerinemonsters bij lage temperatuur. In navolging van Schukoff en Schestakoff⁵⁾ werd het strooperige indampresidu met watervrij natriumsulfaat tot een vaste massa gemaakt, welke met aceton gedurende ongeveer acht uur in een Soxhletapparaat geëxtraheerd werd. Na verwijderen van de gebruikte aceton, werd het extractieresidu in water opgelost, met basisch loodacetaat behandeld en in het filtraat hiervan de glycerine bepaald door oxydatie bij 100° C met een mengsel van kaliumbichromaat en zwavelzuur. Braak geeft van deze analyses in zijn dissertatie eenige voorbeelden, die inderdaad zeer fraai zijn. Men dient echter te bedenken, dat de voorwaarden, waaronder hij werkte, nl. het gebruik van gistwater of verdunde peptonoplossingen, wel zeer eenvoudig zijn, vergeleken bij het medium, dat wij voor ons onderzoek toepasten, nl. runderbouillon. De reden, waarom wij deze ingewikkelde voedingsvloeistof, die, zooals bekend verondersteld mag worden, steeds aan de analyse groote moeilijkheden in den weg legt, hebben gekozen, zal t.z.t. in een andere publicatie medegedeeld worden.

Wij vingen ons onderzoek aan met een zoo nauwkeurig mogelijke toepassing van de door Braak beschreven analysetechniek. Zolang wij glycerinemonsters, opgelost in water, analyseerden, leverde deze methode goede resultaten. Doch, zodra aan de monsters bouillon was toegevoegd, vielen de resultaten zéér veel te hoog uit. De reden hiervan moet uiteraard gezocht worden in het feit, dat in de aceton, welke voor de extractie gebruikt werd, behalve de glycerine, ook in meer of mindere (en zooals hieronder blijken zal *wisselende*) mate andere organische stoffen, uit de bouillon afkomstig, oplossen, welke bij de daarop volgende oxydatie bij 100° C met een chroomzuurmengsel alle tot CO₂ en H₂O geoxydeerd worden. Bovendien is de methode, afgezien van de onontbeerlijke extractie met aceton, zeer tijdroovend en leent zich moeilijk tot seriewerk.

Na deze aanvankelijke mislukkingen, pasten wij de methode van Freeman en Friedemann⁶⁾ toe, volgens welke de glycerine in sterk alcalisch milieu met kaliumpermanganaat nagenoeg kwantitatief tot oxaalazijnzuur en CO₂ geoxydeerd wordt, welke oxydatie door het toevoegen van overmaat zwavelzuur gecompleteerd wordt. Het permanganaatverbruik levert dan een maatstaf voor de oorspronkelijk aanwezige hoeveelheid glycerine.

⁴⁾ Model, Z. Klin. Tuberk. 83, 214 (1933), geciteerd volgens Wedum, loc. cit.

⁵⁾ Schukoff en Schestakoff, Z. angew. Chem. 18, 294 (1905), geciteerd volgens Braak, loc. cit.

⁶⁾ S. Freeman and Th. E. Friedemann, J. Biol. Chem. 77, 53 (1928); 108, 471 (1935).

¹⁾ H. R. Braak, Onderzoekingen over vergisting van glycerine. Diss. Delft, 1928.

²⁾ J. H. Dingle and J. Weinzirl, J. Bact. 23, 281 (1932).

³⁾ A. G. Wedum, J. Bact. 32, 599 (1936).

Freeman en Friedemann werkten hun techniek uit als micromethode, welke als zoodanig voor ons doel minder geschikt bleek te zijn. In verband hiermede en ook in den loop van ons onderzoek brachten wij eenige veranderingen aan in de door de bovengenoemde auteurs gegeven aanwijzingen, waardoor tenslotte het hieronder volgende analysevoorschrift ontstond.

Reagentia:

Watervrij natriumsulfaat, bij 150° C gedroogd en in een exsiccator bewaard.

Watervrije aceton.

Gedestilleerd water, over permanganaat gedestilleerd en bewaard in een voorraadflesch met een syphon en een minimum aan rubberverbindingen.

Norit.

5 n Natriumhydroxyde, bewaard in een glazen flesch, welke op den bodem een laag glasscherven bevat, welke dient om het optredende bezinksel vast te houden.

10 n Zwavelzuur. Dit moet iets sterker zijn, zoodat 2 Vol. NaOH + 1 Vol. H₂SO₄ een zure reactie geeft t.o.v. lakmoes. Koper—Kwik-reagens, bevattende 65 gram HgCl₂ + 50 g CuSO₄ . 5 aq. per liter.

Kalk-suspensie. 150 gram droge gebluschte kalk wordt geslibd met water en direct daarna wordt voldoende water toegevoegd, om het volume op 1 liter te brengen. Het mengsel wordt krachtig geschud, waarna men eenige oogenblikken de grovere deeltjes laat bezinken. De fijnere suspensie wordt gedecanteerd en als zoodanig gebruikt.

0.1 n Kaliumpermanganaat-oplossing, welke vóór elke proevenreeks gesteld dient te worden t.o.v. de gebruikte thiosulfaat-oplossing.

0.1 n Natriumthiosulfaat-oplossing.

20 % Kaliumjodide-oplossing.

Analysevoorschrift.

10 cm³ van de glycerine bevattende bouillon (waarin 50—400 mg glycerine aanwezig moet zijn) wordt in een warme luchtstroom bij ca. 40° C in eenige uren tot ± 2 cm³ ingedampt. De strooperige vloeistof wordt met watervrij natriumsulfaat tot een vaste massa gemaakt en gedurende ten minste 16 uren met watervrije aceton geëxtraheerd.

Hierop wordt met een kleine spijkeropzet de aceton voorzichtig er af gedestilleerd en het residu, dat behalve glycerine ook nog uit de bouillon afkomstige harsachtige producten bevat, gedurende een uur bij 100° C gedroogd, om de laatste resten aceton te verwijderen. Hierna wordt het in een kleinen Erlenmeyer in ongeveer 50 cm³ water opgelost en een scheepje norit toegevoegd. Na opkoken wordt in een maatkolf van 200 cm³ gefiltreerd en tot 150—160 cm³ uitgewasschen met gedestilleerd water.

Aan deze vloeistof voegt men toe 10 cm³ Cu—Hg-reagens en 11 cm³ kalksuspensie, mengt en vult den kolfinhoud na mengen aan tot de streep. Na schudden wordt direct gefiltreerd, waarbij de eerste 25 cm³ filtraat weggedaan worden. Deze bevatten nl. de in het filter aanwezige organische stoffen. Het restant van het filtraat wordt gedurende ten minste één nacht in de koelkast bij ca. 0° C bewaard en den volgende dag opnieuw gefiltreerd. Gedurende het bewaren bij 0° C vormt zich ten tweede male een neerslag, terwijl het tweede filtraat helder blijft. Ook bij deze filtratie worden de eerste 25 cm³ weggedaan om de reeds eerder medegedeelde reden.

Van het laatste filtraat wordt 10 cm³ gemengd met 50 cm³ 0.1 n permanganaatoplossing en 20 cm³ 5 n NaOH-oplossing in een Erlenmeyer van ca. 250 cm³ met ingeslepen stop, waarbij men tusschen de hals van de kolf en de stop een stukje glascapillair plaatst. Het geheel wordt nu gedurende drie kwartier in een kokend waterbad verhit en daarna gedurende 10 minuten in stroomend water afgekoeld. Daarop wordt 20 cm³ zwavelzuur toegevoegd en opnieuw eenige minuten afgekoeld. Na toevoeging van 15 cm³ van de kaliumjodide-oplossing wordt met 0.1 n thiosulfaat het afgescheiden jodium, overeenkomende met het onverbruikte permanganaat, teruggetitreerd.

Blanco-waarde.

De blanco-waarde wordt bepaald, door eenige monsters van de te gebruiken bouillon, zonder toevoeging van glycerine, op geheel dezelfde wijze te behandelen en aldus het aantal cm³ 0.1 n thiosulfaat te bepalen, noodig om het uit de oorspronkelijk

toegevoegde 50 cm³ 0.1 n permanganaat afgescheiden jodium weg te nemen.

De permanganaatoplossing is minder houdbaar dan de thio-oplossing. Men moet, zooals reeds aangegeven werd, de eerste voor elke nieuwe reeks bepalingen stellen.

Men kan nu de volgende redeneering toepassen: 50 cm³ permanganaat van titer X zou, indien de gebruikte reagentia op de oxydatie geenerlei invloed uitoefenden, $\frac{50 \times X}{0.1}$ cm³ 0.1 n thio-

sulfaat verlangen ter binding van het intermediair vrijkomende jodium. Bij de uitvoering van de zoo juist genoemde blanco-bepaling zal men een kleine hoeveelheid thio vinden, stel Y cm³

Hieruit volgt, dat $\left(\frac{50 \times X}{0.1} - Y\right)$ cm³ thio overeenkomt met

de in de „blanco” aanwezige organische stof. Deze waarde is uiteraard onafhankelijk van de wisselende sterkte van de gebruikte permanganaatoplossing en heeft dus, voor een bepaalde hoeveelheid bouillon, slechts éénmaal bepaald te worden.

Verandert nu de sterkte van de permanganaatoplossing, dan kan men berekenen, hoeveel cm³ thiosulfaat 0.1 n met 50 cm³ van deze permanganaatoplossing overeen zouden komen, indien de gebruikte reagentia geen blanco-correctie behoeften. Door

van deze waarde $\left(\frac{50 \times X}{0.1} - Y\right)$ af te trekken, vindt men dus

de hoeveelheid thiosulfaat 0.1 n, uitgedrukt in cm³, die overeenkomt met eenzelfde aantal cm³ 0.1 n permanganaat, beschikbaar voor de in het analysemonster aanwezige glycerine. Door hiervan af te trekken het aantal cm³ 0.1 n thio, dat men uiteindelijk gebruikt om het bij de eindtitratie afgescheiden jodium (aequivalent aan het niet-verbruikte permanganaat) terug te titreeren, vindt men het aantal cm³ thiosulfaat (lees: permanganaat), dat voor de glycerine verbruikt is.

1 cm³ 0.1 n permanganaat komt overeen met 0.6579 m gram glycerine.

Resultaten.

Van een bepaald monster glycerine van Merck (Glycerinium bidestillatum puriss.) werd het gehalte bepaald, zoowel op de door Braak aangegeven wijze, als wel overeenkomstig het bovenstaande analysevoorschrift. De resultaten stemden zeer goed overeen. Dit gehalte werd regelmatig gecontroleerd. Van dit monster werden bepaalde hoeveelheden afgewogen en in runderbouillon opgelost. Verschillende kwanta van de glycerinehoudende bouillon, zoo noodig tot 10 cm³ met bouillon aangevuld, werden op

Tabel.

mg glycerine toegevoegd	mg glycerine gevonden	mg te veel	mg te weinig	mg glycerine gecorrigeerd	fout abs. mg.	fout % van toegev. hoev.
408.7	409.7	1.0	—	399.9	—8.8	—2.2
378.1	378.0	—	0.1	368.2	—9.9	—2.6
377.8	368.0	—	9.8	358.2	—19.6	—5.2
369.4	374.1	4.7	—	364.3	—5.1	—1.4
340.3	371.9	31.4	—	362.1	+ 21.8	+ 6.4
327.0	325.9	—	1.1	316.1	—10.9	—3.3
322.4	345.0	22.6	—	335.2	+ 12.8	+ 4.0
293.8	306.8	13.0	—	297.0	+ 3.2	+ 1.1
246.3	272.6	26.3	—	262.8	+ 16.5	+ 6.7
245.2	249.9	4.7	—	240.1	—5.1	—2.1
241.8	240.0	—	1.8	230.2	—11.6	—4.8
209.9	211.9	2.0	—	202.1	—7.8	—3.7
189.1	197.2	8.1	—	188.4	—1.7	—0.9
163.5	189.1	26.1	—	179.8	+ 16.3	+ 9.9
161.2	149.7	—	11.5	139.9	—21.3	—13.2
123.2	141.0	17.8	—	131.2	+ 8.0	+ 6.5
113.4	136.4	23.3	—	126.9	+ 13.5	+ 11.9
80.6	76.9	—	3.7	67.1	—13.5	—16.7
61.1	94.5	32.9	—	84.7	+ 21.1	+ 34.2
		214.0	28.0			

Toegepaste correctie: $\frac{214.0 - 28.0}{19} = 9.8$ mg.

Middelbare fout: $\sqrt{\frac{\sum (fout \text{ } ^0_0)^2}{n}} = \pm 10.5 \text{ } ^0_0$.

de boven beschreven wijze behandeld. De resultaten van deze analyses zijn in de onderstaande tabel weergegeven.

Hierbij dient nog het volgende opgemerkt te worden. In den regel vielen de bepalingen te hoog uit. Van de in totaal onderzochte 19 monsters leverden 13 een te hoge en slechts 6 een te lage waarde. En dit ondanks het feit, dat de „blanco-waarde” van te voren van een 8-tal monsters zorgvuldig bepaald was en deze 8 afzonderlijke waarden goed overeen stemden. Er doet zich dus het merkwaardige feit voor, dat van de begeleidende verontreinigingen, die bij de glycerine-extractie eveneens in de aceton over gaan en door de daarop volgende „reiniging” van het extract niet volledig verwijderd worden, in tegenwoordigheid van de glycerine meer geoxydeerd wordt, dan zonder glycerine het geval is. Waaraan dit laatste te wijten is, laat zich o. i. niet overzien. Wij achten het echter juist, om deze „extra-blanco” als zoodanig in rekening te brengen. Daartoe telden wij de „te veel” en „te weinig”-waarden algebraïsch op en deelden de aldus verkregen som door het aantal der verrichte bepalingen, zijnde 19. Alzoo ontstond de „correctie-waarde” = 9.8 mg glycerine. Met deze waarde zijn alle oorspronkelijk gevonden glycerine-hoeveelheden verminderd, waardoor de in de 5de kolom weergegeven „gecorrigeerde” waarden ontstonden. Hiervan zijn in de 6de en 7de kolom resp. de absolute en procentuele afwijkingen t.o.v. de oorspronkelijk toegevoegde hoeveelheden glycerine berekend.

Overzien we het geheel der hierbij verkregen resultaten, dan kan gezegd worden, dat dit, gezien de moeilijkheid aan dergelijke bepalingen verbonden, alleszins bevredigend genoemd kan worden. Bouillon is nu eenmaal een buitengewoon onplezierig milieu, om mee te werken. Bij de noodzakelijke aceton-extractie zullen niet steeds dezelfde hoeveelheden der „verontreinigingen” in de aceton overgaan. Men heeft dit slechts zeer ten deele in zijn macht, door zoo goed mogelijk te trachten het primaire indampen en de extractie zelve te standaardiseeren.

Een middelbare fout van $\pm 10.54\%$ kan dan ook voor een dergelijke bepaling geenszins hoog genoemd worden.

Samenvatting.

In het bovenstaande werd in bijzonderheden beschreven een methode ter bepaling van kleine hoeveelheden glycerine in bouillon-houdende voedingsmedia. De te volgen analysetechniek komt in principe hierop neer, dat het te onderzoeken monster tot stroopdikte ingedampt wordt, met waterrij natriumsulfaat tot een vaste massa wordt gemaakt en vervolgens met droge aceton geëxtraheerd.

Het na verwijdering van de aceton overblijvende extractie-residu wordt in water opgelost en na eenige „reinigingen”, onderworpen aan een oxydatie met kaliumpermanganaat, aanvankelijk in alcalisch, later in zuur milieu. De overmaat kaliumpermanganaat wordt tenslotte jodometrisch terug getitreerd en uit het verbruikte permanganaat laat zich, na toepassing van een „correctie-waarde”, de oorspronkelijke hoeveelheid glycerine berekenen.

Utrecht, Rijks Instituut voor de Volksgezondheid.

CHEMISCHE KRINGEN.

Chemische Kring Eindhoven, den Bosch e.o. In de vergadering van 16 December sprak Dr. A. J. Staverman (Eindhoven) over: „Oplosbaarheid en mengbaarheid”.

Spreeker begon met erop te wijzen, dat de theorie der oplosbaarheid nog in een hulpbehoevend staat verkeert in zoverre, dat het nog niet mogelijk is om uit theoretische overwegingen oplosbaarheden te voorspellen. Dit is des te wonderlijker, daar deze theorie reeds 60 jaar geleden het primitieve stadium verliet door het werk van van 't Hoff en van Planck en sindsdien nog voortdurend de belangstelling heeft gehad van vooraanstaande onderzoekers als bijv. van der Waals en Bakhuis Roozeboom.

Het werk van de thermodynamici uit de tachtiger jaren bestond hieruit, dat zij tegenover de specifieke oploskrachten, die in alle primitieve theorieën pareeren, de oplos-entropie aanwijzen als de eerste oorzaak van het verschijnsel van menging van verschillende stoffen. Voor zeer verdunde oplossingen konden zij zelfs de grootte der oplos-entropie aangeven, voor meer geconcentreerde oplossingen is dat ook nu nog niet mogelijk, al schijnt het wel aannemelijk, dat in mengsels, waarin geen „associatie” optreedt, deze oplos-entropie niet heel veel verschilt van de „ideale” waarde $\sum n_i R \ln c_i$.

Om nu echter de groote variëteit van verschijnselen, waarmee we te maken krijgen in het gebied van mengbaarheid en oplosbaarheid, te begrijpen, moeten we iets te weten komen over de meng-energie. Dit nu is pas mogelijk geworden sinds we door het werk van Debye en van Keesom, maar vooral door dat van London, inzicht hebben gekregen in het wezen van de cohaesiekrachten van vloeistoffen. De theorie van de cohaesiekrachten is echter ontwikkeld met het oog op de berekening van de afwijkingen van gassen van de ideale wetten en zij is daardoor niet steeds zonder meer te gebruiken voor de behandeling van vloeistoffen, vooral niet voor de berekening van meng-energieën, welker waarde, als het verschil tusschen twee groote getallen zeer gevoelig is voor fouten in de berekening.

Het blijkt nu echter mogelijk om van de moleculen grootheden op te geven die, beter dan het dipoolmoment, de bijdrage tot het orientatie-effect beschrijven. Met deze grootheden, die we de oppervlakte-ladingen van het molecuul kunnen noemen, krijgen we een indeeling van de moleculen, die goed aansluit bij onze experimentele kennis van de mengbaarheid van vloeistoffen. Het mooie is verder, dat, terwijl de grootte van deze oppervlakteladingen de meng-energie bepaalt, de grootte van de erbij betrokken oppervlakken iets kan zeggen over de meng-entropie, d.w.z. van de afwijkingen van de ideale entropie, wanneer er associatie optreedt. Met deze verfijning blijkt het nu mogelijk in principe ook „abnormale” gevallen van mengbaarheid, bijv. het afnemen van de mengbaarheid met toenemende temperatuur, te begrijpen.

* * *

Gooische Chemische Kring. Op 23 November 1942 sprak voor den Gooischen Chemischen Kring Dr. E. Havinga over: „Oude en nieuwe onderzoekingen over monomoleculaire lagen”.

In een kort historisch overzicht schetste spreker allereerst de ontwikkeling van het onderzoek naar de eigenschappen van monomoleculaire films. Hierbij werd vooral de aandacht gericht op de conclusies, die uit het werk van Langmuir, Adam e.a. getrokken kunnen worden over den bouw van deze lagen en de structuur van de moleculen, die de films vormen. De nieuwe methodes van onderzoek, waarvan vooral de bestudeering met behulp van electronenstralen een belangrijk hulpmiddel is gebleken, stellen in staat een gedetailleerd beeld te maken van films van vetzuren en daarvan afgeleide verbindingen. Bij films van andere stoffen is de fijnere structuur niet zoo goed bekend, hoewel men bij een aantal in de natuur een voorname rol spelende stoffen (proteïnen, steroïden, enz.) door uitvoerige studie reeds zeer belangrijke gegevens heeft weten te verzamelen.

De meest prominente richtingen van onderzoek zijn heden ten dage:

- 1e. zeer nauwkeurig fysisch onderzoek;
- 2e. opheldering van constitutie van onbekende verbindingen;
- 3e. onderzoek van „polylagen”;
- 4e. chemische reacties in monomoleculaire films.

Na de pauze werd dit laatste, tot voor kort zeer verwaarloosde, gebied van onderzoek aan een algemeene bespreking onderworpen, waarbij zowel theoretische bijzonderheden als de methodes van onderzoek ter sprake kwamen. Er is gegronde hoop, dat men hier vruchtbare analogieën zal vinden met

reacties, welke zich in de levende cel afspelen. Daarop wijzen ook merkwaardige resultaten bij tot nu toe bestudeerde reacties. Allereerst zijn daar voorbeelden, waar men overeenkomst kan constateeren met verschijnselen zooals lysis, agglutinerende en sensibilisatie (Rideal). De specificiteit van de reacties moet worden toegeschreven, zoowel aan den bouw van het apolaire deel van het molecuul als aan het aantal, de onderlinge ligging en de structuur van de hydrophiele groepen.

Verder blijkt uit een aantal reacties het belang van den „sterischen” factor vooral door het meer of minder toegankelijk zijn van bepaalde groepen voor een reagens.

Een derde richting van onderzoek is gekenmerkt door het isoleeren van tusschen- of eindproducten van reacties in films en het chemische onderzoek daarvan. Ook hierbij lijkt een interpretatie op de basis van den bouw van de grenslaag en de structuur der moleculen mogelijk, zooals aan een voorbeeld geïllustreerd werd.

Tot slot wees spreker op de vele analytische vragen, die met behulp van monomoleculaire lagen beantwoord kunnen worden. Zoo bleek directe bestudeering van ionenantagonisme in deze grenslagen mogelijk. Frappant is de rol, die uiterst kleine hoeveelheden zware metalen bij het gebeuren in deze films „in vitro” spelen, waarbij men direct denkt aan de bekende oligodynamische werking in vivo, welke door de nieuwste onderzoekingen in de enzymchemie wederom zeer actueel geworden zijn.

* * *

Bijeenkomst op Dinsdag 19 Januari 1943 des avonds te 7.30 in het Gem. Gymnasium, Schuttersweg 10, Hilversum. Dr. Ir. H. J. Prins zal spreken over: „Eigenschappen en synthese van polychloorverbindingen”.

PERSONALIA, ENZ.

Ir. W. H. G. Moen (Rijswijk) is met ingang van 1 Januari j.l. benoemd tot scheikundige bij de N.V. Philips' Gloeilampen-fabrieken te Eindhoven.

* * *

Dr. U. J. Rutgers (Naarden) is benoemd tot scheikundige bij de Hollandsche Kunstzijde Industrie, te Breda.

* * *

Aan de Universiteit van Amsterdam zijn geslaagd voor het doctoraalexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak scheikunde, de heeren G. Hoogschagen en J. van Dijk.

Sectie voor Bedrijfschemie.

In de op 18 December gehouden bijeenkomst hielden de heeren Ir. D. J. van Wijk Jr. en Dr. Ir. H. A. J. Pieters een voordracht, waarvan binnenkort een resumé in het Chemisch Weekblad zal verschijnen. In de na afloop gehouden huis-houdelijke vergadering werd Ir. D. J. van Wijk Jr. te Rijswijk als bestuurslid gekozen in de plaats van Ir. Cl. G. Driessen te Maastricht. Met eenige wel gekozen woorden herinnerde de voorzitter aan het vele, dat Ir. Driessen, die een der oprichters van de Sectie is, in het belang van de Sectie heeft gedaan.

Den leden, die hun contributie over 1942 nog niet voldeden, wordt verzocht deze alsnog tegelijk met die over 1943 te storten of over te schrijven op de postrekening van de Sectie No. 253512. Het bedrag voor ieder jaar is gesteld op f 1.—.

De Secretaris-Penningmeester,
Ir. A. W. VAN SETERS.

Onderlinge hulpverlening van wetenschappelijke laboratoria. *)

Aanvrager:

Gevraagde:

Ir. H. J. A. de Goeij,
N.V. Drukkerij De Spaarnestad,
Haarlem, Nassaulaan 51.

1 kg photographische gela-
tine (volgens Eder)
(eventueel zilvernitraat als
tegenprestatie).

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

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

Levenspositie voor jong chemicus in laboratorium van middel-groot industrieel bedrijf te Amsterdam. Zie verder de advertentie in No. 2.

* * *

Chemische fabriek in het Westen des lands vraagt een chemicus-pharmacoloog, zelfstandig kunnende werken op organisch-praeparatief en pharmacologisch gebied. Zie verder de advertentie in No. 2.

* * *

Accumulatoren-industrie in Nederland vraagt voor spoedige indiensttreding een chemisch of electrotechnisch ingenieur, in staat om zelfstandig technische leiding te geven aan fabriek en laboratorium. Zie verder de advertentie in No. 2.

Gevraagde betrekkingen ¹⁾

No. 723. Chem. Dr., 31 j. vr., hoofdvak organische chemie, bijvak levensmiddelenleer, zoekt werk voor halve dagen of gedeelte der week.

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

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

VRAAG EN AANBOD.

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

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

Ter overneming gevraagd:

Voeding: Maandblad v. d. Stichting tot wetensch. voorlichting op voedingsgebied, compl. eerste jrg.

Le Fèvre, Dipole moments, 1938.

C. P. Smyth, Dielectric constant and mol. structure, 1931.

v. Vleck, Theory of electr. and magn. susceptibility, 1932.

Mellor, Higher mathematics for stud. of chem. and physics.

A. Ritter, Lehrb. d. tech. Mechanik.

W. F. Hillebrand and G. E. F. Lundell, Applied inorganic analysis. New York 1939.

Platinakroes met deksel.

Laboratoriuminventaris.

Ter overneming aangeboden:

Compl. burettendoos.

Eenig chem. glaswerk.

Statief van een microscoop.

Platina draden.

Platina conus.

Doos met anal. gewichten (messing).

Fototoestel 9 × 12 met platen en filmpak Agfa Standard f. 4.5 met eenig toebehooren.

Galvanometer 1.5 × 10⁻⁶ A.

Eenige buretten en pipetten.

± 25 stopfleschjes met ingeslepen stop.

Lagahn, Physiol. Chem. I und II. Samml. Göschen.

De Haas, Thermodynamica, 1933.

Treadwell, Lehrb. anal. Chem. I und II, 1930.

Gatterman, Die Praxis d. organ. Chemikers, 1936.

De Haas, Practische oefeningen in de natuurkunde, 1929.

Van Goors' miniatuur Zweedsch woordenboek.

Doting en Waterman, Het zwavelzuurbedrijf, 1930.

Buchner, Moleculen en atomen.

Reports 1 t/m 9 Committee on contact catalysis. Nat. Research Council, 1922—1930.

Tamman, Lehrb. der Metallographie, 2. Aufl., 1921.

v. Ihering, Maschinenkunde f. Chemiker, 1925.

Krause, Maschinenkunde f. Chemiker, 1926.

**) Men raadplege ook steeds de advertenties.

1) Plaatsing gratis voor leden.

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

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

- v. Deventer, Grepn uit de hist. der chemie, 1924.
 Böeseken, The config. of the saccharides I en II, 1924.
 Nernst, Theor. Chemie, 8—10. Aufl., 1921.
 Falkenhagen, Quantentheorie u. Chemie, Leipziger Vorträge, 1928.
 Wölbling, Die Hydrierung, Band 8, 1926.
 Liesegang, Kolloidchemie, 1914—1922.
 v. d. Waals—Kohnstamm, Thermodynamik I en II.
 Meyer—Jacobson, Lehrb. der org. Chemie, 2. Aufl., I, 1 und 2; II, 1, 2 und 3.
 Bakhuis Roozeboom, Die heter. Gleichgewichte, Heft II, 2. und 3. Teil; Heft III, 1. und 2. Teil.
 Planck, Vorles. über Thermodynamik, 1917.
 J. Meyer, Einf. in die Thermodynamik, 1906.
 E. Mach, Prinzip. der Wärmelehre, 1919.
 Nernst, Theor. Chemie, 1900.
 W. Böttger, Qual. Analyse, 1908.
 F. Soddy, Die Chemie der Radio-Elemente, 1e deel, 1912, 2e deel, 1914.
 Lyman C. Newell, College chemistry, 1925.
 Lyman C. Newell, Exper. in college chemistry, 1925.
 G. Jäger, Die Fortschr. der kin. Gastheorie, 1906.
 Vom Wasser, 1937.
 Treadwell II, 1913.
 Holleman, Org. scheikunde, 1941.
 H. Dänzer, Grundl. der Quantenmechanik, ing., 1935, geh. nieuw.
 H. C. Sherman, Chem. of food and nutrition, 1937.
 C. W. C. Kaye, High vacua, 1927.
 P. Karrer, Lehrb. der org. Chemie, 1936.
 A. F. Holleman, Leerb. der anorg. chemie, 1932.
 A. F. Holleman, Lehrb. der org. Chemie, 1932.
 W. Böttger, Qual. Analyse, 1925.
 W. Ostwald, Grundlinien der anorg. Chemie, 1922.
 Chem. Weekblad 1938 t/m 1940 (geb.).
 Chem. Weekblad 1937 t/m 1941 in losse nrs.
 I. R. Schmidt, Beginselen der diff.- en integraalrek., 1822.
 Kolkmeijer, Bijvoet, Karssen, Voordr. over Röntgenanalyse van krist., 1928.
 M. Böcher, An introd. to the study of integral equations, 1909.
 L. Graetz, Der Äther und die Relativit. Theorie, 1923.
 D. J. Korteweg, Opl. v. vraagst. uit Briot en Bouqiet, Leçons de géom. anal., 3e dr.
 F. Schuh en J. C. N. Graafland, Vraagst. over theor. mechanica I, 1926.
 Salmon-Fiedler, Anal. Géom. der höheren ebenen Kurven, 2e dr., 1882.
 Salmon-Fiedler, Anal. Géom. der Kegelschnitte I, II, 1898/1903.
 F. Frenet, Rec. d'exercices sur le calcul infinit., 3e dr., 1873.
 F. Schuh, Leerb. der theor. rekenkunde I, 1919.
 Ch. Sturm, Cours d'analyse I, 1897.
 Bosscha-Sissingh, Leerb. der natuurk., 6e dr. IV, 1, 1902.
 Saudek, Exper. Graphologie.
 Fischer, Triäthanolamin.
 Chem. Weekblad 1907 t/m 1915.
 Bull. soc. chim. des Pays-Bas 1904—1909.
 R. Meyers, Handbuch der Chemie 1891—1906.
 v. t Hoff, Org. Chemie.
 Mendelejeff, Grundlagen der Chemie.
 H. Meyer, Anal. und Konstitutionsmitteilung der org. Verbindungen.
 Pouillet, Lehrb. der Physik.
 Landolt, Physikal. Eigensch. der chem. Körper.
 Karrer, Lehrb. d. org. Chemie, 1928.
 Puchner, Bodenkunde f. Landwirte, 1926.
 Fitting, Jost, Schenck, Karsten, Lehrb. d. Botanik für Hochschulen, 1919.
 Von Schwartz, Handb. der Feuer- und Explosionsgefahr, 4. Aufl., 1936.
 Krings, Die zeitgemässe rationelle Herstellung der Schmierseifen, 1937.
 Faust, Kunstseide, 1931.
 Bigger, Microben, belagers der mensheid.
 Freundlich, Kapillarchemie, 1923.
 Rec. trav. chim. 56, no. I en III.
 Treadwell, Lehrb. d. anal. Chemie, Band I en II, 1923.
 Zsigmondy, Kolloidchemie, 1920.
 Sommerfeld, Atombau u. Spektrallinien, 1927.
 Cohen, Physikal.-chem. Metamorphose.
 Russell, The micro-organismus of the soil, 1923.
 Holleman, Org. Chemie.
 Egmont Colerus, Vom Einmaleins z. Integral, 1935.
 Wiedemann u. Ebert, Physik. Praktikum.
 Emich, Lehrb. d. Mikrochemie.
 v. Lommel, Exper. Physik.
 Went, Leerb. der alg. plantkunde.
 Meyer en Jacobson, 1e band, 1e deel, 1907, 2e deel, 1913; 2e band, 1e deel, 1902, 2e deel, 1903, 3e deel, 1920.
 Howard (Barendrecht), Mensch en insect.
 Bennett, The cosmetic formulary.
 Chem. Jaarboekje deel IA, 1937, 1939, 1940; deel II, 1930 en 1938; deel III, 1927 en 1939.
 Dorner, Methoden z. Untersuchung v. Bakterienreinkulturen.
 Le Blanc, Lehrb. d. Elektrochemie.
 Bendt, Grundzüge d. Diff.- und Integralrechnung.
 Peters, Chemie und Toxikologie d. Schädlingbekämpfung.
 Liebig's Annalen der Chemie.
 Hütte, Des Ingenieurs Taschenbuch, dl. I, II en III.
 Hartleben, Liqueur-Fabrikation.
 Hartleben, Chem.-techn. Brennereileiter.
 Moewes, Destillierkunst.
 Dieterich, Pharm. Manual.
 Gattermann, Praxis der org. Chemikers.
 Fricke, Lehrb. d. Diff.- und Integralrechn. u. ihre Anwendungen, Band I en II.
 Holleman, Lehrb. der org. Chemie.
 Holleman, Lehrb. der anorg. Chemie.
 Beckurts, Maszanalyse, 8e dr., 1913.
 Ohlmüller-Spitta, Unters. und Beurteilung des Wassers und Abwassers, 3e dr., 1910.
 Fransche Pharmacopée, 1920.
 Amer. Pharmacopoe, 9e dr., 1916.
 Gadamer, Herz und Gaebel, Lehrb. der chem. Toxikologie, 1e dr., 1909.

ECONOMISCHE BERICHTEN.

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

BEHOEDT UW BEDRIJF VOOR BOETE OF AFSLUITING!

Weest zuinig met gas en electriciteit!

Het zijn niet alleen de particulieren, die de noodzakelijkheid moeten inzien van een straffe bezuiniging op het verbruik van gas en electriciteit, nu de kolenpositie niet toelaat, dat men er op roekeloze of gedachteloze wijze mee omspringt. Naast de particuliere verbruikers moeten ook de industrieën bedenken, dat het electriciteits- en gasverbruik gerantsoeneerd is en alles in het werk moet worden gesteld om de rantsoenen niet te overschrijden. De instelling van een energie-wacht, waartoe elk bedrijf verplicht is, d.w.z. één of meer energie-controleurs, die er op hebben toe te zien, dat niet noodeloos energie wordt verbruikt is één van de middelen om het energie-verbruik te beperken. Bij een zoo spaarzaam mogelijk gebruik van alle energie en bij een zoo doelmatig mogelijken inzet van arbeidskrachten en grondstoffen, moet een zoo groot mogelijk nuttig effect worden bereikt.

Iedereen, en ook elk bedrijf behoort er de grootste aandacht aan te besteden, dat geen electriciteit of gas nutteloos verbruikt wordt. Geschiedt dit niet, dan kan boete of afsluiting van den toevoer volgen, hetgeen voor de onderneming schadelijke gevolgen met zich brengt. Het is dus ieders eigen belang en het is tevens het belang van de onderneming, dat onder geen voorwaarde het rantsoen wordt overschreden.

Voor alle industrieën.

Hoewel het reeds van belang is, dat men het licht uitdoet, als men het niet noodig heeft (dus in elk geval bij het verlaten van een lokaal, waar niet meer gewerkt wordt) lette men er ook steeds op, dat geen motor of machine onbelast loopt. Dit geldt voor draai-, schaaft- en fraisbanken, voor weefgetouwen, spinmachines, zagen, schaaftmachines, mangels, strijkmachines, kortom voor vrijwel alle industrieën. Behalve aan den motor en de machine dient groote aandacht te worden geschonken aan de smelt-, hardings-, smeed-, gloei-, moeffel- en temperovens. Geen oven worde te vroeg aangemaakt. De temperaturen dienen regelmatig te worden nagegaan. Men zal verbaasd staan over de groote bezuiniging, welke men met een doelmatig gebruik van de energie kan bereiken.

Iedereen en elk bedrijf dient aan de bezuiniging mede te werken. Bij den arbeid houde men steeds in gedachte, dat de uiterste zuinigheid geboden is. Slechts dan kan men zijn bedrijf voor boete of afsluiting wegens verspilling van energie behoeden.