

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.

Redactiebureau: 's-Gravenhage, van Alkemadelaan 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. — Oproep voor het Analystexamen, Diploma C, te houden in Juni—Juli 1942. — Contributie 1942. — Recueil. — Dr. J. W. Dienske en drs. K. van Nes, Het nauwkeurige meten van de verbrandingswarmte met den calorimeter van Berthelot. — Prof. Dr. E. Cohen en Dr. W. A. T. Cohen—de Meester, Chemisch-historische aanteekeningen XXIII. Het natuurkundig genootschap der dames te Middelburg (1785—1887). — Boekaankondigingen. — Chemische Kringen. — Personalialia. — Aangeboden betrekkingen. — Sectie voor Bedrijfschemie. — Correspondentie, enz. — Vraag en Aanbod.

MEDEDEELINGEN VAN HET SECRETARIAAT DER NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING

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

Nieuwe leden.

De in het Chemisch Weekblad van 7 Maart 1942 onder 130 t/m 133 genoemde candidaat-leden zijn thans aangenomen als gewone of buitengewone leden.

VERBETERINGEN EN AANVULLINGEN VAN DE LEDENLIJST 1941.

- Blz. 36: Cranendonk (Ir. A. C.), Delft, Hugo de Grootstraat 103.
 „ 43: Franzen (P.), chem. cand., Amsterdam-C., Pieter Pauwstraat 20¹.
 „ 76: Poortvliet (L. J.), chem. cand., Groningen, Verlengde Heereweg 183.
 „ 77: Prins (Dipl. ing. D. A.), Basel, Austrasse 29.
 „ 81: Scheen (Ir. H.), Berlijn-Zehlendorf, Teltower Damm 295, scheik. b. d. Zellwolle und Kunstseide Ring.
 „ 98: Wesselink (Ir. E. G.), den Haag, de Carpentierstraat 8.
 „ 100: Wuis (drs. P. J.), Haarlem-N., Planetenplein 21.

* * *

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. Het Bureau is in den regel geopend iederen werkdag van 9.30—12 en van 2—4.30, des Zaterdag van 9.30—12 uur.

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

Agenda van Vergaderingen.

- 9 Mei. Nederlandsche Natuurkundige Ver. (Utrecht): Symposium over „Diëlectrische en magnetische verliezen”. Zie Chem. Weekblad, pg. 226.
 9 „ Nederl. Ver. voor Biochemie (Amsterdam): Symposium over Genetica en biochemie. Zie Chem. Weekblad, pg. 226.
 12 „ Groningsche Chemische Kring (Groningen): Dr. H. W. de Boer, Een en ander over surrogaten van levensmiddelen. Zie Chem. Weekblad, pg. 247.

12 Mei. 53e Bijeenkomst voor Bedrijfsingenieurs (Amsterdam). Zie Chem. Weekblad, pg. 248.

15 „ Delftsche Chemische Kring (Delft): Dr. W. de Groot, Atoomstructuur en chemische binding; atoomkernen en het natuurlijk periodiek systeem der elementen. Zie Chem. Weekblad, pg. 235.

21 „ Twentsche Chemische Kring (Enschede): Mevrouw Dr. M. F. E. Nicolai, Vitamines A en D in den voedselkringloop. Zie Chem. Weekblad, pg. 247.

Oproep voor het Analystexamen, Diploma C, te houden in Juni—Juli 1942.

Voor oproep klinisch analystexamen, zie Chem. Weekblad 2 Mei j.l., blz. 225.

Contributie 1942.

Voor contributie 1942, zie Chem. Weekblad van 2 Mei j.l., blz. 226.

RECUEIL.

Dringend verzoek aan de schrijvers van verhandelingen.

De beperking van den omvang, die in verband met de paperschaarschte aan het Recueil van hoogerhand is opgelegd, heeft tengevolge, dat er een achterstand in het opnemen der aangeboden verhandelingen is ontstaan, die naar het zich laat aanzien eer toe dan af zal nemen. Ten einde hieraan zooveel mogelijk paal en perk te stellen verzoeken wij den schrijvers dringend:

- hunne verhandelingen zoo beknopt mogelijk te houden en alle niet strikt noodzakelijke uitweidingen te vermijden;
- hunne verhandelingen zoodanig op te stellen, dat hoofdzaken, voor iederen lezer van belang, zooveel mogelijk in één gedeelte en bijzonderheden, die niet iedereen interesseren, in een ander gedeelte worden opgenomen, zoodat het mogelijk is gemakkelijk een scheiding te maken tusschen hetgeen in normale letter en hetgeen in kleine letter gezet zal kunnen worden.

Alleen, indien de schrijvers aan deze maatregelen hunne volle medewerking verleen, zal het mogelijk zijn het wetenschappelijke werk van allen met niet al te aanmerkelijke vertraging het licht te doen zien.

De Redactie rekent derhalve op Uwe medewerking!

De Redactiecommissie.

Door de paperschaarschte is de oplaag van dit blad beperkt, wij hebben daardoor gebrek aan nummers gekregen.

Belêefd verzoeken wij Lezers van dit blad, de nummers op welker bewaring zij geen prijs stellen, aan ons terug te zenden. Onkosten worden gaarne vergoed.

N.V. D. B. Centen's Uitgeversmij.,
O.Z. Voorburgwal 115, Amsterdam.

536.662 : 536.626.2
HET NAUWKEURIGE METEN VAN DE VER-
BRANDINGSWARMTE MET DEN CALORI-
METER VAN BERTHELOT¹⁾

door

J. W. DIENSKE en K. VAN NES.

De verbrandingswarmte van één verbinding wordt gewoonlijk gedefinieerd als de hoeveelheid warmte, die vrijkomt, indien één grammolecuul (c.q. één gram) volledig verbrandt bij constante temperatuur en druk. Strikt genomen moeten in een definitie van verbrandingswarmte, indien deze met behulp van een calorimetrische bom bepaald is, ook nog andere omstandigheden vastgelegd worden, nl. het volumen van de bom, de zuurstofdruk, enz.²⁾

Uit de verbrandingswarmte is het enthalpieverschil tusschen uitgangs- en reactieproducten af te leiden. Dit verschil, dat nauw samenhangt met de affiniteit³⁾, levert een belangrijke bijdrage tot het berekenen van evenwichtsconstanten. Deze toepassing is ook reeds voor de techniek van betekenis.

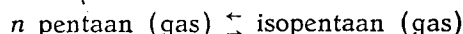
Bovendien is het mogelijk om uit de verbrandingswarmte den totalen energieinhoud van een stof te berekenen, en gegevens te verkrijgen omtrent bindingsenergieën.

Zooals bekend, zijn *Thomson* en *Berthelot* omstreeks 1880 de eersten geweest, die met zorg verbrandingswarmte-metingen uitvoerden⁴⁾. Aanvankelijk meenden zij, dat de warmte, die bij een bepaalde reactie bij constante temperatuur en druk ontwikkeld wordt, een directe maat was voor de chemische affiniteit, doch later zagen zij in, dat daarvoor het verschil in „vrije energie” van uitgangs- en reactieproducten de bepalende grootheid is. Volgens de definitie van *Gibbs* bestaat tusschen „vrije energie” $F^5)$ en enthalpie H de volgende betrekking: $\Delta F = \Delta H - T \Delta S$, waarin S en T respectievelijk entropie en absolute temperatuur voorstellen. Als de reactie tot een evenwicht leidt geldt bovendien: $\Delta F = -RT \ln K^6)$, waarin ΔF betrekking heeft op de moleculen ter weerszijden van het evenwichtsteeken, R de gasconstante en K de evenwichtsconstante voorstelt. Om K te berekenen zijn dus enthalpie- en entropiegegevens nodig, die respectievelijk door verbrandingswarmte- en soortelijke warmte-metingen kunnen worden bepaald.

De entropiemetingen leverden in het begin van deze eeuw nog groote moeilijkheden op, doch, nadat *Nernst* de z.g.n. derde hoofdwet geponeerd had, nam de meetnauwkeurigheid voortdurend toe. Sedert het onderzoek van *Nernst* en *Wohl* in 1929 is het daarbij nog mogelijk geworden voor eenvoudige moleculen de entropie spectroscopisch te bepalen⁷⁾. De belangstelling voor het meten van de verbrandingswarmte groeide nu weer⁸⁾, doordat de nauwkeurigheid van de entropiemetingen veel grooter was dan van de oudere enthalpiemetingen. Uit afzonderlijke onderzoeken was trouwens al gebleken, dat met moderne middelen de verbrandingswarmte nauwkeuriger te meten was⁹⁾.

Doordat bij de berekeningen steeds enthalpieverschillen optreden, waarin zich alle meetfouten ophopen, is het voor de meeste theoretische toepassingen gewenscht om zeer nauwkeurig te meten. Dit moge blijken uit het volgende.

De waarde van ΔF voor het evenwicht



bedraagt, volgens nauwkeurige metingen van *Rossini* en *Parks* 5.77 kJ¹⁰⁾. De verbrandingswarmte van n - en isopentaan bedraagt respectievelijk 3536.02 ± 0.88 en 3528.03 ± 0.62 kJ/mol. Indien wij veronderstellen, dat de fout in ΔF slechts wordt veroorzaakt door de onnauwkeurigheid in ΔH , dan wordt de fout in $\Delta F \pm 1.50$ kJ. Deze strooiing veroorzaakt een mogelijke fout van $\pm 40\%$ in de evenwichtsconstante bij kamertemperatuur en $\pm 25\%$ bij 600°K . Een dergelijk bedrag kan beslissend zijn voor het al of niet rendabel zijn van een proces op technische schaal.

Om een indruk te krijgen omtrent de wisselwerking van verschillende atomen of atoomgroepen op elkaar, kan men de verschillen in verbrandingswarmte van een aantal stereoisomeren met elkaar vergelijken. Daar deze verschillen meestal klein zijn, en de relatieve fout dus groot wordt, zijn ook voor deze beschouwingen nauwkeurige verbrandingswarmtegegevens noodzakelijk. Hetzelfde is het geval, indien men de bindingsenergie van een bepaalde binding in afhankelijkheid van het invoeren van substituenten wil nagaan.

Uit het bovenstaande is duidelijk, dat quantitative conclusies op grond van onderling vergelijken van verbrandingswarmten pas zin krijgen, indien de meetnauwkeurigheid groot is.

Voor het nauwkeurige meten van de verbrandingswarmte moet aan de volgende eischen zijn voldaan:

¹⁾ Naar de lezing, gehouden door drs. K. van Nes, op het symposium voor organische chemie, georganiseerd door de sectie voor Organische Chemie op 3 en 4 October 1941 te Amsterdam. Figuren verstrekt door de schrijvers.

²⁾ Zie bijv. E. W. Washburn, *J. Research Nat. Bur. Standards* 10, 526 (1933).

³⁾ Het is nl. een maat voor de chemische affiniteit, indien entropie en druk bij de reactie constant blijven. Zie bijv. Rutgers „Physische Scheikunde”, pag. 240 en voorgaande.

⁴⁾ J. Thomson, „Thermochemische Untersuchungen”, Leipzig 1880—1886. M. P. E. Berthelot, „Traité pratique de calorimétrie chimique”, Parijs 1905.

⁵⁾ Bij de keuze van symbolen volgen wij de Angelsaksische auteurs, die ook reeds in de nieuwere Duitse literatuur navolging vinden (zie bijv. Jellinek, „Kurzes Lehrbuch der Physikalischen Chemie”, Deventer 1939).

⁶⁾ In dit korte overzicht zien wij af van allerlei bijzonderheden inzake de geldigheid van deze formule. Zie bijv. Eggert, „Lehrbuch der Physikalischen Chemie”, 4e druk, pag. 388.

⁷⁾ W. Nernst en K. Wohl, *Z. tech. Physik* 10, 608 (1929).

Een overzicht over deze methode geeft H. Zeise in *Z. Elektrochem.* 39, 758, 895 (1933); 40, 662, 885 (1934); 47, 380 (1941).

⁸⁾ F. D. Rossini (zie bijv. *J. Wash. Acad. Sci.* 25, 399 (1935)) karakteriseert dit als een „renaissance” in de thermochemie.

⁹⁾ Zie bijv. J. Coops en P. E. Verkade, *Rec. trav. chim.* 44, 983 (1925).

¹⁰⁾ De formule voor ΔF in den gastoestand is ontleend aan C. G. Thomas, G. Egloff en J. C. Morrell, *Ind. Eng. Chem.* 29, 1260 (1937). De metingen zijn afkomstig van G. S. Parks, *Chem. Rev.* 18, 325 (1936); J. W. Knowlton en F. D. Rossini, *J. Research Nat. Bur. Standards* 22, 415 (1939). Zie ook G. C. A. Schuit, H. Hoog en J. Verheus, *Rec. trav. chim.* 59, 793 (1940).

1. De graad van zuiverheid van de te verbranden stof moet corresponderen met de gewenschte nauwkeurigheid van de meting.

2. De ijking van den calorimeter moet ten minste met dezelfde nauwkeurigheid geschieden als de meting zelf.

3. Het meten van de temperatuurstijging, en van alle andere grootheden, die bij de bepaling zelf een rol spelen, moet met zoodanige nauwkeurigheid geschieden, dat de gewenschte eindnauwkeurigheid wordt bereikt.

4. Contrôle op volledigheid van de verbranding is noodzakelijk.

5. De omstandigheden (bijv. zuurstofdruk, hoeveelheid water in de bom, enz.), waaronder het experiment wordt uitgevoerd, dienen vastgelegd te worden, om het aanbrengen van correcties voor de herleiding op standaardomstandigheden mogelijk te maken.

De beide eerste factoren blijven hier buiten beschouwing.

Tot voor een tiental jaren was de nauwkeurigheid, die bij verbrandingswarmte-metingen werd bereikt, niet grooter dan 0.1 tot 0.05 %. De metingen, die onder leiding van R o s s i n i in het „National Bureau of Standards” te Washington verricht worden, bezitten een grootere nauwkeurigheid, nl. 0.03 tot 0.01 %. Uit onze experimenten is gebleken, dat met betrekkelijk eenvoudige hulpmiddelen op zijn minst dezelfde nauwkeurigheid te bereiken is.

Wij hebben hiertoe gebruik gemaakt van een apparatuur, die in fig. 1 is afgebeeld. De verbranding vindt plaats in een bom 5 van V2A staal. De te verbranden verbinding bevindt zich in een platinakroesje, dat in een houder is opgehangen. Het gewicht van de stof moet, in verband met de gewenschte nauwkeurigheid van 0.01 %, tot op 0.01 mg worden bepaald.

Om volledige verbranding te bevorderen, wordt de bom tot een druk van bijv. 45 atmosfeer gevuld met zuurstof. Hoewel de gebruikte zuurstof een hoogen graad van zuiverheid bezit, kunnen nog sporen oxydeerbare bestanddeelen, zooals bijv. waterstof of methaan aanwezig zijn. Deze verontreinigingen worden van te voren verwijderd door de zuurstof eerst langs een gloeienden platinadraad en daarna door een natronkalkpatroon te leiden.

Bij de ontsteking wordt een dun platinadraadje, dat door de glazen brug 7 gesteund wordt, even tot gloeien gebracht, waarvoor ongeveer 1.2 J noodig is; een katoenen draadje van ± 0.6 mg, dat om den platinadraad is geknoopt, doet dienst als lont en brengt de ontsteking van de stof teweeg.

De bom en de thermometer 4 bevinden zich tijdens de meting in een met water gevuld calorimetervat 6. Indien men de warmte-ontwikkeling tot op 0.01 % nauwkeurig wil kennen, moet de fout in een gemeten temperatuurstijging van 1° kleiner zijn dan 0.0001° . Onze experimenten hebben uitgewezen, dat deze nauwkeurigheid met een gewonen, in honderdste graden verdeelden, Beckmannthermometer te bereiken is, indien de in de volgende punten behandelde voorzieningen worden getroffen.

1. Daar de afstand van 1° op de schaal van den Beckmannthermometer 40 mm bedraagt, moet om de nauwkeurigheid van 0.01 % te bereiken voor een verschilmeting, de stand van het kwik ten minste tot op 0.002 mm nauwkeurig gemeten worden. Dit bereiken wij door den thermometer af te lezen met een kijker, waarin een kruisdraad is aangebracht, die zich in het beeldvlak van het objectief bevindt en met een schroefmicrometer op en neer kan worden bewogen.

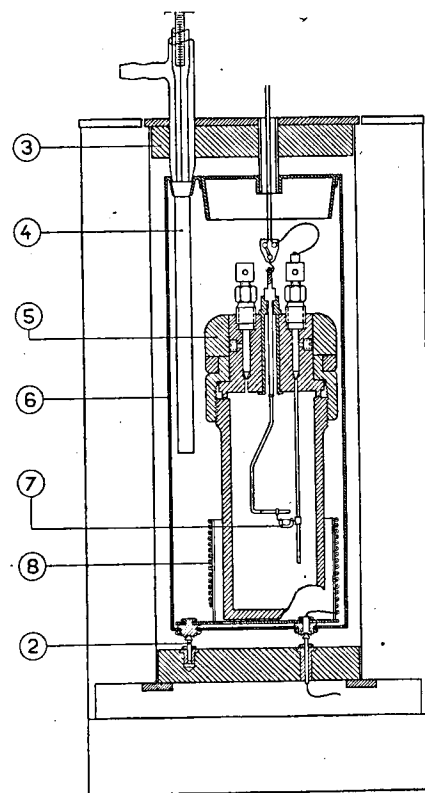
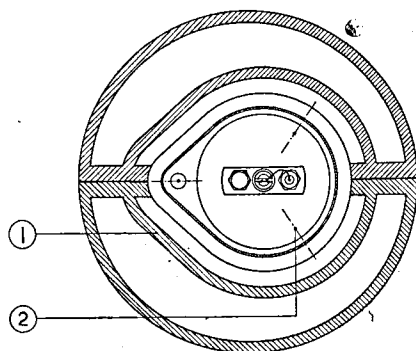


Fig. 1.

De kijker maakt het mogelijk om den stand van het kwik tot op 0.001 mm, corresponderend met 0.00003° , af te lezen. Kijker en thermometer zijn op hetzelfde statief gemonteerd en zoodoende ten opzichte van elkaar gefixeerd.

2. Om den invloed van kaliberfouten te elimineren, worden, zoowel bij de ijkingen als bij de eigenlijke metingen, voor de berekening van de begin- en eindtemperatuur steeds dezelfde twee deelstrepen van den thermometer gebruikt. Doordat in den calorimeter een verwarmingspiraal 8 is aangebracht, levert het geen bezwaar op om iedere meting bij precies dezelfde temperatuur te beginnen. Met een weinig oefening is het mogelijk om zooveel materiaal

af te wegen, dat de eindtemperatuur met een speling van 0.02° bij de tweede deelstreep komt te liggen. De eindtemperatuur wordt berekend, door den met den kijker waargenomen afstand van kwik tot deelstreep met behulp van een voor het traject geldenden factor te herleiden in graden. De thermometer doet dus slechts dienst als vergelijkend, en niet als absoluut instrument.

3. De barometerstand heeft invloed op den stand van het kwik in de capillair. Verhooging van den druk op het kwikreservoir doet schijnbaar de temperatuur stijgen. Deze schijnbare temperatuur, afgelezen terwijl de thermometer in een bad van constante temperatuur was geplaatst, bleek een lineaire functie te zijn van den druk (zie fig. 2); een drukverhoging van 1 mm Hg doet het kwik 0.0002°

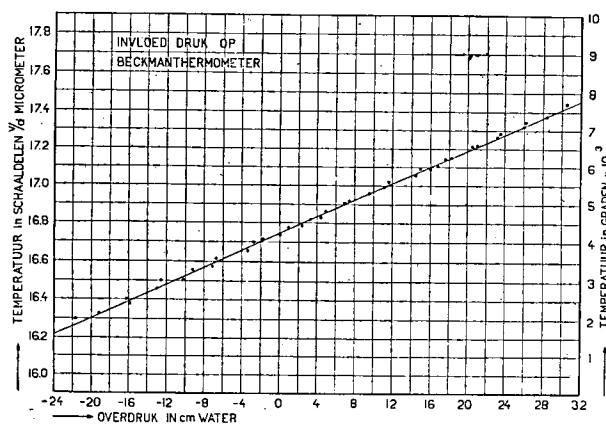


Fig. 2.

stijgen. Daar binnen den tijdsduur van een meting in een laboratorium dergelijke drukveranderingen verwacht kunnen worden, moet de invloed van den druk op den stand van den thermometer uitgeschakeld worden. Daartoe is een manostaat geconstrueerd, die den druk op het kwikreservoir automatisch constant houdt (fig. 3). Het onderstuk van den thermometer is omgeven door een met kwik gevulden dunwandigen metalen koker 21, die gekit is aan een glazen verlengstuk 20, dat op den manostaat is aangesloten. Deze bestaat uit den glazen cylinder 3, waarin zich een verwarmingsdraad 4 bevindt. De cylinder staat via de semicapillaire buis 5, waarin platinacontacten zijn ingesmolten, in verbinding met de buis van Torricelli 1. Als het kwik den stroomkring sluit, wordt tengevolge van de in den verwarmingsdraad ontwikkelde warmte het kwik naar links gedreven. De weerstanden 10 en 12 zijn zoo gekozen, dat na verbreken van het contact de lucht in 3 door uitwisseling met de omgeving snel afkoelt. Dientengevolge gaat het kwik in het horizontale deel van de capillair over een korten afstand heen en weer bewegen. Door de smorende werking van de capillair 13 worden de drukschommelingen in 3, die noodig zijn voor het bewegen van het kwik, in den koker 21 practisch te verwaarloozen. Dit is te constateeren met den oliemanometer 14, die bij verschillenden stand van de driewegkraan 11, zoowel met 3 als met 21 kan worden verbonden. Om den druk in 3 bij het in bedrijf stellen van het toestel vlot op den juiste schakeldruk te kunnen brengen, zijn de gummiballon 16 en de kranen 15 en 17 aangebracht.

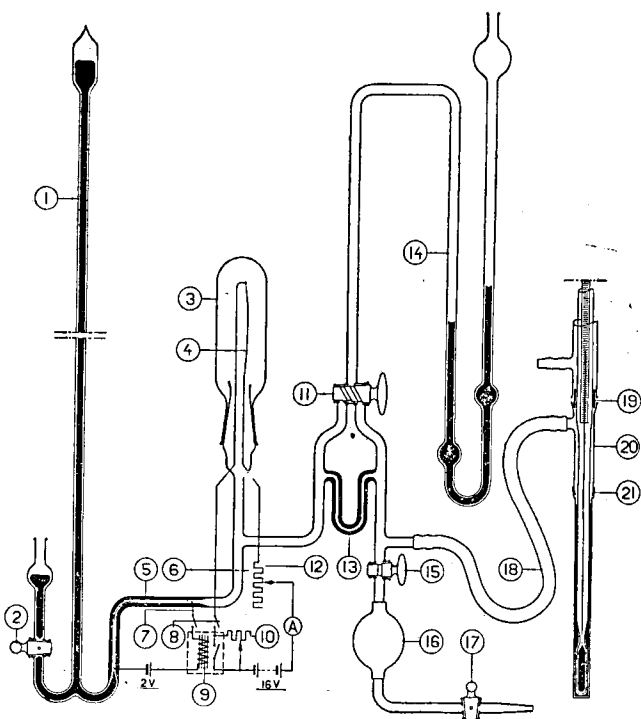


Fig. 3.

van de schaal en van onregelmatigheden in het warmteverlies van den calorimeter door inwendige luchtstromingen in den thermometer.

5. Het is noodig om tijdens een meting de capillair van den thermometer voortdurend in licht trillende beweging te houden. Hiertoe wordt met een electromagnetischen tikker bovenop den thermometer geklopt.

Experimenten hebben uitgewezen, dat de zoo uitgeruste thermometer aan de gestelde eischen voldoet.

Intensief roeren in den calorimeter is noodzakelijk om een homogene warmteverdeling te benaderen. Dit geschiedt door de bom, die is opgehangen aan twee geëmailleerde koperdraden op en neer te bewegen. Deze koperdraden dienen tevens voor de geleiding van den ontstekingsstroom.

De calorimeter is omgeven door een watermantel (fig. 1 no. 1), die door een nauwkeurigen thermoreguleerder op constante temperatuur wordt gehouden ¹¹⁾.

De berekening van de stralingscorrectie wordt mogelijk indien de wet van Newton geldt, als dus de hoeveelheid uitgewisselde warmte per tijdseenheid recht evenredig is met het temperatuurverschil tus-

¹¹⁾ Zie voor beschrijving van den thermoreguleerder: K. van Nes en A. Tjepkema, Chem. Weekblad 35, 534 (1938).

schen calorimeter en watermantel. In dat geval is de gedurende de meting uitgewisselde warmte:

$$Q = \int_{t_1}^{t_2} A (T_w - T_c) dt,$$

waarin A een constante is, t_1 en t_2 respectievelijk de tijd van aanvang en einde en T_w en T_c respectievelijk de temperatuur van watermantel en calorimeter.

De wet van Newton geldt voor onze apparatuur voor de gebruikte waarden van $T_w - T_c$, daar uit fig. 4 volgt, dat de gang (temperatuurverandering van den calorimeter per tijdseenheid), een maat voor de per tijdseenheid met den watermantel uitgewisselde hoeveelheid warmte, recht evenredig is met $T_w - T_c$.

Bij de berekening van de stralingscorrectie wordt de integraal benaderd door van ieder waarnemingsinterval de gemiddelde temperatuur te berekenen, en met behulp hiervan de gedurende dat interval met de omgeving uitgewisselde warmte ¹²⁾.

Ook voor nevenreacties dient te worden gecorrigeerd. Daar een spoor stikstof steeds aanwezig is, wordt na afloop in de bom een weinig salpeterzuur gevonden. Een correctie voor de bij het verbranden van de stikstof ontwikkelde warmte is eenvoudig mogelijk door volgens standaardmethode den bominhoud uit een microburet te titreren met een soda-

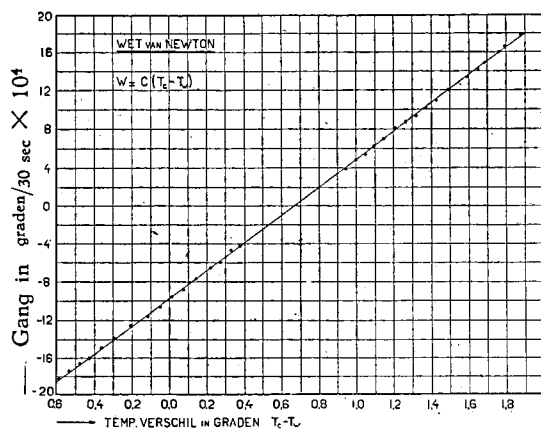


Fig. 4.

oplossing, waarvan de concentratie zoodanig is, dat 1 cm³ vloeistof met 1 J (c.q. 1 calorie) warmteontwikkeling overeenkomt ¹³⁾.

Om te kunnen corrigeren voor de ontstekingsenergie moet het gewicht van den gebruikten katoenen draad nauwkeurig bekend zijn ¹⁴⁾. De toegevoerde elektrische energie, om de ontsteking in te leiden, wordt steeds constant gehouden; de spanning is vastgelegd door het gebruik van een beltransformator en de tijd door een automatisch relais, terwijl de weerstand in de keten praktisch dezelfde blijft. De elektrische ontstekingsenergie wordt afzonderlijk berekend uit de temperatuurstijging, veroorzaakt door het ontstekingsproces een groot aantal malen (bijv. 20 maal) te herhalen.

¹²⁾ Zie bijv. Kohlrausch, Praktische Physik, 17e druk, pag. 246.

¹³⁾ Houben—Weil, Die Methoden der Organischen Chemie, 3e Aufl. 1925, Bnd I, pag. 1075.

¹⁴⁾ Voor de verbrandingswarmte van katoen hebben wij de verbrandingswarmte van zuivere cellulose op 16.3 kJ/gram aangenomen.

Bij het uitvoeren van een verbranding moet nauwkeurig acht worden geslagen op de volledigheid van de verbranding. Soms is na afloop op het platina-kroesje een weinig kool aanwezig (0—30 γ). Door dit zorgvuldig te drogen en te wegen kan er een correctie voor worden aangebracht ¹⁵⁾.

Indien blijkt, dat bij een verbranding koolmonoxyde is gevormd (de verbrandingsgassen kleuren dan een palladiumchloride oplossing, na toevoegen van een aangezuurde ammoniummolybdaatoplossing min of meer blauw), moet die meting geschrapt worden, omdat een correctie geen voldoende zekerheid geeft.

Een deel van de bij de verbranding ontwikkelde warmte is gebruikt om den inhoud van de bom van de begintemperatuur (T_b) tot de eindtemperatuur (T_e) van het systeem te verwarmen. Hiervoor dient te worden gecorrigeerd (z.g.n. isothermiccorrectie). De vaak gebruikte correctieterm $c_e (T_e - T_b)$, waarin c_e de warmtecapaciteit van den inhoud van de bom na de verbranding voorstelt, is niet voldoende, omdat ook de dampspanningsverandering van water en de verandering in de oplosbaarheid van koolzuur in rekening moeten worden gebracht.

In 1933 toonde Washburn ¹⁶⁾ aan, dat allerlei factoren, zooals: volumen van de bom, zuurstofdruk, hoeveelheid verbrande stof enz. op de gemeten verbrandingswarmte van invloed zijn. Hij leidde een formule af met behulp waarvan elke meting op standaardomstandigheden is te herleiden. Met behulp van die formule kan dus de verbrandingswarmte worden herleid tot de reactiewarmte van een isotherm proces bij 1 atm en 25° C, waarbij één grammeleuc (c.q. één gram) materiaal met de aequivalente hoeveelheid zuivere zuurstof, tot zuiver CO₂ gas en zuiver vloeibaar H₂O reageert.

Discussie:

Prof. E. Cohen vraagt: Zijn er ook verbrandingswarmten van vaste stoffen door U bepaald? Indien langs den beschreven weg eene zoo groote nauwkeurigheid kan worden bereikt, zou het wellicht mogelijk zijn, op deze wijze voor vaste stoffen de hoeveelheid warmte te bepalen, welke met den arbeid correspondeert, noodig, om zulke stoffen in fijn verdeelden toestand te brengen, een grootheid, welke men tot dusverre niet heeft kunnen meten, en welke bij het meten van verbrandingswarmten van vaste stoffen een rol kan spelen.

Antwoord: Inderdaad hebben wat de dispersie betreft, Jessup en Green een klein verschil gevonden in de verbrandingswarmte van gesmolten en fijn gepoederd benzoëzuur. De verschillen waren echter van dezelfde orde van grootte als de fouten, zoodat het niet mogelijk was er quantitative conclusies uit te trekken.

Prof. Holleman vraagt of er geen last wordt ondervonden van de warmte-ontwikkeling bij roeren en ten tweede of er rekening mede gehouden is, dat het vochtgehalte van katoen afhankelijk is van den vochtigheidsgraad van de atmosfeer.

¹⁵⁾ Voor de verbrandingswarmte van deze kool moet de verbrandingswarmte van amorphe kool worden genomen 33.8 kJ/gram.

¹⁶⁾ E. W. Washburn l.c.

Spreker antwoordt op vraag 1: De bom wordt door een synchronomotor op en neer bewogen. Als het roeren regelmatig plaats vindt, kan het niet tot onnauwkeurigheden aanleiding geven. In den gang is nl. de roerwarmte begrepen en bij het berekenen van de stralingscorrectie valt die er automatisch uit. Het antwoord op vraag 2 luidt: De katoenen draad wordt steeds op dezelfde wijze behandeld en boven P_2O_5 bewaard.

De heer de Bruin vraagt: Als U wilt meten op 0.01 % nauwkeurig, dan moet de te verbranden stof ook tot op 0.01 % zuiver zijn. Wat is het criterium voor de zuiverheid en hoe controleert U de volledigheid van de verbranding. Spreker antwoordt: Het eerste deel van Uw vraag berust op een misvatting. Het is niet zoo, dat de graad van zuiverheid net zoo groot moet zijn als de nauwkeurigheid van de verbrandingswarmtemeting. De verontreinigingen van zuivere stoffen zijn meestal isomeren, of in ieder geval nauw verwante verbindingen, die in verbrandingswarmte niet zoo heel veel van de stof zelf verschillen. Om een nauwkeurigheid van 0.01 % te bereiken, moet de zuiverheid in 't algemeen 99.9 % zijn. Criteria voor de zuiverheid zijn de fysische constanten. Het meten van de smeltkromme is een belangrijk hulpmiddel. Het onderzoek van de verbrandingsgassen op CO met palladiumchloride is tot op eenige duizendste procenten nauwkeurig uit te voeren. De volledigheid van de verbranding wordt nog bevorderd door een hoogen zuurstofdruk, nl. 45 atmosfeer.

Prof. J. A. A. Ketelaar vraagt:

1. Op welke wijze vindt het herleiden van constanten op constanten druk plaats?

2. Er is in Nederland onlangs een normaalblad verschenen, waarin o.a. ook de symbolen voor thermodynamische grootheden zijn vastgelegd. Waarom hebt U zich daarbij niet aangesloten?

Spreker antwoordt op vraag 1: Voor die kwestie zou ik U willen verwijzen naar het artikel van Washburn over „Standard States for bomb-calorimetry”, J. Research Nat. Bur. of Standards 10, 525 (1933). Het antwoord op vraag 2 luidde: Ik heb mij inzake de keuze van de symbolen aangesloten bij Lewis en Randall. Mijn keuze was reeds bepaald, voordat het Nederlandsche normaalblad verscheen. Wat betreft den naam van het begrip, dat in Nederland met thermische potentiaal wordt aangeduid (Eng.: free energy) zou ik nog willen opmerken, dat deze naam verwarring kan stichten met thermodynamische of chemische potentiaal. Het lijkt mij beter te spreken van Gibb'sche vrije energie, naast de Helmholtz'sche vrije energie, die in Nederland met vrije energie wordt aangeduid. Daarmee zou men tevens bereiken, dat twee zeer verwante begrippen ook overeenkomstige namen dragen.

Prof. Ketelaar merkt op: In Engeland en Amerika zijn onlangs normaalbladen verschenen, waarin weer andere symbolen worden voorgesteld.

Spreker antwoordt: Dat was mij onbekend. In de publicaties van de laatste jaren in Engelsche en Amerikaansche tijdschriften gebruikt men vrijwel algemeen deze notatie.

Prof. Cohen deelt mede: Ik heb de twijfelachtige eer lid te zijn van een internationale commissie tot vaststelling van de symbolen voor thermodynamische begrippen. Tot mijn spijt zag ik, dat in het onlangs in Nederland verschenen normaalblad ook eenige symbolen voor thermodynamische functies zijn vastgelegd. De toestand ziet er vrij hopeloos uit.

Amsterdam, Scheikundig Laboratorium der Vrije Universiteit.

54:061.2(091)

CHEMISCH - HISTORISCHE
AANTEEKENINGEN XXIII *).

*Het Natuurkundig Genootschap der Dames
te Middelburg (1785—1887)*

door

ERNST COHEN en W. A. T. COHEN—DE MEESTER.

Wie zich eens zal neerzetten tot het schrijven der geschiedenis van de natuurwetenschappelijke vereenigingen, welke in Nederland in den loop van de achttiende, en in het begin der negentiende eeuw zijn opgericht, (vóór dien bestonden zij niet), zal zich over gebrek aan stof niet te beklagen hebben. Gelijk wij reeds bij andere gelegenheid hebben uiteengezet¹⁾, kwam de stoot tot die oprichting uit Purmerend en Parijs, een stoot, die zich reeds spoedig over de geheele wereld heeft voortgeplant, en waaraan de naam van den Burgemeester-medicus Bernard Nieuwentijt en die van Antoine Laurent Lavoisier is verbonden.

Aan het stichten van die genootschappen hier te lande zijn voorafgegaan de „proefkundige” voordrachten over de natuurkunde en de chemie, welke Daniel Gabriel Fahrenheit te Amsterdam „op versoek van eenige Menoniste Liefhebbers” gedurende een aantal jaren (1721—1733) aldaar heeft gehouden²⁾, terwijl de, ook door zijne groote welsprekendheid vermaarde, Fransche réfugie³⁾ Jean Théophile Desaguliers (1683—1744), alsmede Abbé Jean Antoine Nollet (1700—1770), de ontdekker der osmose, niet weinig er toe hebben bijgedragen, om de beteekenis der natuurwetenschap door hunne, met proeven opgeluisterde, lezingen onder de aandacht van wijde kringen onzer landgenooten te brengen.

Dat de leden van die Vereenigingen, welke zoowel in tal van steden in ons land, als in de provincie, werden gesticht, uitsluitend uit vertegenwoordigers van het sterke geslacht bestonden, ligt voor de hand: de opvoeding, de positie der vrouw in de samenleving van dien tijd hier te lande was er niet naar, om haar naar deelneming aan dergelijke bijeenkomsten te doen verlangen, of deze mogelijk te maken.

In dezen stand van zaken trad in 1785 eene verandering in, en wel door het optreden van eenen man,

*) Figuren verstrekt door de schrijvers.

¹⁾ Ernst Cohen en W. A. T. Cohen—de Meester, Chem. Weekblad 33, 374 (1936); Ernst Cohen, Chem. Weekblad 36, 846 (1939).

²⁾ Zie de in noot 1 het eerst genoemde verhandeling.

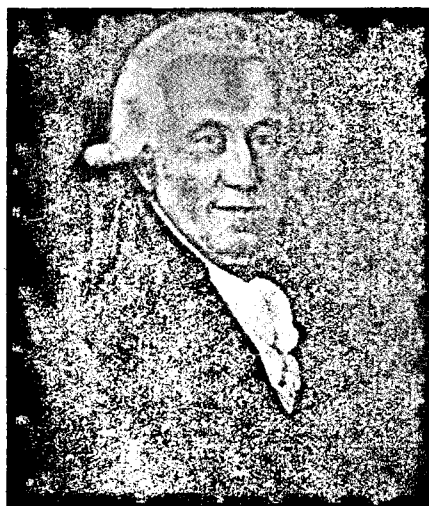
³⁾ Desaguliers was, van 1707—1712, na zijne naturalisatie, hoogleeraar te Oxford.

van wien men, krachtens zijne opleiding eenen invloed ten deze zeker niet zou hebben verwacht. Die man was Johan Adriaan van de Perre te Middelburg, Heer van Niewerve, Welsing en Everswaard, Representant van Z. K. H. den Prins van Oranje als eerste Edele van Zeeland⁴⁾.

Van de Perre (1738—1790), Middelburger van geboorte, had te Leiden in de rechten gestudeerd, en keerde, na eene langdurige reis door Zwitserland en Frankrijk, naar zijne vaderstad terug, waar hij plaats nam in de Stadsregeering, en, nog niet dertig jaar oud, door den Prins van Oranje tot diens plaatsvervanger als eerste Edele van Zeeland werd benoemd.

Zoowel uit van de Perre's redevoeringen, als uit de woorden, welke van der Palm⁵⁾, de later, ook wegens zijne buitengewone welsprekendheid zoogevierde, kanselredenaar, aan hem, na zijn verscheiden, heeft gewijd, blijkt, dat van de Perre zich o.m. als levensdoel had gesteld: verbetering der ontwikkeling van de burgerij zijner vaderstad, en van de positie der vrouw.

Reeds vóór 1785 had men van zijn organiseerend talent profijt getrokken. Toen het gold, het reeds bestaande „Natuurkundig Collegie”⁶⁾ nieuw leven



Johan Adriaan van de Perre
(1738—1790).

in te blazen, achtte men van de Perre den daarvoor aangewezen man: Van den 29sten November 1780 tot zijn verscheiden zien wij hem als Voorzitter van het op dien datum herboren „Natuurkundig Collegie” optreden, dat den naam „Natuurkundig Gezelschap” aannam, en nog heden, na vele financiële ups en downs, als eene bloeiende Vereeniging zijne werkzaamheden voortzet.

Terwijl wij hier, nopens deze Vereeniging, naar de bovengenoemde verhandeling van Dr. Schoute

⁴⁾ D. Schoute. Archief. Vroegere en latere Mededeelingen voornamelijk in betrekking tot Zeeland, uitgegeven door het Zeeuwsch Genootschap der Wetenschappen te Middelburg, 1923. Bldz. 1. Deze verhandeling wordt hier verder door de letters A.Z.G.W. aangeduid.

⁵⁾ Johannes Henricus van der Palm (1763—1841) werd in 1796 hoogleeraar in de Oostersche talen te Leiden. Van 1799—1805 was hij Agent van nationale Opvoeding, van 1806—1833 weder hoogleeraar. Zie o.a. Nicolaas Beets, Leven en Karakter van J. H. van der Palm (1842).

⁶⁾ Zie A.Z.G.W., blz. 4 vv.

verwijzen, wenden wij ons tot het Genootschap, dat aan het initiatief van van de Perre zijn ontstaan te danken heeft: „Het Natuurkundig Genootschap der Dames” te Middelburg, hetwelk, gelijk zal blijken, door nauwe banden aan het „Natuurkundig Gezelschap” was verbonden.

Om van de Perre's optreden in dezen te doen begrijpen, werpen wij allereerst eenen blik op den toestand, die zich in intellectueele kringen zoowel hier te lande, als in Frankrijk, door van de Perre na zijn studie te Leiden bezocht, had ontwikkeld.

Evenals te onzent was daar te lande de belangstelling van den leek voor de natuurwetenschappen sterk toegenomen, dank zij, naast Nieuwentijt's invloed, den arbeid van Desaguliers en Abbé Nollet, die in ons land door hunne boeiende experimenteele voordrachten grooten naam hadden verworven. Zij hadden die voordrachten ook in druk doen verschijnen (met fraaie platen verlucht⁷⁾), waarvan vertalingen in het Nederlandsch het licht hadden gezien. Het duurde niet lang, of het gewekte enthousiasme sloeg om in overdrijving, in eene ware manie bij den leek, welke dan ook in de belletristische literatuur dier dagen wordt vermeld, en scherp geheld. Zoo lezen wij bijv. bij Elisabeth Wolff en Agje Deken in hare „Historie van den Heer Willem Leevend”⁸⁾ in de beschrijving van den nieuwsten „souponant” van Christina Helder (brief aan hare vriendin Jacoba Veldeenaar):

„Hij praat veel, en altoos over hoorns en doubletschelpen; van zijne *Naturalia*; en hij heeft mij verteld, dat hij die alle in Engelsche glazen met brandewijn in reien geschikt bewaart, en op geen twintig ducaten ziet, als hij iets, dat vreemd is, kan oploopen. Hij is ook verre in de *Mechanica*, want hij heeft een hok uitgevonden, dat hij over zijn hals doet en er inkruipt, en dat hij toesluit, op dat hij, gepoeijerd wordende, toch geen stofje op zijn kleeren krijgje.... Hij heeft ook *Tooverlantaarns*, *Illuminatie-Kassen*, en *Luchtpompjes*, daar hij allerliefst mede kan omgaan; en hij heeft ook eens een boterkapelletje ontleed.”

Maar ook menige vrouw wist zich niet aan die manie te onttrekken; „de verhandelingen over chemie liggen op de toilettafels der dames”⁹⁾. Reeds drie kwart eeuw vóór dien had niemand minder dan Molière die dwaasheden, voor zoover zij de Fransche vrouw betroffen, in zijne „*Les Femmes savantes*” over den hekel gehaald: Zoo legt hij zijnen pantoffelheld Chrysale de volgende woorden in den mond, die deze tot zijne zuster Béliise richt:

„Vos livres éternels ne me contentent pas;
Et, hors un grós *Plutarque* à mettre mes rabats,
Vous devriez brûler tout ce meuble inutile.
Et laisser la science aux docteurs de la ville.”

En later:

„Nos pères, sur ce point, étoient gens bien sensés,
Qui disoient qu'une femme en sait toujours assez
Quand la capacité de son esprit se hausse
A connoître un pourpoint d'avec un haut-de-chausse.”¹⁰⁾

⁷⁾ Desaguliers, *A course of experimental Philosophy*, 2 Vol. London 1725. Nollet, *Leçons de physique expérimentale*, 6 Vol. 12°. Amsterdam et Leipzig 1754.

⁸⁾ s-Gravenhage, 1784. Deel 2, blz. 47 vv.

⁹⁾ L. Knappert, *Geschiedenis der Nederlandsch Hervormde Kerk gedurende de 18de en 19de Eeuw*. Amsterdam 1912, blz. 162.

¹⁰⁾ Acte 2, Scène 7.

Hoe geheel anders Nolle t in de volgende passage, aan het voorwoord van zijne „Leçons de Physique expérimentale” ontleend:

„Je destine cet ouvrage principalement aux Jeunes-gens de l'un et de l'autre sexe (wij kursiveeren), qui passent les premières années de leur vie dans des Collèges ou dans des Pensions, pour qui tout est nouveau dans la Nature, dont l'esprit est naturellement avide de ces sortes de connoissances, et qu'il convient d'accoutumer, par des exemples faciles et familiers, à des inductions judicieuses; car, c'est la réflexion d'un Savant bien respecté¹¹⁾ et bien digne de l'être, qu'il est toujours utile de penser juste, même sur des sujets inutiles.”

Men ziet, Nolle t moedigt de vrouwen aan, door het bijwonen van ernstig bedoelde voordrachten over de beginselen der natuurkunde hare kennis te vermeerderen, waardoor hij tevens een einde hoopt te maken aan de boven geschetste manie, welke het gevolg was van oppervlakkigheid en een streven naar schijngeleerdheid.

Het ligt voor de hand, dat van de Perre de ervaringen, in Frankrijk opgedaan, aanstonds aan zijne plannen tot verheffing der vrouw dienstbaar wenschte te maken. Maar hij gaat daarbij niet over ijs van ééne nacht! Allereerst verkent hij het terrein.



Abbé Nollet (1700—1770).

Hij bewerkt, dat het „Natuurkundig Gezelschap” (der Heeren!) een veertigtal aanzienlijke dames zijner vaderstad tot bijwoning van eene vergadering noodigt (16 Februari 1785), waarin „door de vriendelijke bestelling van Zijn Excell. de Heer van de Perre de Niewerve was verleend een phisische les voor een getal van 39 dames, ter dispectie van yder der Heeren Leeden gelaaten”¹²⁾.

Spreeker was Dominee C. H. D. Ballot¹³⁾, zijn onderwerp: De algemeene eigenschappen der lichamen, hun uitgebreidheid, deelbaarheid en poreusheid. Blijkbaar beschouwde men die bijeenkomst als geslaagd, want reeds den 9den Maart d.a.v. werd er wederom voor 39 dames zulk eene voordracht gehouden. Enkele maanden later (6 Aug. 1785) heeft van de Perre zijn naaste doel bereikt: Het „Natuurkundig Genootschap der Dames” te Middelburg aanschouwt het levenslicht.

Voor ons ligt de Wet van het Genootschap (zij omvat 9 artikelen), op zwaar oud-Hollandsch papier gedrukt, dat den tand des tijds reeds langer heeft getrotseerd, dan de Vereeniging zelve, want deze heeft, na lang te hebben gekwijnend, in 1887 opgehouden te bestaan. Aan de hand van die Wet, en met behulp van Schoute's (in noot 4 genoemde) verhandeling is het mogelijk, ons heden een beeld te scheppen van de vergaderingen en de „res gestae” der Dames. Zij hadden vergunning gekregen, hare bijeenkomsten in dezelfde lokaliteit te houden, waar ook de Heeren dat pleegden te doen, en gebruik te maken van de instrumenten van het „Natuurkundig Gezelschap”. Tot 1787 was dit een lokaal in de kostschool van den Heer Henry Rabinel in de Noordstraat¹⁴⁾, later in het „Museum Medioburgense”, het nieuwe tehuis van het Heeren-Gezelschap, waarin ook de „Tekon Academie” was gevestigd. Van 1801—1888 zetelde het „Zeeuwsch Genootschap der Wetenschappen” eveneens in dit Museum.

Men vergaderde in de school van Rabinel „in de grote zaal op den tuin uitziende en ook in het voorsalet”, en kwam er in de maanden November tot April te half zes bijeen, in November ééne maal, in de overige maanden om de veertien dagen. Dan brandde er eene geweldige kachel, terwijl kaarsenkronen de zaal verlichtten. In het midden stond eene groote tafel, en, halvemaanvormig daaromheen, waren 36 stoelen geplaatst, in twee achter elkaar staande rijen. De achterste rij stond op eene „zitsteede” of „halven cirkel” 18 duim hoog. Behalve eenige guéridons tegen de wanden, bevatte de zaal nog twee groote kasten met de instrumenten van het „Natuurkundig Gezelschap”.

Art. 1 der Wet luidt:

„Dit Genootschap zal zich bepalen tot het getal van de veertig ordinaire Leden, die het eerst gearresteerde Plan van Intekening aanvankelijk onderteekend hebben; en niet verder mogen uitgestrekt worden, dan met eenparige bewilliging van alle de Leden.”

Dat het aantal leden tot veertig werd beperkt, houdt verband met de ruimte der vergaderzaal, welke eigenlijk slechts 36 stoelen kon bevatten (Zie boven).

In Art. 4 leest men:

„Men zal met meerderheid van stemmen een Heer verkiezen, in de Proef-ondervindelijke Natuurkunde, genoegzaam er vaaren, om de Lessen te kunnen geeven, onder den Titul van Docent; en aan Denzelven toeleggen, over ieder Saisoen, in Articul 2 vastgesteld (Nov.—Apr.), eene Jaarwedde van honderd zilveren Ducatons, zoo lang dit Genootschap stand houdt, en aan Deszelfs Huisvrouw, zo hij mogte getrouwd zijn, gedurende al den tijd van Deszelfs functie, vrije admisse gieeven tot de Lessen, als extraordinair Lid, zoo dikwijls zij zulks zal gelieven goed te vinden, zonder deswegens in eenige Contributie of Furnissemment gehouden te zijn.”

Dominee Ballot, reeds boven genoemd, werd als „Docent” gekozen.

Het zal heden wellicht verwondering wekken, dat men eenen theoloog met de funktie van Docent in de Natuurkunde bekleedde. Men bedenke echter, dat de natuurwetenschap te dien tijde in het teeken der teleologie stond. Nieuwen t i j t's beroemd werk „Het regt gebruik der Werelt Beschouwingen, ter overtui-

¹¹⁾ Mr. de Fontenelle, Hist. de l'Acad. des Scienc. 1699. Préf. p. 11.

¹²⁾ A.Z.G.W., blz. 16.

¹³⁾ Grootvader van C. H. D. Buys Ballot. Zie Ernst Cohen, Chem. Weekblad 38, 570 (1941).

¹⁴⁾ In 1923 Lange Noordstraat (C 26).

ginge van ongodisten en ongeloovigen aangetoont" betoogde, dat men God moest leeren kennen door de natuurverschijnsels (in den ruimsten zin van het woord) te bestudeeren. Dit spiegelt zich ook af in de „Historie van den Heer Willem Léevend" (1784), waar deze schrijft: ¹⁵⁾

„Professor M a a t i g heeft een allerwaardigste vrouw, eene geleerde Dame, die ook over de *zwaartekracht en genoegzame redenen* spreekt en haaren Man met eene oud-Duitsche onderdaanigheid bemint. Hij spoort zyne Studenten zeer sterk aan om toch hunnen smaak te verbeteren, om zich te oefenen in de Natuurkunde en fraaije Wetenschappen."

Hetzelfde jaar bracht de „*Etudes de la Nature*" van den ingenieur-prozaschrijver Bernardin de Saint-Pierre (1737—1814), eene opeenstapeling

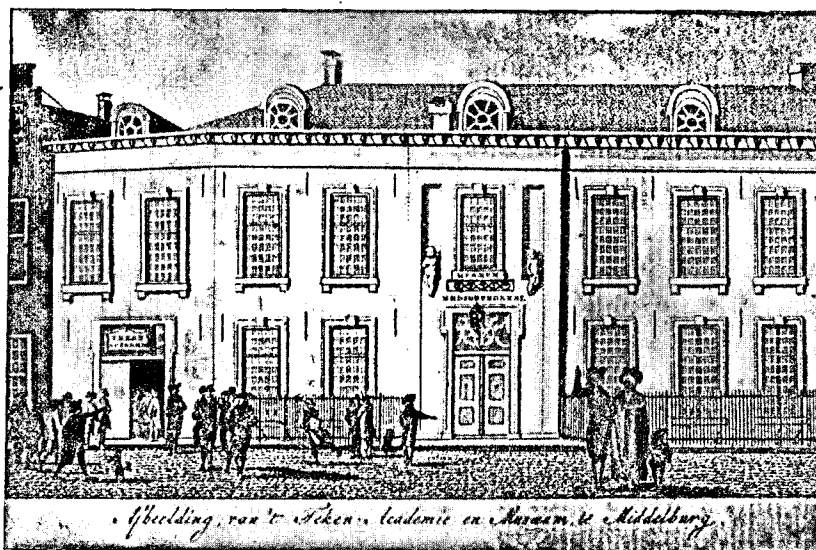
die zaken op zich neemen, met welke men niet welvoegelijk alle de Leden gezamenlijk zal kunnen lastig vallen . . ."

Art. 6 luidt:

„Men zal het werk van den Heer Nollét, tot Titul voerende: *Natuurkundige Lessen, door Proefneemingen bevestigd*, tot een onderwerp der Lessen doen dienen."

Uit dit artikel blijkt duidelijk, dat het Genootschap der Dames niet zoozeer eene natuurkundige vereeniging was, zooals wij die heden kennen, maar een Cursus over de beginselen der Natuurkunde. Dat is begrijpelijk, want de leden waren volkomen leek op het gebied van die wetenschap.

Ook dat men de „*Leçons*" van N o l l e t als leidraad had gekozen, beamen wij heden nog geheel, wanneer wij in de „*Observations sur les écrits modernes*", een



Museum Medioburgense te Middelburg.
Zetel van het „Natuurkundig Genootschap der Dames"

van de meest dwaze teleologische voorstellingen ¹⁶⁾, welke dan ook in later tijd niet aan scherpe kritiek is ontsnapt ¹⁷⁾.

Ook N o l l e t's werk, evenals B o e r h a a v e's boek „*Elementa Chemiae*", is sterk teleologisch getint. En zoo vindt de benoeming van Dominee B a l l o t door de Dames te Middelburg hare gereede verklaring.

De Docent kon, volgens Art. 5, tevens sekretarispenningmeester zijn, terwijl dit artikel bovendien voorschrijft:

„Verder zal men ook verkiezen, met gelijke meerderheid van stemmen, een Heer, die het Praesidie zal waarnemen in de Vergaderingen . . ."

Het spreekt wel van zelf, dat men deze functie aan v a n d e P e r r e toevertrouwd.

Art. 5 bevat verder het voorschrift:

„Ook zullen uit de aanwezige Leden drie Dames worden verkoren, tot Directrices, bij blinde loting of trekking, die gedurende een geheel jaar zullen fungeeren, en de directie van

¹⁵⁾ Deel I, blz. 160 vv.

¹⁶⁾ Zoo heeft, volgens B. de St. Pierre, de meloen „parten", opdat men haar „en famille" kan eten. De wandluis is zwart, ten einde een scherper contrast met de witte beddelakens te doen ontstaan, opdat men haar dus gemakkelijker kan vangen. Enz., enz.

¹⁷⁾ J. B. Biot, *Mélanges scientifiques et littéraires*, Paris 1858, Tome 2, pag. 1.

tijdschrift dat te Parijs in de achttiende eeuw verscheen, en ten doel had het publiek op de hoogte te houden van de nieuwste uitgaven, omtrent die „*Leçons*" lezen: „*Les Dames mêmes sont admises dans sa savante école.*" ¹⁸⁾

Art. 7 houdt zich met de finantiën bezig. De jaarlijksche contributie bedroeg vier *Ducaaten*, of acht *Rijksdaalders*.

Het slotartikel, Art. 9, levert het bewijs (evenals Art. 1) dat het Genootschap van sterk exclusieven aard was:

„En opdat men zeker zoude zijn, dat tot het bijwoonen der Vergaderingen geene zullen worden geadmitteerd, dan die den Leden aangenaam zijn; zal niemand de vrijheid hebben om een ander aldaar in zijne plaats te laten verschijnen; uitgezonderd alleen Dames, tot haar Huisgenooten behoorende, of vreemde Dames, waaronder niet zullen mogen worden begrepen zulke, die binnen deezee Eilande woonachtig en aldaar gedomicileerd zijn; en dus alleen zulke, die van elders, buiten dit Eiland, binnen deezee Stad zich voor eenen korten tijd ophouden: en derhalve in geener manieren als In- of Op-gezeetenen van deezee Stad en Eiland zullen kunnen worden geconsidereerd."

Welke de werkzaamheden van het „Natuurkundig Genootschap der Dames" in den loop der jaren verder zijn geweest, zal wel voor altijd onbekend blijven. Im-

¹⁸⁾ Aldaar 13, 137 vv. (1738).

mers, zijne Notulen, welke tot 1940 in het Gemeente-Archief van Middelburg werden bewaard, zijn helaas, naar ons bleek, bij de verwoesting der stad tijdens den oorlog (Mei 1940) eene prooi der vlammen geworden.

Of het voorbeeld der Middelburgsche Schoonen ook elders in ons land navolging heeft gevonden, hebben wij tot dusverre niet kunnen vaststellen. Wel echter, dat zulks in Engeland en in Amerika het geval is geweest, zij het dan ook in anderen vorm.

In Engeland werden de natuurwetenschappelijke voordrachten in de „Royal Institution” te Londen, door Count Rumford in 1799 gesticht, ook druk door Dames bezocht, getuige de karikatuur van James Gillray, in onze „Chemisch-Historische Aanteekeningen XXII” besproken en gereproduceerd¹⁹⁾. Maar ook met een leerboek trachtte men de belangstelling der vrouw voor de exakte wetenschappen te wekken.

Voorvechtster op dit gebied aan gene zijde van het Kanaal is Jane Marcet-Haldimand (1769—1858) geweest, die in hare „Conversations on Chemistry” (het eerst in 1806, en daarna in meer dan twintig Engelsche drukken verschenen²⁰⁾) de vrouwelijke jeugd heeft aangemoedigd, zich met de beoefening der Chemie vertrouwd te maken, een streven, dat niemand minder dan Biot in zijne zeer waardeerende bespreking²¹⁾ van dat werk, eveneens op prijs stelde, hoewel hij er op wees, dat „il serait certainement inutile qu'une femme allât passer ses journées dans un laboratoire de chimie”. Hier worde er terloops aan herinnerd, dat het genoemde werk van Mrs. Marcet den boekbinders-leerling Michael Faraday den stoot heeft gegeven, om zich geheel aan de studie der natuurwetenschap te gaan wijden²²⁾.

En wat het Land van Benjamin Franklin betreft, vonden wij²³⁾, dat in de eerste bijeenkomst van de „Chemical Society of Philadelphia” op den 11den April 1798 (zij was de eerste chemische Vereeniging in de Wereld) haar voorzitter, Thomas P. Smith, in warme bewoordingen eene lans brak voor de beoefening der Chemie door de vrouw, waarbij hij o.m. woorden aanhaalde, ontleend aan een toen ter tijd veel gelezen „Magazine” voor vrouwen: „Letters for Literary Ladies”:

„Chemistry is a Science particularly suited to women, suited to their talents and their situation; chemistry is not a science of parade, it affords occupation and infinite variety; it demands no bodily strength, it can be pursued in retirement; it applies immediately to useful and domestic purposes; and whilst the ingenuity of the most inventive mind may be exercised, there is no danger of inflaming the imagination; the judgment is improved, the mind is intent upon realities, the knowledge that is acquired is exact, and the pleasure of the pursuit is a sufficient reward for the labour.”

Dat er op Amerikaanschen bodem in later jaren inderdaad bijeenkomsten van vrouwen zijn gehouden, welke hetzelfde doel als hare Middelburgsche zusters nastreefden, bewijst de advertentie in het te Phila-

¹⁹⁾ Ernst Cohen, Chem. Weekblad 39, 163 (1942).

²⁰⁾ Zie Ernst Cohen, Chem. Weekblad 2, 349 (1905); 22, 319 (1925), waar ook een portret van Mrs. Marcet te vinden is.

²¹⁾ J. B. Biot, Mélanges scientifiques et littéraires, Paris 1858, Tome 3, p. 97.

²²⁾ In de in noot 20 genoemde verhandeling.

²³⁾ Ernst Cohen, Chem. Weekblad 25, 337 (1928).

delphia verschijnende dagblad „Aurora” (1809), waarin Dr. Patrick Kerr Rogers²⁴⁾ aldaar omtrent zijne chemische voordrachten meedeelde:

„Ladies are informed that the list of subscribers to their course will not be closed until next Monday at twelve o'clock at the hour the next lecture, properly the first of the regular series, will be delivered. Gentlemen are not admitted to these lectures.”

Utrecht, Januari 1942, van 't Hoff-Laboratorium.

BOEKAANKONDIGINGEN.

54(024):615

H. Baggesgaard Rasmussen, Begynderbog i Organisk Kemi for farmaceutisk Studerende; anden Udgave. Dansk Farmaceutforenings Forlag, Stormgade 20, København, 1940, 164 pp., 14 × 21 cm, geb. D. Kr. 10.—

De 1ste uitgave van dit boek was bestemd voor hen, die apothekersassistent wilden worden. De 2de druk is, met kleine letter, uitgebreid, zodat het ook geschikt is als inleiding in de organische chemie voor studenten in de pharmacie.

De hoofdgroepen van de organische verbindingen worden behandeld, zoals wij dat gewend zijn in de boekjes voor de middelbare B-scholen. De verbindingen worden hier aangeduid met de „oude” namen. Van elke groep worden de stoffen genoemd, die in de apotheek van belang zijn. Bij de cyclische verbindingen vinden wij daardoor een groot aantal heterocyclische opgesomd. De bespreking van de verschillende groepen eindigt met de omschrijving van een aantal reacties. Het lijkt er veel op, dat deze door de studenten zelf moeten worden uitgevoerd.

Er wordt niet verteld op grond van welke eigenschappen men in aethen een dubbele binding aanneemt; evenmin komt de optische activiteit ter sprake, wat m.i. bij de bespreking van de koolhydraten niet mag ontbreken.

De uitvoering van het boek is uitstekend.

H. J. Edelman.

* * *

666.29(022)

Dr.-Ing. L. Stuckert, Die Emailfabrikation, zweite, vollständig neubearbeitete Auflage. Julius Springer, Berlin, 1941, 300 pp., 43 Abb., 16 × 23 cm, geb. RM. 26.— (—25 %).

Het bekende „Lehr- und Handbuch für die Emailindustrie” is door den auteur, 12 jaar nadat het boek voor de eerste maal verscheen, opnieuw bewerkt. De algemeene indeeling bleef dezelfde, maar door de uitbreiding die de kennis van het email onderging, zag de schrijver zich genoodzaakt eenige hoofdstukken over een materie, die ook in andere handboeken te vinden is, te verkorten of weg te laten ten einde den omvang van het werk niet te zeer uit te breiden. Nochtans is een zeer lezenswaardig geheel tot stand gekomen, waarin op overzichtelijke wijze alles wat met de vervaardiging van email verband houdt, wordt behandeld. Na een korte inleiding wordt het email, als stof, beschreven (definitie; fysisch-chemische aard; mechanische, thermische, elektrische, optische en chemische eigenschappen). Dan behandelt Stuckert de bereiding van het eigenlijke email (grondstoffen, samenstelling en bereiding) en als derde deel volgt een beschrijving van de vervaardiging van geëmailleerde voorwerpen. T. Potjewijd.

²⁴⁾ P. K. Rogers was de vader van William B. Rogers, den stichter en eersten voorzitter van het bekende Massachusetts Institute of Technology te Cambridge, Mass.

CHEMISCHE KRINGEN.

Arnhemsche Chemische Kring. Vergadering op 24 April.

Huishoudelijk gedeelte. Na de jaarverslagen van secretarissen en penningmeesteresse werd de contributie voor het volgende jaar besproken. Besloten werd van de leden in Arnhem, Velp en Oosterbeek f 2.— en van de z.g.n. buitenleden f 1.— contributie te vragen. In de plaats van den aftredenden voorzitter Dr. van der Marel werd Ir. Lely als voorzitter gekozen; Mejuffrouw Dr. L. Pohlmann blijft penningmeesteresse en Dr. P. H. Teunissen blijft secretaris. Vervolgens werden plannen voor het volgende jaar besproken. Daarna werden eenige korte voordrachten gehouden:

1. Dr. J. P. van der Marel, „*Jodeeren van zout voor brood*“. Zooals bekend is, werd in verschillende gemeenten het leidingwater geijodeerd om struma tegen te gaan. Het groote nadeel van deze methode is, dat verreweg het grootste deel van het toegevoegde KJ in het afvalwater terecht komt. Door gebrek aan joodkalium kon deze methode niet langer toegepast worden, zoodat men naar andere mogelijkheden moest zoeken. De oplossing werd gevonden door het KJ nu aan het zout, dat in het brood wordt verwerkt, toe te voegen. Gemeenten, waarvan het gemeentebestuur dit noodig oordeelt, kunnen toepassing van het nieuwe besluit verkrijgen. In deze plaatsen is het voortaan verboden, dat de bakkers ander zout dan het geijodeerde gebruiken of in voorraad te hebben. Door de broodrantsoeneering kon de doseering gemakkelijk worden vastgesteld. Deze methode zal ook in Arnhem worden toegepast of is reeds gedeeltelijk in werking getreden.

2. Dr. M. J. Schulte, *Het onderzoek van eenige nieuwe geneesmiddelen*.

Uit *Butylacetylbarbituurzuur* (Sonéryl, Butenil) kon, door kristalliseeren uit water, een ander barbituurzuur worden afgescheiden, met hooger smeltpunt (141°); waarschijnlijk is dit dibutylbarbituurzuur.

Allylisopropylacetylureum (Sedormid) gedraagt zich bij koken met alcoholische loog geheel anders dan diaethylbroomacetylureum; er wordt een aangenaam en kenmerkend riekende verbinding gevormd. Bij verwarming met zwavelzuur wordt allylisopropylazijnzuur afgesplitst, dat prikkelend en mentholachtig ruikt.

Sulfathiazol (Cibazol) kan snel worden geïdentificeerd door inwerking van broomdamp op de zoutzure oplossing, waarbij fraaie kristallen ontstaan. *Sulfamethylthiazol* (Ultrasceptyl) geeft, op dezelfde wijze behandeld, een weinig kenmerkend neerslag. Een quantitative bepaling langs bromometrischen weg lukt bij deze laatste verbinding niet; zeer goed gaat dit echter door titratie met loog, in tegenwoordigheid van alcohol en thymolphthaleïne als indicator.

3. Dr. H. L. van Nouhuys, *Plasticiteit van rubber*. Het vraagstuk van de plasticiteit is tegenwoordig voor de techniek van zeer groot belang (asfalten, kunstharzen, speciaal ook voor de rubberindustrie). De uit de Oost aangevoerde ruwe rubber in den vorm van f.l. crêpe of f.l. sheet wordt in de rubberfabriek allereerst z.g.n. geplasticeerd. De „plasticiteit“ wordt meestal gemeten met behulp van compressie-plastometers. Gedurende de laatste jaren is door de Viscositeitscommissie van de Akademie van Wetenschappen een uitvoerige studie gemaakt van de plasticiteitskwestie. Op grond hiervan verdient het aanbeveling te werken met een bepaald, volkomen gedefinieerd type van deformatie, de z.g.n. zuivere afschuiving. Dit voert tot plasticiteitsmetingen met behulp van cilindrische rotatie-plastometers (voor rubber nog in bewerking). Voorloopige berekeningen, verricht met metingen aan compressie-plastometers, wijzen erop, dat geplasticeerde rubber bij hoogere temperaturen van omstreeks 100° C visceuze vloeï vertoont, die niet zoo heel veel van lineaire vloeï afwijkt. Bij lagere temperaturen is steeds een drempelwaarde aanwezig (dus eigenlijke „plasticiteit“).

Metingen met spuitplastometers zijn voor de practijk ook van veel belang, aangezien hierin met grootere schuifspanningen kan worden gewerkt.

* * *

Chemische Kring-Eindhoven, den Bosch e.o. In de vergadering van 24 April 1942 sprak Dr. F. de Boer (Eindhoven) over: „*Quantitatieve spectraalanalyse*“.

Als inleiding werd besproken op welke wijzen de uiterste nog te bepalen concentratie samenhangt met de energieverhoudingen in een bepaald atoom. De temperatuur van de lichtbron is een tweede factor, die — in samenhang met de aanslagenergieën der atomen — uitmaakt welke elementen nog aan te toonen zijn. Het gebruik van de vlam bij spectrografische analyses, volgens Lundegarth, werd genoemd, waarna het optreden van het vonk-

spectrum in vonk en boog besproken werd en de variatie van de intensiteiten der vonklijnen met tijd en plaats in de vonk, aan de hand van eenige opnemingen gedemonstreerd. Na de oorzaken van het ontoereikend zijn van de eenvoudige vonk- en boogschakelingen besproken te hebben, behandelde spr. de generatoren, die in den laatsten tijd ontwikkeld zijn. De verschillende methodes der quantitative analyse en de nauwkeurigheid, die ermee te bereiken was, passeerden de revue, waarbij gewezen werd op de mogelijkheden, ontstaan door gebruik van koolectroden voor analyse van oplossingen. Spr. eindigde zijn voordracht met een vergelijking van chemische en spectrografische analyse en een overzicht van het gebruik in de practijk, vooral voor bodem- en metaalonderzoek, waarbij speciaal gewezen werd op de resultaten, op dit laatste gebied door Amerikaansche onderzoekers gepubliceerd.

Na de pauze sprak Dr. H. M. van Wagten donk (Eindhoven) over „*Adermine*“ (Vitamine B₆).

Omstreeks 1850 meende men de geheele voedingskwestie te hebben opgelost. Wanneer het caloriegehalte van koolhydraten, eiwitten en vetten niet beneden een zeker minimum daalde en men bovendien de juiste minerale zouten tot zich nam, moest dit voldoende zijn om te kunnen blijven leven.

In dezen geest werden proeven met muizen gedaan, die echter bij het nuttigen van goed gezuiverd voedsel alle snel overleden. Aan de proeven werd geen aandacht geschonken. Hoewel men wel wist, dat scorbuut, beri-beri en soms rachitis door een dieet konden worden genezen, werd de betekenis hiervan niet ingezien.

De beri-beri maakte in 1890 tijdens den Atjeh-oorlog evenwel zooveel slachtoffers onder de soldaten, dat men zich gedrongen voelde, wat meer aandacht hieraan te besteden. Hoewel Eykman o.a. door toeval ontdekte, dat beri-beri door een kleine verandering van het dieet te genezen was, geloofde hij meer in een infectieziekte, welke met een pharmacologisch ontgiftigingsmiddel te genezen zou zijn, dan in een deficiëntieziekte. Het is een onvergankelijke verdienste geweest van Grijns, dat hij tegen de toen heerschende dogma's in, de beri-beri als een partieele honger- of een deficiëntieziekte beschouwde.

Na dezen eersten stap vorderde het werk uiterst langzaam, omdat men de kwestie veel te simplistisch opvatte en aanvankelijk meende, dat er slechts één universeel vitamine bestond. Pas in 1915 was men het er over eens, dat er twee vitamines zouden zijn, één, dat in vet oplosbaar, en één, dat in water oplosbaar was. Deze werden respectievelijk vitamine A en B genoemd.

Hierna ging de spreker over op de pellagra. Deze ziekte komt alleen bij menschen voor, die slechts van melasse, gezouten varkensvleesch en maïskoeken leven. Aanvankelijk meende men hier eveneens te doen te hebben met een infectieziekte, doch na 1926 was men tot de conclusie gekomen, dat de pellagra ook een echte deficiëntieziekte was. Door geheel willekeurig veranderen van proefdier, nl. een rat in plaats van een hond, en door aan te nemen, dat de verwerkte pellagra bij de rat, identiek was met de menschen-pellagra, kwam men hoe langer hoe verder van de wijs. Tenslotte gelukte het P. György in 1935 aan te toonen, dat de menschen-pellagra niet identiek was aan de rattenpellagra. Hierna vond het onderzoek snellen voortgang.

Tegenwoordig is de stand van zaken als volgt:

Aneurine (Vit. B₁): Anti-beri-beri; anti-neuritis.

Riboflavine (Vit. B₂ of G): In het algemeen groeistimuleerend.

Nicotinezuur (amide): Anti-menschen-pellagra.

Adermine (Vit. B₆): Anti-ratten-pellagra.

Panthotheenzuur: { Groeibevorderend voor tal van micro-organismen.

{ Anti-kuikendermatitis.

{ Anti-grijze haren dermatitis (rat).

* * *

Groningsche Chemische Kring. Vergadering op 12 Mei 1942 te 20.00 uur in Bodega Dik, Guldenstraat. Dr. H. W. de Boer zal spreken over: „*Een en ander over surrogaten van levensmiddelen*“.

Den leden wordt verzocht de contributie à f 2.50 over te maken op girorekening No. 195564 van de penningmeesteresse van den Groningschen Chemischen Kring. Na 1 Juni zal over dit bedrag, verhoogd met de incasso-kosten, per postquantitie worden beschikt.

* * *

Twentsche Chemische Kring. Op 21 Mei a.s., te 8 uur, zal mejuffrouw Dr. M. F. E. Nicolai spreken over: „*Vitamines A en D in den voedselkringloop*“. De vergadering heeft plaats in Hotel de Graaff, Haaksbergerstraat 1; Enschede.

Men wordt verzocht de contributie voor het seizoen 1941—1942 te storten op de postrekening no. 20808 van Dr. Ir. J. J. de Haas, Hengelo (O.).

PERSONALIA. ENZ.

Met ingang van 1 Mei j.l. is aan 's Rijks Muntmeester Dr. W. J. van Heteren, eervol ontslag uit zijn functie verleend wegens het bereiken van den pensioengerechtigden leeftijd. Tot nader order is met de waarneming dezer functie belast Dr. J. W. A. van Hengel.

* * *

Aan de Technische Hoogeschool te Delft zijn geslaagd voor het ingenieursexamen voor scheikundig ingenieur de heeren Th. F. Bastet, W. W. van Haeften, W. Lammers, J. E. Licht, H. Th. Voorthuis en W. M. J. Werker; idem voor het candidaatsexamen voor scheikundig ingenieur de heer W. Wigman.

* * *

Aan de Universiteit van Amsterdam zijn bevorderd tot apotheker de dames C. G. van der Vorm, M. C. E. Scheffener en M. J. Balder en de heeren J. R. Cals, E. D. A. Sindram en M. van Redert.

* * *

Aan de Universiteit te Groningen zijn geslaagd voor het doctoraalexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak pharmacie, mejuffrouw H. M. C. Vaandrager en de heer J. F. Kley; idem voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde, letter I, de heer C. Looho.

* * *

Ir. H. Scheen (Bad Blankenburg) is benoemd tot scheikundige bij de Zellwolle und Kunstseide Ring te Berlin-Zehlendorf.

* * *

Met ingang van 1 Mei 1942 zijn het *Secretariaat der Vakgroep Teerproducten en bitumineuze dakbedekkingsmaterialen* en het *Secretariaat der Ondervakgroep Insecticides en plantenziektenbestrijdingsmiddelen* verplaatst naar Javastraat 2, 's-Gravenhage, telef.: 111994.

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

Fabriek te Rotterdam vraagt een bacteriologisch adviseur. Zie de advertentie in No. 17.

* * *

„Chemiker” gevraagd voor het maken van cosmetica. Zie verder de advertentie in No. 18.

* * *

Jong „chemiker” gezocht met ervaring op het gebied van kunstharsen, voor researchwerk, bij fabriek te Delft. Zie verder de advertentie in No. 18.

* * *

Kleine verffabriek in Duitsch-Zwitserland zoekt voor spoedige indiensttreding een chemicus of verf-technicus. Zie verder de advertentie in No. 16.

* * *

N.V. Chemische Fabriek Servo te Delden (Ov.) zoekt een research-chemicus op org. gebied. Zie verder de advertentie in No. 16.

* * *

Een der oudste chem. pharm. fabrieken te Weenen zoekt een of twee ervaren academisch gevormde propagandisten. Zie de advertentie in No. 17.

* * *

Levensmiddelenbedrijf vraagt scheikundige met praktischen aanleg. Diploma Delft, Univ. of M.T.S. Zie verder de advertenties in No. 15 en No. 16.

* * *

N.V. Vernis- en Verffabriek v.h. H. Vettewinkel & Zonen te Amsterdam zoekt voor haar research-laboratorium een scheikundige met ervaring op lak- en verfg gebied.

Sectie voor Bedrijfschemie.

Hierbij deelen wij onzen leden mede, dat gelegenheid tot introductie bestaat voor de 53e Bijeenkomst voor Bedrijfsingenieurs, te houden op 12 Mei 1942 in het Hoofdkantoor van de Amstelbrouwerij te Amsterdam, Mauritskade 14, des voormiddags 10.30 uur.

Onderwerpen:

Ir. G. de Zoeten, ingenieur bij de K.E.M.A., „De invloed van de materialenschaarschte op electriche installaties”.

Ing. E. Estié, ingenieur bij C.I.V.I., „Toepassing en eigenschappen van bouwplaten”.

Dr. P. C. Clausing, leider Materiaalonderzoek Philips, „Vervangingsmaterialen op het gebied der metalen”.

Verzoeken tot introductie te richten aan Ir. Chr. Muller, Eikenlaan 26, telef. 8797, Hilversum.

Ir. A. W. VAN SETERS.

CORRESPONDENTIE.

Ir. A. W. van Seters zou gaarne ter inzage hebben de 2de of nog latere editie van Blum en Hogaboom, *Principles of electroplating and electroforming*. Het werk is niet meer via den boekhandel te verkrijgen.

Wie onzer leden kan Ir. van Seters dit genoegen doen?

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:

Electr. pH-toestel met glas-electrode in prima staat.
Polarisatie-microscoop, bijv. Reichert type RDR voor kristallogr.-chem. werk, vergr. tot 300 X.

Stalen boekenrekken en stapelboekenkast.

Roteerende olie-luchtpomp m. of z. motor.

Lab.-autoclaaf, inh. 1—5 l.

Polarisatiefilters voor microscoop.

Ozonisator.

H. Staudinger, Org. Kolloidchemie, 1940.

H. Hellmann, Einf. in die Quantenchemie.

Rutgers, Phys. scheikunde.

Pauling, Nature of chem. bond.

Wijdenes, Middel algebra.

E. M. Chamoř & C. N. Mason, Handbook of chem. microscopy, vol. II, 1931 (of nieuwere editie), uitg. Chapman & Hall, London.

E. M. Chamot, Elementary chem. microscopy, nieuwste dr., uitg. Chapman & Hall, London.

C. D. Hodgman & N. A. Lange, Handb. of chem. and physics, een der laatste drukken. (Chem. Rubber Publ. Co., Cleveland).

Rec. trav. chim. 23 (1904) t/m 38 (1919).

F. Verzár en E. J. McDougall, Absorption from the intestine, 1937.

Karrer, Lehrb. der org. Chemie.

List of Periodicals abstracted by Chem. Abstracts with key to library files and other information (laatste uitg.).

Gilman, Org. chem., an advanced treatise, 1938.

Chem. Z. (Köthen) no. 1/2, 1942.

Bakhuis Roozeboom, Die heterogene Gleichgewichte.

Walker, Lewis, McAdams en Gilliland, Principles of chem. engineering (uitg. 1937).

Otto Hildebrand, Herstellung von Fleischextrakt, Bouillonwürfeln, Suppenwürfeln und Suppenwürze (Bibl. Hartleben no. 358).

Crane and Patterson, A guide to the literature of chem.

The phenomena of polymerisation and condensation (a general discussion held by the Faraday Soc.), uitg. Gurney and Jackson, 1935/36.

G. Joos, Theor. Physik.

Chem. Zentr. 1935 t/m 1940.

**) Men raadplege ook steeds de advertenties.