

CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSE CHEMISCHE VERENIGING

INHOUD

	Blz.		Blz.
Verhandelingen, Overzichten, Verslagen	357	Personalia	370
Ir. J. Straub, Nieuwe modelproeven over harmonie.		Verenigingsnieuws	370
Ir. J. Straub, Het woord harmonie.		Mededeling van het Secretariaat. — Examens voor Analyst. — Secties. — Chemische Kringen.	
Laboratoriummededelingen	364	Mededelingen van verwante verenigingen	371
Dr. J. Hamaker, Het bepalen van het zwavelgehalte in vaste brandstoffen. II.		Wij ontvingen.	371
Uit Wetenschap en Techniek	367	Vraag en Aanbod	372
Dr. O. A. Guinau, Xerografie. Een nieuwe fotografische techniek.		Aangeboden betrekkingen.	372
Korte economische berichten	369	Gevraagde betrekkingen	372
Allerlei nieuws op chemisch en aanverwant gebied	369	Agenda van Vergaderingen	372

Verhandelingen, Overzichten, Verslagen

Nieuwe modelproeven over harmonie *)

door J. Straub **).

541.123[577.12]

Omstreeks tien jaar geleden heb ik in voordrachten voor de Nederlandse Vereniging voor Biochemie het woord harmonie voorgesteld¹⁾ voor het geheel van onderling op vele wijze verbonden stationnaire toestanden, dat men in levende organismes vindt en het woord tegelijk gebruikt²⁾ bij de bespreking van kunstmatig in laboratoriumtoestellen tot stand gebrachte stationnaire toestanden, die simpele analogieën zijn van verschijnselen, die in levende organismes worden aangetroffen. Ik heb er daarbij op gewezen, dat zulke systemen nooit geheel gesloten systemen kunnen zijn, dat er steeds arbeid in verricht wordt, dat zij geen toestanden van minimum vrije energie en dus geen evenwichten zijn; integendeel daarmede een principiële tegenstelling vormen, zodat het zeer ongewenst is daarvoor een woord als dynamisch evenwicht³⁾ te gebruiken, dat die tegenstelling miskent.

Dit begrip harmonie is mij van nut geweest voor het verkrijgen van een algemene voorstelling der processen, die zich afspelen bij het levend bewaren van groenten en fruit, een techniek waarmede ik bij een bezoek aan Engelse laboratoria⁴⁾, bij de voorbereiding der Voedingsmiddel-conferentie 1940⁵⁾ en thans in de T.N.O.-samenwerking aan koelhuisproblemen in aanraking ben gekomen.⁶⁾

Een uiterst eenvoudig voorbeeld van harmonie op dit gebied is de harmonie bij de aardappel⁷⁾ tussen stationnaire hydrolyse van zetmeel tot suiker en sta-

tionnaire ademhalingsoxydatie van suiker tot koolzuur, waarbij als tussenproduct de suiker in een constante zeer kleine concentratie aanwezig is. Bewaart men de aardappel in plaats van bij 4 à 7 °C bij 2 à 3 °C, dan wordt deze harmonie verstoord; de ademhaling meer vertraagd dan de zetmeelhydrolyse en de concentratie van het tussenproduct stijgt, de aardappel wordt zoet. Door verwarming op 25° kan men de aardappel de extra suiker weer laten verademen en de harmonie zich opnieuw laten instellen. Aan de voorwaarde, dat er een voldoende voorraad onopgelost zetmeel ter beschikking is, voldoet de aardappel gemakkelijk.

Bij een ander voorbeeld, de koelhuis-bewaring van peren, wordt daarentegen op de duur de harmonie plotseling verstoord door het opraken van de kleine zetmeelvoorraad. Zorgvuldige Engelse analyses van bewaarde peren en van de snelheid harer ademhaling⁸⁾ heb ik indertijd van het gezichtspunt harmonie en harmoniestoring uit gezien⁹⁾. De Engelse auteurs plukten een aantal peren op 4 Augustus, op 25 Augustus en op 16 September en verrichtten daaraan uitgebreide chemische analyses en bepaalden de ademsnelheid. Zij bewaarden de peren bij 10 °C in lucht van geschikte vochtigheidsgraad. Ongeveer veertien dagen bleef de ademsnelheid constant, ondanks het feit, dat de voedingsstroom door de steel was afgesneden. Bij analyse blijkt, dat de gehalten aan glucose, fructose en rietsuiker vrijwel constant blijven, doch dat het zetmeelgehalte afneemt. Het transitore zetmeel blijft suiker voor de ademhaling leveren, maar kan zijnerzijds niet worden aangevuld. Deze toestand is dus een „harmonie”; de uitwisseling met de omgeving is constant, de samenstelling van het celsap is

*) Voordracht, gehouden op 6 Februari 1943 voor de Nederlandse Vereniging voor Biochemie.

***) Leider der Werkgroep Gemeenschappelijke Voedingsmiddelenvraagstukken der Voedingsorganisatie T.N.O.

constant, terwijl alleen de hoeveelheid onopgelost zetmeel eenparig verandert. Deze harmonie duurt voort tot de voorraad zetmeel is opgebruikt en na ongeveer veertien dagen treedt een plotselinge inwendige verandering bij de peer op. De ademsnelheid verzesvoudigt en blijft op dit nieuwe niveau weer ongeveer 10 dagen constant. Als ademhalingssubstraat dient nu sorbiet en andere niet nader geanalyseerde opgeloste organische stoffen, welke nu verminderen in hoeveelheid, overeenkomend met het in deze fase ontwikkeld koolzuur. Een tweede „harmonie” dus, gepaard gaande met de vorming van fructose en van sporen vluchtige organische stoffen, de peregeur. Wanneer deze

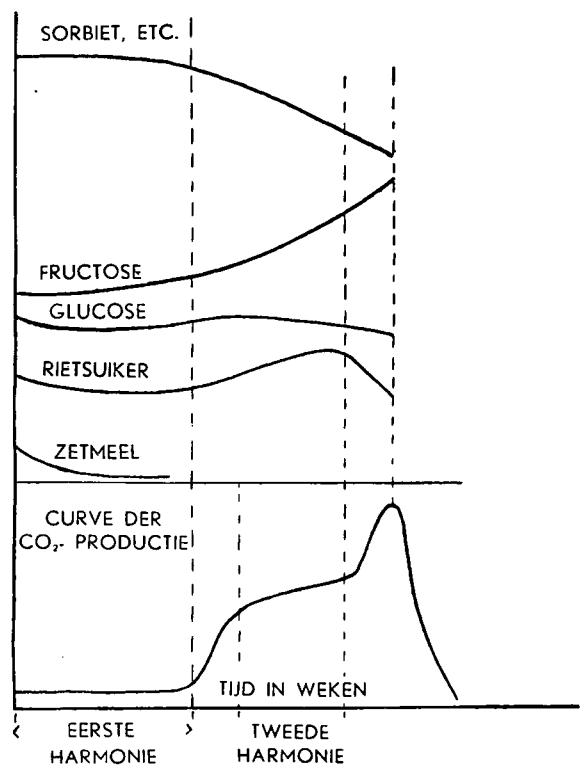


Fig. 1. Globale voorstelling van toestandsveranderingen in een geplukte peer volgens de gegevens van Kidd c.s., l.c. 8.

Concentratie der ademhalingssubstraten.

Snelheid der ademhalings-koolzuurproductie.

Eerste harmonie: constante geringe CO_2 -productie; dalend zetmeelgehalte.

Tweede harmonie: constante hoge CO_2 -productie; dalend gehalte van sorbiet en andere C-bronnen.

substraten zijn opgebruikt, sterft de peer de hongerdood. De harmonie wordt verstoord. Even nog stijgt het ademtempo, er wordt rietsuiker verademd, dan daalt het snel, de inwendige structuur stort in, bruine plekken ontstaan en schimmels en bacteriën woekeren in het vrijkomende vocht.

Bij het bewaren van appels begint een techniek ingang te vinden, waarbij men alle levensprocessen in harmonie met elkaar tempert door tegelijk af te koelen en koolzuur in de atmosfeer te brengen¹⁰⁾ (subs. door ademhalings-koolzuur slechts gedeeltelijk te verwijderen). De harmonieregeling van CO_2 -gehalte en temperatuur luistert nauw, en is voor elke soort appels en zelfs voor verschillende jaren verschillend. De wijze van verstoring der harmonie door fouten tegen de temperatuur en tegen de koolzuurvoorwaarde is uiteraard verschillend, en dit blijkt praktisch hieruit, dat de landbouwkundige twee soorten van koelhuis-

bederf in zijn appels onderscheidt: lage-temperatuur bederf en koolzuurbederf.¹¹⁾

Algemeen kan men zeggen, dat primaire levensprocessen, voeding en ademhaling bij het organisme een stationnaire wisselwerking met de buitenwereld onderhouden. Deze processen brengen binnen het organisme velerlei stationnaire scheikundige reacties, stationnaire verplaatsingen en plaatselijke concentratieverschillen van opgeloste stof te weeg, potentiaalverschillen en verschillen in oxydatietrap, alles met elkaar in totale harmonie, met vervalsrichtingen en niveaувlakken voor alle grootheden, kortom een totale polaire structuur in ligging en toestand van de opgeloste celbestanddelen, tussen de aan haar plaats gebonden onopgeloste bouwstoffen der cel of van het organisme. Deze polariteitsverdeling binnen het organisme is bewegelijk en wijzigt zich, wanneer aard of snelheid van voeding en ademhaling veranderen, wanneer samenstelling of eigenschappen van het uitwendig milieu veranderen, wanneer de aard van het contact met dit milieu, rondom of plaatselijk, gewijzigd wordt. Een nieuwe harmonie stelt zich op de gewijzigde omstandigheden in, als deze niet al te zeer van het normale afwijken.

Dr. M. van Eijk, bioloog, heeft een dissertatie¹²⁾ geschreven over de ionenuitwisseling en de ademhaling van wortels, speciaal bij aanwezigheid van zout, een vraagstuk dat in beginsel verwant was met die welke mijn belangstelling hadden. Sterker dan de chemicus voelde hij, dat regelingen in het leven veel gecompliceerder moeten zijn, dan dat zij zich volledig tot een systeem van stationnaire toestanden zouden

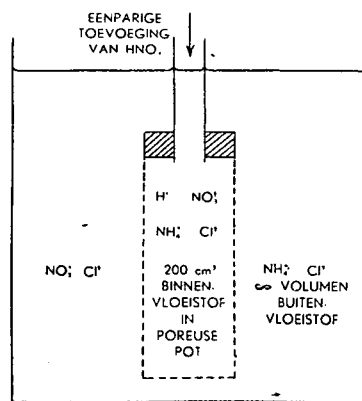


Fig. 2.

Fig. 2. Opstelling van de eenvoudigste harmonieproef: Stationnaire diffusie van, aan een begrensde ruimte met NH_4Cl -oplossing, toevloeiend HNO_3 naar een oneindig groot milieu van NH_4Cl -oplossing.

laten terug brengen. Hoe dit ook zij, zo is toch het levende systeem onderworpen aan natuurkundige regels, die voor stationnaire toestanden zouden bestaan, en zo was Dr. van Eijk bereid een aller-eenvoudigst natuurkundig geval van harmonie-modelproef te onderzoeken. De te nemen proeven betroffen de constante instelling van concentraties van verschillende ionen te weerszijden van een membraan onder invloed van een constante diffusiestroom door de membraan van een bepaald electrolyt, waaromtrent enkele proeven reeds vroeger door mij waren verricht.

Het karakter van het experiment moge aan een willekeurig voorbeeld worden duidelijk gemaakt. Een poreuze pot, inhoud 300 cm^3 wordt gesloten met een gummistop, waardoor een glazen buis reikt. De pot

wordt gevuld met verdunde NH_4Cl -oplossing en gedempeld in een vat met 40 l van een zelfde NH_4Cl -oplossing, zodat de glazen buis boven de vloeistof uitsteekt, de vloeistofspiegels worden gelijk.

Door de glazen buis wordt nu sterk salpeterzuur in de poreuze pot gedruppeld, elke twintig minuten een kleine druppel, en dit dagen lang achter elkaar. Door de glazen buis worden monsters voor onderzoek genomen en het afgepipetteerde aangevuld met een gelijke hoeveelheid oplossing van ongeveer dezelfde samenstelling.

Na verloop van enige dagen is de hoeveelheid HNO_3 , die uit de poreuze pot in de omringende vloeistof diffundeert, even groot geworden als die welke bijgedruppeld wordt. De concentratie in de pot blijft nu verder onveranderd, zowel wat betreft H^+ - en NO_3^- , als NH_4^+ - en Cl^- -ionen.

De samenstelling der vloeistof in de bak van 40 l verandert bij de proef practisch niet, ook de hoeveelheid zuur die daarin komt is te verwaarlozen. Het blijkt nu dat niet alleen de concentraties HNO_3 binnen en buiten verschillend zijn, maar dat ook de NH_4^+ - en Cl^- concentraties verschillen, en dat binnen de H^+ en de NO_3^- concentraties ongelijk zijn. Qualitatief wordt dit resultaat aldus verklaard: De H^+ -ionen hebben een groter beweeglijkheid dan de NO_3^- -ionen, nemen voor de electro-neutraliteit behalve NO_3^- ook Cl^- -ionen mee door de wand en worden zelf in hun beweging geremd. Dit gaat zo voort, tot

braan een algemeen potentiaalverschil van voorlopig onberekenbare grootte teweeg brengen, dat invloed heeft op de verdeling van alle andere ionen, die zich alle, wat hun concentraties betreft, op de duur bij dit ene potentiaalverschil aanpassen.

Proeven op deze grondslag heb ik in 1933 beschreven¹³⁾ en in verband gebracht met onderzoeken over osmose van Schreinemakers¹⁴⁾, die later in boekvorm verschenen zijn¹⁵⁾; de kwantitatieve verklaring der gevonden effecten uit de cijfers voor de beweeglijkheid der ionen is pas gegeven door *Teorell*¹⁶⁾. De door hem gegeven formules zijn na verwant aan die voor het membraan-evenwicht van *Donnan* en die voor de diffusiepotentiaal van *Nernst*.

De door *Teorell* voor het membraanpotentiaalverschil π streng afgeleide formule luidt voor ons voorbeeld:

$$\pi = \frac{RT}{F} \ln \frac{\text{NH}_4^+_{\text{in}}}{\text{NH}_4^+_{\text{out}}} = \frac{RT}{F} \ln \frac{\text{Cl}^-_{\text{out}}}{\text{Cl}^-_{\text{in}}} = \frac{RnT}{F} \ln \xi.$$

Het potentiaalverschil is dus gelijk aan datgene wat zou heersen, indien de in de stationaire toestand niet meer diffunderende ionen werkelijk in evenwicht waren, zoals dat bij het *Donnan*-evenwicht het geval is. De verhouding (ξ) is ook, evenals bij het *Donnan*-evenwicht, voor positieve en negatieve eenwaardige ionen gelijk, maar tegengesteld. Plausibel is dat ξ , voor ionen die niet bewegen, ook niet kan afhangen van de beweeglijkheid dezer ionen. De waarde van ξ hangt volgens *Teorell* op de volgende wijze af van de beweeglijkheid der ionen van de diffusiestroom (HNO_3):

$$\log \xi = \frac{U_{\text{H}} - V_{\text{NO}_3}}{U_{\text{H}} + V_{\text{NO}_3}} \log \frac{\text{totaal conc. in}}{\text{totaal conc. out}}$$

Van Eijk heeft bij zijn, op de geschetste basis genomen proeven, gewerkt met een constante diffusiestroom van pikrinezuur in plaats van salpeterzuur. De stroom kon eenvoudig verkregen worden door in de binnenvloeistof een ruime overmaat fijn verdeeld pikrinezuur te brengen, zodat de binnenvloeistof voortdurend aan pikrinezuur verzadigd bleef; het grote volumen der buitenvloeistof bevatte daarvan slechts onbetekenende sporen. Pikrinezuur was voor deze werkwijze speciaal geschikt, omdat het een weinig oplosbaar en toch sterk gedissocieerd zuur is. Als toegevoegd electrolyt, waarvan de verdeling werd onderzocht, zijn gebruikt HCl , HBr en HClO_3 in concentraties van 0,01 N, 0,03 N en 0,06 N.

De keuze werd bepaald door de wens naar gemakkelijke titratiemethodes (ClO_3^- jodometrisch) en naar ionen van verschillende beweeglijkheid ($\text{Cl}^- = 65,5$; $\text{Br}^- = 67,0$; $\text{ClO}_3^- = 55,0$). Als membraan werden gebruikt poreuze potten van verschillende poriewijdte, ongeprepareerd, en perkamentpapierhulzen. De instelling der harmonie duurde bij de poreuze potten enige dagen, bij de papierhulzen minder dan 24 uur. Enkele uitkomsten van proeven met HCl van verschillende concentratie en met een zelfde poreuze pot („P 28”) uitgevoerd, zijn in tabel I verenigd.

Uit de cijfers is af te lezen, dat de pikrinezuurconcentratie bij de verschillende proeven ongelijk is geweest, gevolg van de invloed van het zoutzuur op de verzadigingsconcentratie van het pikrinezuur. De waarden voor de verhouding der Cl^- -ionen concentraties binnen en buiten in harmonie, de experimentele ξ -waarden zijn voor alle proeven in goede over-

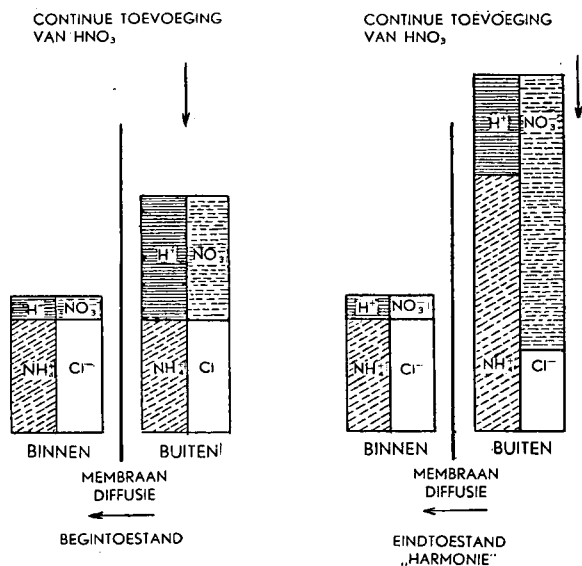


Fig. 3. Voorstelling van de ionenconcentraties binnen en buiten de poreuze pot bij de aanvang der proef en wanneer de harmonie bereikt is.

(De woorden „binnen” en „buiten” zijn in het cliché verwisseld)
 Cl^- binnen : Cl^- buiten = NH_4^+ buiten : NH_4^+ binnen.

de concentratie aan NO_3^- -ionen zoveel groter is geworden dan die aan H^+ -ionen, dat die meerdere concentratie goedmaakt wat de NO_3^- -ionen aan beweeglijkheid achter staan, zodat nu H^+ en NO_3^- wel in gelijke hoeveelheid diffunderen.

De Cl^- -ionen concentratie binnen is zo ver afgenomen, dat er geen Cl^- -ionen meer worden meegenomen. Op dit ogenblik is de stationaire toestand bereikt, die nu onder verder bijdruppelen van HNO_3 onveranderd blijft. Grafisch wordt de ionenverdeling voorgesteld door fig. 3. Men kan de feiten ook aldus beschrijven, dat de voortijlende H^+ -ionen in de mem-

Tabel I.

Harmonische verdeling van H⁺ en Cl⁻ ionen over binnen- en buitenvloeistof, voor verschillende HCl-concentraties, onder de invloed van een constante diffusiestroom van pikrinezuur, waaraan de binnenvloeistof verzadigd gehouden wordt.

Proef no.	Concentraties in milli. aequ. per l.					Uitkomst van ξ	
	buitenvloeistof		binnenvloeistof			volgens formule berekend	$\frac{Cl_{\text{buiten}}}{Cl_{\text{binnen}}}$
	H	Cl	H	Cl	Pikraat		
	62.42	61.68	76.70	53.45	23.25	1.16	1.15
	31.52	30.14	53.71	20.02	33.69	1.50	1.50
	10.10	9.70	39.37	3.40	35.97	2.81	2.85

eenstemming met die, welke met behulp van de bekende U- en V-waarden van H⁺ en van pikraat-ion (resp. 315 en 25,3) uit de formule van *Teorell* worden berekend. Dit is het geval niettegenstaande overal met totale titratie-concentraties in plaats van met activiteiten is gerekend.

Blijkbaar heeft de geringe sterkte der oplossingen deze onachtzaamheid gedoogd.

Het verschil tussen de ξ 's voor de verschillende proeven is bijzonder groot, doordat niet alleen de gekozen HCl-concentraties verschillend waren, maar ook door de oplosbaarheids-beïnvloeding, de zich instellende pikrinezuur-concentraties en wel in omgekeerde zin.

Het totale experimentele materiaal wordt elders gepubliceerd.¹⁵⁾

De overeenstemming van de berekende en gevonden ξ -waarde beduidt, dat aan de simpele voorwaarden, waaronder de theorie is afgeleid, genoegzaam is voldaan, dat U en V in de membraan, die eigenlijk het systeem beheerst, niet merkbaar verschillend waren van die in de vrije vloeistof; dat vloeistofstromingen door het membraan, die het gevolg konden zijn, zowel van het potentiaal-verschil, als van het soortelijk gewichtsverschil, quantitatief geen rol hebben gespeeld, zodat het zin heeft, dat wij onze proefnemingen voortzetten, en dan speciaal voor proefomstandigheden, die enige verwantschap hebben met verschijnselen, die bij levende organismen worden waargenomen, omdat de vragen, voor welke deze feiten ons plaatsen, in het bijzonder het belang van de studie der harmonieprocessen suggereren.

Tenslotte zou ik nog in het algemeen de aandacht willen vragen voor de woorden harmonie en polariteit in de meer concrete natuurkundige betekenis, die ik bij beide in onderling verband heb bedoeld, in de aanvang van mijn voordracht omschrijvend hoe in elke cel, in elk meercellig organisme een polaire ver-

deling van toestanden heerst, die wisselt met de uitwendige omstandigheden, en zich daarmee in harmonie stelt, zodat ook natuurkundig beschouwd, het individu als een totaal-eenheid op de buitenwereld reageert.

Mij heeft dit inzicht niet alleen geholpen om begrip te geven van de processen, die zich bij het levend bewaren van levensmiddelen voordoen, maar ook een voorlopige voorstelling gegeven van de merkwaardige wijze, waarop cellen in hun geheel op gelijke wijze reageren, waarvan ik bij microscopisch onderzoek van granen en specerijen de voorbeelden vind. Bij specerijen-vruchten zijn er onder geheel gelijk aangelegde cellen sommige, die een vulling met zetmeel, andere, die een vulling met aetherische olie krijgen. Alleen de ligging ten opzichte van andere cellen en ten opzichte van voedings- en ademhalings-stromen schijnt te verschillen. Men vindt geen cellen, die deels met zetmeel, deels met aetherische olie gevuld zijn.

Welke potentie tot ontwikkeling komt, wordt voor de individuele cel als totaliteit besloten. In de groeiende tarwekorrel ontstaan de endospermcellen alle op gelijke wijze door achtereenvolgende celdelingen, maar op het einde worden sommige geheel met zetmeel, andere met aleuron (eiwit, phytine en vet) gevuld. Nergens vindt men cellen met een gedeeltelijke zetmeel-, gedeeltelijke aleuronvulling. De aleuroncellen liggen normaliter in een of enkele lagen aan de buitenzijde van de korrel. Soms door verwonding, of door toeval vindt men ook dieper in het endosperm rijen cellen met aleuron-vulling, maar ook dan geen cellen met gemengde vulling. Ook hier schijnt de ligging der cellen ten opzichte van de totale harmonische polariteit der gehele korrel beslissend te zijn voor de polariteitsverdeling binnen de afzonderlijke cel-individen en daarmee voor de keuze die de afzonderlijke cel maakt tussen de potenties, die in aanleg aanwezig zijn.

- ¹⁾ *Straub, J.*, Chem. Weekblad 27, 672 (1930). Stationnaire toestanden aan doode membranen.
- ²⁾ *Straub, J.*, Chem. Weekblad 30, 790 (1933), Nieuwe onderzoekingen over harmonie.
- ³⁾ *Hill, A. V.*, Proc. Roy. Soc. B 103, 138 (1938), The rôle of of oxidation in maintaining the dynamic equilibrium of the muscle cell.
- ⁴⁾ *Straub, J.*, Chem. Weekblad 36, 151 (1939), De geschiedenis en het werk van den Engelschen Food Investigation Board.
- ⁵⁾ Chem. Weekblad 38, 382, 402 (1941); Pharm. Weekblad 78 (1941). Verslag van de voordrachten gehouden in de XIXe conferentie over Voedingsmiddelen Scheikunde (1940).
- ⁶⁾ *Straub, J.*, Maandblad voor den Landbouwvoorlichtingsdienst, jaar 1944, pag. 562. „Het bewaren van voedingsmiddelen door warmte en door koude”.

- ⁷⁾ *Müller-Thurgau, H.*, Landwirtschaftliche Jahrbücher 11, 751 (1883), Über Zuckerrückbildung in Pflanzentheilen in Folge niederer Temperatur; 14, 851 (1885), Beitrag zur Erklärung der Ruheperioden der Pflanzen.
- ⁸⁾ *Kidd, F., West, C., Griffiths, D. and Potter, N. A.*, Annals of Botany 4, 1 (1940), An investigation of the changes in chemical composition and respiration during the ripening and storage of conference pears.
- ⁹⁾ *Straub, J.*, Chem. Weekblad 38, 418 (1941); Pharm. Weekblad 78, 878 (1941), Inleiding over het levend bewaren van groente en fruit.
- ¹⁰⁾ *Kidd, F. and West, C.*, J. Pomology and Horticultural Sci. 14, no. 4 (Januari 1937), Recent advances in the work on refrigerated gas-storage of fruit.
- ¹¹⁾ *Hiele, T. van*, Chem. Weekblad 38, 420 (1941); Pharm.

Weekblad 78, 884 (1941), Het bewaren van fruit en groenten.

- 12) *Eijk, M. van*, Analyse der Wirkung des NaCl auf die Entwicklung, Sukkulenz und Transpiration bei *Salicornia Herbacea*, sowie Untersuchungen über den Einfluss der Salzaufnahme auf die Würzelatmung bei *Aster Tripolium*, Dissertatie Amsterdam (1939).
- 13) *Straub, J.*, Kolloid-Z. 62, 13 (1933), Harmonische Konzentrationsunterschiede an einer Membran.
- 14) *Straub, J.*, Kolloid-Z. 64, 72 (1933), Membrangleichgewichte und Harmonien.

- 15) *Straub, J., Eijk, M. van, Wilde, J. H. de, Hekker, Th.*, Experiments on harmony (steady state), the Teorell equations, Rec. trav. chim. 65, 545 (1946).
- 16) *Schreinemakers, F. A. H.*, Lectures on osmosie. Hoofdstuk 13 en 14, F. Naeff, Den Haag 1938.
- 17) *Teorell, T.*, Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 21, 152 (1935), Studies on the "diffusion effect" upon ionic distribution.
- 18) *Teorell, T.*, J. Gen. Physiol. 21, 107 (1937), Experiments on ionic accumulation.

Het woord Harmonie *)

door J. Straub. **)

577.1

Uw bestuur heeft mij veroorloofd tussen de vele korte mededelingen over experimenteel werk een korte voordracht van geheel ander karakter te houden. Ik verzoek U de algemene beschouwingen, die ik geven zal, te zien als een inleiding voor mededelingen betreffende experimenteel werk over harmonie, die mijn medewerkers en ik U in latere vergaderingen hopen te doen. Ik mag er dan aan herinneren, dat ik in de loop der jaren enige malen aan Uw vergadering verslag uitgebracht heb van eigen werk over hetgeen ik met het woord Harmonie heb bestempeld. 1)

Het woord Harmonie betekent bij de oude Grieken *passend verbonden zijn* en vond wijde toepassing, zowel voor de verbinding tussen man en vrouw, als voor die van muzieknoden, voor verhoudingen in de sterrenhemel, in het algemeen voor de als goed beoordeelde samenhang tussen zelfstandige elementen, dus geheel in de zin, waarin het woord in de tegenwoordige talen algemeen gebruikt wordt. In dezelfde zin wordt het ook in de wiskunde gebruikt voor zeer bepaalde verhoudingen, voor welke men bijzondere waardering heeft. Door mij is het woord in de natuurwetenschap ingevoerd voor de staat van gelijkblijvende wisselwerking tussen verschillende als zelfstandige eenheden te beschouwen stelsels, of tussen zulk een stelsel en zijn algemene omgeving. Het stelsel is oppervlakkig beschouwd, in rust. Uiterst eenvoudige gevallen, waarin dergelijke verhoudingen zijn verwezenlijkt, heb ik in Uw vroegere vergaderingen besproken. 1)

Laatstelijk, in Uw vergadering van 6 Februari 1943 2), heb ik behandeld de gestadige diffusie van pikrinezuur uit een verzadigd gehouden oplossing in een poreuze pot naar een praktisch oneindig grote hoeveelheid zeer verdunde zoutzuur oplossing. Na enige uren diffusie van pikrinezuur en zoutzuur heeft zich de harmonie tussen het stelsel en zijn omgeving ingesteld. Er is een constante stroom van pikrinezuur naar buiten. De hoeveelheid vast pikrinezuur binnen neemt eenparig af, er vindt geen diffusie van chloorionen meer plaats, er vestigt zich een bepaalde van 1 verschillende concentratie-verhouding tussen de chloride-concentraties binnen en buiten. Deze verhouding laat zich uit de omstandigheden der proef vrijwel juist berekenen volgens een formule van *Teorell*. 3)

Ook voor het potentiaalverschil binnen en buiten heeft hij een formule gegeven, die mij correct voorkomt, maar die wij experimenteel niet bevestigd vin-

den. Vermoedelijk bevatten de proeven nog elementen van toevallige specifieke aard, met welke in de veronderstellingen der theorie geen rekening gehouden is.

De theorie is inderdaad wel zeer eenvoudig. In de bereikte toestand van harmonie zou het potentiaalverschil beheerst worden door het bewegelijkheidsverschied der beide ionen van het pikrinezuur, die niettemin even snel moeten diffunderen, en alle andere, niet meer diffunderende ionen zouden zich in hun concentratieverhouding, binnen tot buiten, instellen alsof dit potentiaalverschil hun concentratiepotentiaal was. Wij hebben nog op principiële andere wijzen dan bij de pikrinezuurproef constante diffusies door membranen teweeggebracht en harmonische toestanden bereikt, maar daarbij evenmin uitkomsten verkregen, bij welke potentialen en concentraties onderling en met de theorie overeenstemden, terwijl de resultaten toch behoorlijk reproduceerbaar waren.

Naar de complicaties in de proeven, die deze tegenspraak veroorzaken, wordt nog gezocht. Voor zuiver fysische proeven, zoals wij ze nemen, moet de oplossing der moeilijkheden te vinden zijn, dat is de kwantitatieve overeenstemming van experiment en theorie. Zeer algemeen is te verwachten, dat een regel in de geest van die van het „bewegelijk evenwicht” van *van 't Hoff* en *Le Chatelier* de harmonietoestand beheersen zal, d.w.z. dat alle omstandigheden zich zo zullen instellen, dat zij de actieve processen overal zoveel mogelijk weerstand bieden.

Het vraagstuk is van belang, omdat in de verhouding van levende biologische objecten tot hun omgeving eveneens onbegrepen diffusiestromingen, potentiaalverschillen en concentratie tegenstellingen voorkomen. Kwalitatieve verklaringen voor zulke tegenstellingen zijn door *Osterhout* 4) voor zeealgen, door *Lundegardh* 5) voor plantenwortels gegeven, maar met zeer verschillend uitgangspunt en op grond van onderstellingen omtrent de structuur van het levende materiaal. Thans blijkt, dat ook een eenvoudige poreuze pot of een cellophaanmembran verschijnselen kan teweegbrengen, die onverwacht raadselachtig zijn. Hun kwantitatieve opheldering zal tot het begrip der verschijnselen aan levend materiaal kunnen bijdragen.

Osterhout 6) heeft wel is waar ook reeds voortreffelijke proeven over constante diffusie, accumulatie en concentratie tegenstellingen in glazen toestellen gedaan. Hij heeft daarbij, om geen enkel element van onzekerheid in te voeren, zelfs in plaats van membranen, lagen van met water niet mengbare vloeistoffen gebruikt. Eigenlijk stamde trouwens zijn voor-

*) Voordracht, gehouden op 6 November 1948 voor de Nederlandse Vereniging voor Biochemie.

**) Leider van de Werkgroep Gemeenschappelijke Voedingsmiddelenvraagstukken T.N.O.

keur ten deze uit zijn voorstelling van de aard der protoplasmagrens. Zijn proeven geven verrassende verschillen voor het gedrag van kalium en van natrium ionen. Zijn verklaringen hebben echter niet het volledig karakter, dat van fysieke proeven gevergd mag worden, omdat zij gebaseerd zijn op onderstellingen ad hoc omtrent verdelingscoëfficiënten voor kalium- en natriumverbindingen tussen water en zijn tweede vloeistof.

Deze summier schets van ons lopend onderzoek en van zijn plaats ten opzichte van een groot fysiologisch probleem, dat van de actieve verplaatsing en ophoping van zouten door levende cellen of weefsels, moge volstaan om U nader te brengen tot de betekenis van het woord harmonie, als door mij in preciese natuurwetenschappelijke zin bedoeld.

Harmonie is die staat van twee elkaar beïnvloedende stelsels (of van een stelsel en zijn omgeving), bij welke in algemene samenhang toestandsverschillen zich onveranderd handhaven, wisselwerkingen en stofverplaatsingen eenparig voortgaan. Er zijn fysieke wetten voor deze toestandsverschillen en de bijbehorende uitwisseling van stof en energie aan de doorlatende grens tussen twee stelsels, die ogenschijnlijk in rust verkeren, zoals er fysieke wetten zijn voor het thermodynamische evenwicht, de werkelijke rust, van stelsels, die besloten zijn binnen een volkomen ondoorlatende grens, die geen uitwisseling van stof of energie toelaat. Maar de fysieke wetten der harmonie zijn nog niet gevonden. Het werk van *Teorell*³⁾ biedt slechts een basis-formule voor het theoretisch eenvoudigste geval, dat bij proefnemingen slechts bij uitzondering verwezenlijkt wordt.

*Schreinemakers*⁷⁾ heeft jarenlang zeer zorgvuldig diffusies van elektrolytmengsels door allerlei membranen kwantitatief bestudeerd, de uitkomsten met vernuftige grafieken toegelicht en laten zien dat beweging van water of van opgeloste zouten tegen een bestaand concentratieverval in mogelijk is in glazen toestellen, geen levenswerkzaamheid vereist, maar dat omgekeerd wellicht levende wezens van deze natuurkundige mogelijkheid gebruik maken. Hij heeft echter slechts de experimentele mogelijkheid aangetoond en de thermodynamische niet-onmogelijkheid bewezen. Kwantitatieve verklaringen van feitelijke verschijnselen heeft hij niet gegeven, en ook geen potentialen gemeten, terwijl deze vermoedelijk een grote rol bij zijn experimenten hebben gespeeld.

Hij heeft zelfs⁸⁾, om mij een genoegen te doen, theoretische beschouwingen gewijd aan het gedrag van oplossingen ter weerszijden van een membraan, waarin krachten zouden werken, omdat ik destijds de mogelijkheid overwoog, dat in de grenslaag van een levend organisme de zetel zou kunnen liggen van een onbekende energiebron, die invloed op diffusies had, en die van andere aard zou zijn, dan een diffusie van stoffen, die ter plaatse door het leven gevormd of vernietigd werden. De gedachte is echter niet verder uitgewerkt, noch is er experimenteel werk in deze richting geschied.

Het voorafgaande zal U vertrouwd hebben gemaakt met het woord harmonie in zijn natuurwetenschappelijke betekenis, en U reeds vooruit hebben laten voelen, wat ik nog heb uit te spreken, dat in het rustig voortlevende organisme aan alle inwendige grenzen eenparige wisselwerkingen plaats vinden naar de nog onuitgewerkte wetten der harmonie, en

evenzo aan de grens van het organisme met de buitenwereld.

Wanneer bovendien al deze wisselwerkingen zodanig blijken te zijn ingesteld, dat zij juist overeenkomen met de noodzaak voor het leven van het organisme, dan moet dit hieraan liggen, dat de doorlatendheid van de grens, de hoeveelheid van de ter plaatse aangevoerde en afgevoerde stoffen en de verwekte potentiaalverschillen zodanig gedoseerd zijn, dat juist het voor het leven gewenste resultaat door de toepassing van de natuurkundige wetten der harmonie wordt teweeggebracht.

Zo moet er een relatie van harmonie bestaan tussen elke cel en zijn milieu, waarin het koolzuur der celademhaling een rol speelt, een harmonie tussen rustend spierweefsel en het doorstromende bloed, beheerst door constante uitwisseling van bestanddelen, een betrekking van harmonie en niet van thermodynamisch evenwicht tussen celkern en plasma, omdat tussen beide uitwisseling van bestanddelen bestaat, en zo voor alle organen van het lichaam onder elkaar, en van het organisme als geheel tot de buitenwereld.

De aard van de grenslagen, die al deze kleinere en grotere delen van het lichaam van elkaar scheiden en tegelijk met elkaar verbinden moet voor het leven van het geheel van het allergrootste belang zijn. Dit geldt zowel voor wat betreft de doorlatendheid, als voor de mogelijkheid van het individu die doorlatendheid naar behoefte te wijzigen. Ik moge voor de uitdrukkelijke aanwijzing en de behandeling van deze zijde der harmoniegedachte verwijzen naar de rectorale oratie van *Heringa* over de harmonische eenheid van het organisme⁹⁾. Nog verder buiten mijn bevoegdheid als chemicus valt de vraag van de onderlinge afstemming van alle doorlatendheden en alle actieve productie van stoffen voor de diffusie, die zorgt dat de fysieke wetten, welke de afzonderlijke grenswerkingen beheersen, overal juist zodanige omstandigheden aantreffen, dat zij het voor het leven noodzakelijke effect kunnen teweegbrengen.

*Sjollem*¹⁰⁾ en zijn leerling en opvolger *Seekles*¹¹⁾ hebben deze moeilijke vraag gesteld, en in voordrachten de richting aangewezen, waarin zij het antwoord verwachten. Zij menen, dat het vegetatieve zenuwstelsel de grote centrale rol speelt, en door tussenkomst van interne secretieproducten en veranderde zoutconcentraties de nodige eenheid in de leiding van het geheel geeft.

Maar moet niet ook de beste kenner van het gebied, naast de causale, natuurwetenschappelijke verklaring voor de stoffelijke bijzonderheden, naar een finale, onstoffelijke verklaring van het geheel grijpen? Is niet het uiterste wat wij vinden kunnen, hoe de stof aan de noden en wensen van de geest voldoet?

Ik mag U niet spreken over de psychische beheersing der gezamenlijke harmonische processen, ik heb U willen spreken over het woord harmonie in natuurwetenschappelijke betekenis. Ik ben van mening, dat dit woord voor U van belang is om te gebruiken in de beschrijving van biochemische wisselwerkingen aan grensvlakken tussen grotere of kleinere delen van het rustende organisme, of aan zijn grens met de buitenwereld. Ook in het algemeen spraakgebruik is het nieuwe woord te verkiezen boven het in slappe betekenis onnadenkend gebruikte woord evenwicht voor stabiele toestanden in levende wezens, die immers nooit echte thermodynamische evenwichten zijn.

Wordt het geheel of een deel van het organisme tot activiteit geprikkeld, dan betekent dit een storing der harmonie, waarbij geheel andere wisselwerkingen kunnen intreden. Is de rust weergekeerd, en de activiteit niet groter geweest dan het organisme onbeschadigd verdragen kon, dan stelt zich de vroegere harmonie weder in. Of wel de toestand van het geheel is door de activiteit voorgoed veranderd en er stelt zich een van de vroegere verschillende harmonie in. Oude of nieuwe harmonie heeft zich te voegen naar fysische wetten over diffusie tussen twee vloeistoffen van verschillende, doch constante samenstelling, gescheiden door een wand; wetten, die nog wel niet gevonden zijn, maar waarnaar gezocht mag worden. U weet thans, dat dit de zijde van het onderwerp is, waaraan door mij en mijn medewerkers gewerkt wordt.

De Voedingsorganisatie T.N.O. geeft mij daarvoor gelegenheid, omdat het vraagstuk ook voor het begrip van de levende bewaring van groenten en fruit van belang is. Daarbij moet immers de harmonie der levensprocessen, ondanks de voor het levende materiaal noodzakelijk steeds ongunstige omstandigheden, zo goed mogelijk bewaard blijven. Zo staat het onderwerp op het programma van de T.N.O. werkgroep voor gemeenschappelijke voedingsmiddelvraagstukken die onder mijn leiding te Amsterdam werkt.

Mijnheer de voorzitter, in deze vertrouwde kring voel ik mij met mijn voordracht over het woord harmonie als chemicus niet gereed, wanneer ik daar niet een woord als mens aan heb toegevoegd, al ben ik in de humaniora niet academisch geschoold.

Wij hebben gezien, hoe het individu naar binnen de harmonie in stand houdt, dat zijn eenparige wisselwerkingen tussen organen, tussen delen van organen, tussen kleinste levende eenheden, alles naast elkaar en om elkaar heen geschikt, en dit alles geschiedt onbewust met grote zekerheid. Wij hebben gezien, hoe het individu als geheel ook in wisselwerking met zijn onmiddellijke omgeving staat, een wisselwerking, deels te zien als harmonie, als schijn van rust, deels als harmoniestoring, als activiteit, en deze wisselwerkingen geschieden deels onbewust, deels

bewust. Ons verstand kan hier zoeken naar causale, zelfs kwantitatieve natuurkundige verklaringen, ons bewustzijn kan zich die rust en die activiteit niet anders voorstellen dan als beheerst door het zelf gestelde doel, dus finaal beheerst. Het bewustzijn moet ons als mens ook tot onze wijdere omgeving de juiste verhouding van rust en activiteit, van harmonie en harmoniestoring laten vinden, onze verhouding tot allen en alles, waarmede wij in de wereld in aanraking komen, en voor elk contact op de daarbij behorende eigen wijze.

Natuurkundige wetten hebben hier geen geldigheid. Ons aller bewustzijn laat ons mensen niet met die onfeilbaarheid samenwerken, waarmede ieder van ons onbewust de harmonie zijner ingewanden handhaaft. Echter de gelijke aangeboren natuur van al wat leeft wijst ook ons de weg, ons bewustzijn heeft die stem te onderkennen in het rumoer om ons heen en de algemene aanwijzing in bijzondere gevallen juist uit te werken. Zo hebben moeder en kind hun onderlinge verhouding, die van het aanvankelijk zogen en zuigen tot algemene afhankelijkheid zich ontplooit. Zo hebben broertjes en zusjes oorspronkelijk tegenstrijdige behoeften om te geven, om te behouden, om te delen, en zij hebben die af te wegen zonder subjectieve voorkeur tot objectieve gezins-saamhorigheid. Zo hebben, moeilijker nog, man en vrouw hun innige verhouding tot elkaar te vinden, weer op geheel andere gezamenlijke natuurlijke grondslag. En daar wij allen tot verschillende natuurlijke groepen tegelijk behoren, worden wij opnieuw gesteld voor het afmeten van tegenstrijdige behoeften, voor het vinden van de juiste relatie tot ongelijken. Er is de samenwerking in het gezamenlijke werk en in steeds wijder en dooreengestregelde kringen, die wij allen bewust moeten trachten harmonisch te ontwikkelen. De lange weg der mensheid, die wij tezamen meer of minder geschoold hebben te gaan en die ik wil zien als de weg der toenemende harmonie.

Miror nisi hoc est quod amare vocatur.

Ik vraag mij af of het niet dit is, wat wij liefde noemen.

- 1) *Straub, J.*, Stationaire toestanden aan dode membranen, Chem. Weekblad 27, 672 (1930); Nieuwe onderzoeken over harmonie, Chem. Weekblad 30, 790 (1933); Harmonische Konzentrationsunterschiede an einer Membran, Kolloid-Z. 62, 13 (1933).
- 2) Verslag in dit nummer. Zie ook: *Straub, J., Eyk, M. van, Wilde, J. H. de en Hekker, Th.*, Experiments in harmony (steady state), the Teorell equations, Rec. trav. chim. 65, 545 (1946).
- 3) *Teorell, T.*, Studies on the diffusion effect upon ionic distributions I, Proc. Natl. Acad. Sci. U.S. 21, 152 (1935); II, J. Gen. Physiol. 21, 107 (1937).
- 4) *Osterhout, W. J. V.*, The absorption of electrolytes in large plant cells, The Botanical Review 2, 283—315 (1936) and 13, 194—215 (1947).
- 5) *Lundegårdh, H.*, Absorption, transport and exudation of inorganic ions by the roots, Arkiv für Botanik 32 A, no. 12, 1—139, speciaal pag. 20—23.
- 6) *Osterhout, W. J. V.*, Some models of protoplasmic surfaces,

Cold Spring Harbor Symposia on quantitative Biology 8, 51—62 (1940).

- 7) *Schreinemakers, F. A. H.*, Lectures on osmosis (G. Naeff, 's-Gravenhage, 1938); zie ook *Straub, J.*, Membrangleichgewichte und Harmonien, Kolloid-Z. 64, 72 (1933).
- 8) *Schreinemakers, F. A. H.*, Equilibria in osmotic systems in which forces act, Proc. Akad. Wetenschappen Amsterdam 33, 820, 1133 (1930).
- 9) *Heringa, G. C.*, De harmonische eenheid van het organisme, rectorale oratie 1948, Amsterdam, separaat.
- 10) *Sjollema, B.*, Over de betekenis van het reguleringsmechanisme, Tijdschrift voor diergeneeskunde 63, afl. 9 (1936).
- 11) *Seekles, L.*, voordracht voor de algemene vergadering der Nederlandse Chemische Vereniging in December 1943, nog niet gedrukt.
- 12) *Straub, J.*, Leven en sterven onzer voedingsmiddelen, Openbare les 1947 Amsterdam in Voeding 9, 54 (1948), Harmonie T.N.O. Nieuws 3, afl. 12 (1948).

Het bepalen van het zwavelgehalte in vaste brandstoffen II

door J. Hamaker

546.22[543.7] : 662.62

In onze vorige publicatie¹⁾ werden de resultaten opgenomen, die door 11 laboratoria werden bereikt bij het bepalen van het zwavelgehalte in 4 verschillende brandstofmonsters bij het toepassen van twee verschillende methodes. Van de eerste methode werden twee verschillende modificaties geprobeerd, van de tweede vier.

Het resultaat was, dat als de bruikbaarste de algemeen gebruikelijke Eschka-methode moest worden aangemerkt, omdat deze — behalve een moffel, die welhaast in ieder laboratorium te vinden is — geen bijzondere uitrusting vraagt. Hierdoor kan ieder in staat geacht worden deze methode toe te passen. Dit argument weegt zwaarder dan de reproduceerbaarheid, omdat de verschillen in dit opzicht niet groot zijn.

Het bezwaar van de Eschka-methode is echter gelegen in de omslachtigheid. Men heeft daarom naar een eenvoudiger methode gezocht en gemeend die te vinden in de verbranding van de kool in een zuurstroom, opvangen van de zwaveloxyden in H_2O_2 en titreren van het gevormde zwavelzuur. *Pieters* en *Popelier*²⁾ geven aan, dat deze methode over het algemeen goed voldoet, maar dat bezwaren kunnen ontstaan bij kolen met een alkalische as (in de regel kolen met veel $CaCO_3$ in de as) omdat deze as een deel van de zwavel bindt en doordat stikstof uit de kool wordt geoxydeerd tot oxyden, die met het H_2O_2 salpeterzuur vormen.

*Hambersin*³⁾ bespreekt de eerste van deze bezwaren en stelt voor de kool te mengen met $Ca(H_2PO_4)_2$ om hierdoor het binden van de zwaveloxyden te voorkomen c.q. de sulfaten te ontleden. Dit is in overeenstemming met een door hem uitgewerkte methode ter bepaling van het sulfaat-gehalte in gips, waarbij het gips met $Ca(H_2PO_4)_2$ gemengd op $1000^\circ C$ wordt verhit in een luchtstroom; de uitgedreven zwaveloxyden worden in H_2O_2 opgevangen en het zwavelzuur wordt titrimetrisch bepaald.

De artikelen van *Hambersin* stonden ons slechts als referaat ter beschikking, zodat niet bekend is welke resultaten hij verkreeg. *Leonet*⁴⁾ volgde een gewijzigde methode *Hambersin*. De verandering bestond hierin, dat hij de kool onvermengd in een zuurstroom verbrandde. Vervolgens mengde hij de as met $Ca(H_2PO_4)_2$ om hierin het sulfaatgehalte te bepalen. Deze wijziging maakte de methode ingewikkelder terwijl niet is bewezen, dat hiermede een verbetering werd verkregen. Het is zelfs zo, dat uit het artikel van *Leonet* niet blijkt, dat het toevoegen van $Ca(H_2PO_4)_2$ nodig is omdat hij niet opgeeft hoeveel SO_3 uit de as werd vrijgemaakt. Ook blijkt nergens uit, dat de kolen- en cokesmonsters, die hij onderzocht, behoren tot de groep die bij de verbranding in de buis op de wijze zoals o.a. *Pieters* deze heeft aangegeven, moeilijkheden veroorzaken.

Onze kennis in dit opzicht was dus onvolledig. Wij voerden daarom een nader onderzoek uit.

Volledigheidshalve moet worden vermeld, dat *Seuthe*⁵⁾ waarschijnlijk heeft gemaakt, dat alle moeilijkheden bij de bepaling ook kunnen worden voorkomen door de verbranding bij $1350^\circ C$ te doen plaats vinden. Een oven, die dergelijke temperaturen kan leveren is echter in de meeste laboratoria niet beschikbaar. Dit werd daarom niet verder onderzocht.

Van een aantal kolen werd het zwavelgehalte bepaald volgens de Eschka methode¹⁾, volgens de werkwijze van *Pieters* en *Popelier* en volgens een methode, die ongeveer moet beantwoorden aan die van *Hambersin*. Het apparaat voor deze werkwijze is hetzelfde als dat van *Pieters* en *Popelier*. Het bestaat uit een kwartsbuis (f in fig. 1), waarin bij h kwartscherven zijn opgenomen tussen twee insnoeringen, en uit een absorptievat (j) gemaakt van pyrex-glas en bij k voorzien van een glasfilter met poriën van $5-15 \mu$ (Jena G 4). Het absorptievat is gevuld met glaspereels. Bij a wordt een zuurstofcilinder aangesloten, b is een met kwik gevulde fles, die als veiligheid werkt, c en d zijn wasflessen, resp. gevuld met 30 % KOH en water. Bij l wordt een waterstraal-luchtpomp aangesloten.

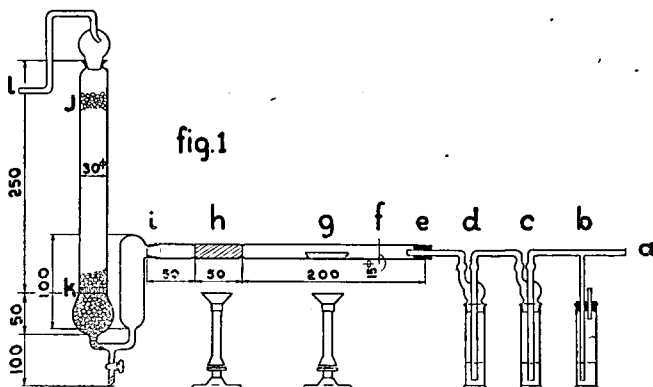


Fig. 1. Toestel voor de bepaling van zwavel in vaste brandstoffen volgens *Pieters* en *Popelier*.

Het voorschrift luidt: Plaats onder de kwartscherven (h) een flinke brander of schuif dit gedeelte van de buis in een oven en verhit tot de buis roodgloeiend is. Weeg 700 à 1000 mg kool af, meng dit in een agaten mortier met ca 1 g primair calciumfosfaat, breng dit mengsel in een porseleinen schuitje en plaats het schuitje in de verbrandingsbuis (g).

Vul het absorptievat met 50 cm^3 ener 3 %-ige waterstofperoxyde oplossing, die even tevoren geneutraliseerd is met 0.1 N NaOH op methylrood.

Sluit nu de buis en leid zuurstof door met een snelheid van 6 tot 10 bellen per seconde.

Plaats onder het oog van het schuitje een kleine vlam en wacht tot de brandstof gaat branden, verwijder de vlam en laat de brandstof voor ca. de helft of een derde deel opbranden. Plaats nu een flinke vlam onder het begin van het schuitje en schuif deze,

naarmate de stof verbrandt, verder. Op deze wijze is het monster in ongeveer 20 minuten verbrand en uitgegloeid.

Verdrijf de na de verbranding achter de scherven en in het slijpstuk gecondenseerde SO_3 -nevel door verhitting met een juist lichtgevende vlam. Maak zodra geen nevels meer zichtbaar zijn het slijpstuk los, laat even afkoelen en spoel de inhoud van het absorptievat over in een erlenmeyer. Spoel het absorptievat met $3 \times 50 \text{ cm}^3$ water na, waarbij de inhoud door zuigen en blazen goed wordt gemengd. Kook de oplossing enige minuten uit om CO_2 te verdrijven, koel af en titreer met 0.1 N NaOH op methylood.

$$\% \text{ S} = \frac{\text{cm}^3 0,1 \text{ N NaOH} \times 1603}{\text{mg kool}}$$

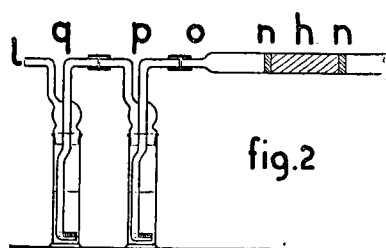


Fig. 2. Absorptievaten voor de bepaling van zwavel in vaste brandstoffen volgens Habersin.

Ook maakten wij met succes gebruik van een opstelling (fig. 2), waarbij de kwartsscherven (h) waren opgesloten tussen twee propjes kwartswol. De buis was aan het einde uitgetrokken en bij o met een slang verbonden aan twee wasflessen met glasfilterplaten met poriën van 90—150 μ (Jena G 1), die samen het absorptievat vormden. Deze opstelling voldeed ons uitstekend, hoewel men nu niet meer in staat is gecondenseerde SO_3 -nevels door verhitten met een lichtgevende vlam te verwijderen. Waarschijnlijk is deze condensatie dus te verwaarlozen.

Bij het toepassen van deze werkwijzen vragen de volgende punten speciale aandacht.

1. Het mengen met $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ moet goed — dus in een mortier — worden uitgevoerd, omdat bij onvoldoende menging plaatselijk nog zwaveloxyden kunnen worden gebonden.
2. Het absorberen van SO_3 is moeilijk ⁶⁾. Hiertoe dienen de glasfilterplaten. Zij kunnen niet gemist worden.
3. Bij toepassen van een absorptievat of een wasfles met een glasfilterplaat met poriën van 5—15 μ (Jena G 4) doet men verstandig de opstelling van

figuur 1, waarbij de zuurstof onder een kleine overdruk via een kwik-veiligheid naar binnen stroomt en de gassen aan de uitlaat worden weggezogen, toe te passen. Wanneer men zonder zuigpomp werkt, moet men een hoge druk in de toevoerleiding toepassen om de weerstand van het glasfilter te overwinnen. Deze hoge druk vergroot de kans op verlies door het slijpstuk. Bij toepassen van twee wasflessen met een filterplaat G 1 is de weerstand zoveel geringer, dat de zuigpomp zonder bezwaar kan worden weggelaten. Het achter elkaar plaatsen van twee wasflessen is dan echter geboden. De tweede wasfles neemt nog 5 à 10 % van de zwaveloxyden op!

4. Het is noodzakelijk de verbranding in een zuurstofstroom uit te voeren. Hierbij smelt de as en het primaire calciumfosfaat tot druppels samen. Wanneer men de verbranding in de lucht uitvoert, bereikt men een minder hoge temperatuur in het porseleinen schuitje. De as en het primaire calciumfosfaat smelten niet en men vindt te lage waarden.
5. Het primaire calciumfosfaat is in de regel alleen in technische qualiteiten voorradig. Het is dan noodzakelijk het sulfaatgehalte hiervan te bepalen. Dit kan echter niet als een blanco bepaling in de verbrandingsbuis geschieden, omdat bij afwezigheid van kool de temperatuur in het schuitje niet hoog genoeg wordt. Men bepaalt het zwavelgehalte daarom door enkele grammen van het fosfaat op te lossen in verdund zoutzuur en door toevoegen van bariumchloride het sulfaat neer te slaan.
6. Wanneer men te maken heeft met kolen, die in contact zijn geweest met zeewater, of afkomstig zijn uit sommige zoutrijke mijnen (bijv. uit Saxen) kan het zure calciumfosfaat HCl in vrijheid stellen. Het zwavelgehalte moet dan langs gravimetrische weg worden bepaald. Het is mogelijk om na de titratie met NaOH kwalitatief na te gaan of meer dan een spoor chloriden aanwezig is.

De analyse-gegevens van de kolen, die in het onderzoek werden betrokken, zijn vermeld in tabel I *).

Hieronder bevinden zich dus kolen met carbonaten in de minerale stof, zodat de as in staat moet zijn zwaveloxyden te binden, kolen met een hoog en een laag gehalte aan vluchtige stoffen, kolen met veel en weinig as, kolen met een hoog gehalte aan pyrietzwavel en kolen met een hoog gehalte aan organisch

*) Alle gehalten in deze publicatie genoemd zijn berekend op de droge kool.

Tabel I

herkomst en aard van de kool	asgehalte in %	totaal S-gehalte in %	pyriet-S-gehalte in %	sulfaat S-gehalte in %	org. S-gehalte in %	kooldioxydegehalte in %	geh. a. vlucht. stoff. in %
steenkool uit Amerika	10.5	2.8	1.5	0.19	1.1	0.11	36.1
steenkool uit Engeland	4.8	0.95	0.43	0.12	0.4	1.4	35.6
Carisborg bruinkool	10.2	2.8	0.82	0.02	2.0	0.14	55.0
Domaniale anthraciet (één laag)	11.7	1.5	samen	0.98	0.5	5.0	7.3
steenkool uit?	8.9	1.3	"	0.50	0.8	0.25	23.0
cokes	8.0	0.9	0.08	0.05	0.8	0.19	3.9
petroleum cokes	0.4	3.1	0.01	0.01	3.1		14.5
steenkool uit?	6.4	0.8	0.13	0.07	0.6	0.30	12.5
Carisborg bruinkool	10.4	3.3	0.97	0.40	1.9	0.14	52.8

Tabel II

Herkomst van de kolen	Zwavelgehalte bepaald volgens de methode														
	Eschka		Pieters en Popelier					Hambersin							
								eerste analyst				tweede analyst			
								abs. toest.		twee wasflessen					
Steenk. uit Amerika	2.86	2.80	2.84		2.92		2.97								
Steenk. uit Engeland	0.93	0.94	0.64		0.73		0.97	0.97	1.04	1.06	1.03	1.02	1.02	1.05	
Carisborg bruinkool	2.86	2.78	1.97		2.02		2.91	2.73							
Domaniale anthraciet (één laag)	1.43	1.44					1.40	1.43							
Steenkool uit?	1.25	1.32					1.27	1.30							
Cokes	0.82	0.84	0.89		0.91		0.84	0.84	0.84		0.78	0.82			
Petroleum-cokes	3.19	3.20	3.12		3.22		3.03	3.06	3.03	3.11	3.05	3.16			
Steenkool uit?	0.87	0.81	0.81		0.73		0.80	0.74	0.85	0.83	0.77	0.79			
Carisborg bruinkool	3.19	3.41	1.56	2.26	2.93	3.15	3.44	3.39	3.30	3.34	3.39	3.49			
Standaardafwijking *)	0.05							0.045							

Tabel III

Herkomst van de kolen	Zwavelgehalte bepaald volgens				
	Eschka a	P. en P. b	Hamb. c	a-b	a-c
Steenkool uit Amerika	2.83	2.88	2.97	-0.05	-0.14
Steenkool uit Engeland	0.94	0.68	1.04	+0.26	-0.10
Carisborg bruinkool	2.82	2.00	2.82	+0.82	0.00
Domaniale anthraciet (één laag)	1.44		1.42		+0.02
Steenkool uit?	1.28		1.28		0.00
Cokes	0.83	0.90	0.82	-0.07	+0.01
Petroleumcokes	3.20	3.17	3.07	+0.03	+0.13
Steenkool uit?	0.84	0.77	0.80	+0.07	+0.04
Carisborg bruinkool	3.30	?	3.39	?	-0.09

gebonden zwavel. Voor de analyse-voorschriften werd gebruik gemaakt van het normaalblad N 1011 en waar dit ons in de steek liet van British Standard 1016 (1942).

De laatste vier monsters zijn die, welke in onze vorige publicatie zijn besproken ¹⁾.

Wanneer de methode bij deze verschillende soorten voldoet moet zij welhaast algemeen bruikbaar zijn. De resultaten, die werden verkregen, zijn bijeengebracht in tabel II. Onder de Eschka-methode werden de resultaten opgenomen, die door ons laboratorium werden verkregen en die soms enigszins afwijken van de gemiddelden uit de vorige publicatie.

Deze resultaten zijn betrekkelijk uitvoerig weergegeven, omdat niet ieder een duidelijke voorstelling van de betekenis van de standaardafwijking zal bezitten. De cijfers zelf geven in dat geval een indruk van de betrouwbaarheid van de methode. Voor een goed overzicht vatten wij de resultaten samen in tabel III. Deze is berekend met het gemiddelde van alle resultaten, die met de methode van *Hambersin* werden verkregen.

Uit deze tabel blijkt, dat met enkele kolen volgens de verbrandingsmethode zonder toevoeging van $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ lagere resultaten worden verkregen dan met de methode-Eschka. Door het toevoegen van $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ wordt dit verschil opgeheven.

De verschillen, die tussen de uitkomsten van de

Eschka-methode en de werkwijze van *Hambersin* bestaan zijn niet groot. Het ziet er naar uit, dat van een systematisch verschil geen sprake is. Wel zijn sommige afwijkingen groter, dan op grond van de standaardafwijkingen door het toeval alleen zou kunnen worden verklaard.

Dit bracht ons er toe na te gaan of de hoeveelheid zuur, die bij toepassen van de verbrandingsmethode op de Engelse kool werd gevonden, inderdaad zwavelzuur was. Hiertoe bepaalden wij na de titratie het sulfaatgehalte door toevoegen van bariumchloride in zuur milieu en wegen van het BaSO_4 . Het resultaat was titrimetrisch 1,14 en 1,12 % en gravimetrisch 1,18 en 1,11 %. Hierbij moet worden nagegaan of het geneutraliseerde H_2O_2 zelve geen sulfaten bevat.

Het is mogelijk, dat het aanbrengen van de correctie voor het sulfaatgehalte van het primaire calciumfosfaat van invloed is geweest op de resultaten. Deze correctie moest nl. achteraf worden aangebracht toen de mengverhouding primair calciumfosfaat/kool niet meer met zekerheid was te achterhalen. De blanco-bepaling toonde een zwavelgehalte van het calciumfosfaat van 0,06 %, zodat bij de opgegeven mengverhouding een correctie van 0,09 % moet worden aangebracht. Hiermede zijn alle gehalten verlaagd voor ze in tabel II en III werden opgenomen. De fout, die hierdoor kan zijn ontstaan is onbelangrijk en het is zeker niet verantwoord het analyse-werk om deze reden te herhalen. Voor handel en techniek zijn de verschillen tussen de Eschka-methode en de werkwijze van *Hambersin* niet belangrijk, mits deze laatste bij het toepassen in verschillende laboratoria geen

¹⁾ De standaardafwijking voor de Eschka-bepaling werd niet aan deze publicatie ontleend, maar aan de duplo-bepalingen, welke aan ons vorige artikel ten grondslag liggen. De invloed van het laatste monster zou anders te groot zijn.

grotere standaardafwijkingen gaat vertonen dan de Eschka-methode. Dit zal nog nader moeten worden onderzocht.

Een voordeel van de methode *Hambersin* wordt ook gevormd door het feit, dat de zwavelbepaling in olie in hetzelfde apparaat kan worden uitgevoerd.

Naschrift.

Ongeveer gelijk met de eerste drukproef van het bovenstaande artikel ontvingen wij fotocopieën van de publicaties van *Hambersin*, die ons aanvankelijk slechts uit referaten bekend waren. De bestudering hiervan geeft ons aanleiding tot enkele aanvullende opmerkingen.

Hambersin heeft, bij het uitdrijven van SO_3 uit gips het mengsel van deze stof met $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ niet tot 1000°C verhit, doch slechts tot rood gloeiend. Dit werd bereikt door het plaatsen van een brander onder de kwartsbuis, daar waar zich het schuifje met de stoffen bevond. De temperatuur van 1000°C was de temperatuur van de kwartsscherven. Deze was zo hoog opgevoerd om een practisch volledige dissociatie van SO_3 te bereiken.

Bij blanco-bepalingen werd bij verhitten gedurende 60 minuten een blanco gevonden overeenkomende met 0,08 % S. Bij controle bleek, dat deze blanco aan

fosforzuur moest worden toegeschreven.

Later is geconstateerd, dat het mogelijk was deze blanco tot nul te reduceren door de ontleding te doen plaats vinden met droog $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ in de plaats van met monohydraat en in een droge luchtstroom.

Wij werkten met vochtige zuurstof en droog $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ en konden geen fosforzuur in de absorptievaten constateren.

De blanco, waarvan in bovenstaand artikel sprake is en die werd geverifieerd door verhitten van het fosfaat in de buis tot een temperatuur van 1000°C , moet aan het zwavelgehalte van het fosfaat worden toegeschreven.

In tegenstelling met de indruk, die de referaten op ons maakten, bleek dat *Hambersin*, evenals *Leonet*, de kool verbrandt en daarna de as — gemengd met fosfaat — nogmaals gloeit en wel ± 40 minuten. Onze werkwijze brengt dus een wezenlijke tijdsbesparing, die maakt, dat de gewijzigde methode *Hambersin* inderdaad sneller tot een resultaat voert dan de methode Eschka.

Hambersin werkt tenslotte nog uit, waarom geen salpeterzuur of NH_3 in de gassen aanwezig kunnen zijn. Bij een temperatuur van 900 à 1000°C van de kwartsstukken worden deze gassen, zo ze al ontstaan, volledig ontleed.

¹⁾ *Hamaker, J.*, Chem. Weekblad 44, 738 (1948).

²⁾ *Pieters, H. A. J.* en *Popelier, C.*, Chem. Weekblad 41, 27 (1945) v.g.l. I.P. Quartz Tube Method I.P. 63/42T.

³⁾ *Hambersin, J. M.*, Ind. Chim. belge 10, 3 (1939) en Ind.

Chim. belge 10, 181 (1939).

⁴⁾ *Leonet, M. G.*, Bull. Gaziers Belges 63, 185 (1941).

⁵⁾ *Seuthe, A.*, Glückauf 75, 409 (1939).

⁶⁾ *Grote, W.* en *Krekeler, H.*, Z. angew. Chem. 46, 106 (1933).

Uit Wetenschap en Techniek

Fotografie

777.5

Xerographie

Een nieuwe fotografische techniek

Beschrijving van de techniek.

Xerographie wil zoveel zeggen als droog schrijven en is de naam voor een nieuwe fotografische techniek, die in tegenstelling tot alle andere fotografische technieken geheel op fysische verschijnselen berust.

Aan het gehele procédé inclusief het prepareren van de fotografische laag kan men vijf stadia onderscheiden:

1. Een fotogeleidende laag (selenium, anthraceen, zwavel, cupro-oxyde, e.d.), die op een metalen plaat aangebracht is, wordt in fotografische zin lichtgevoelig gemaakt door haar in „het donker” met electronen te beladen.
2. De lichtgevoelige laag, waarvan de fotografische snelheid vergeleken kan worden met die van bromidepapier, wordt op een van de bekende manieren belicht.
3. Het latente beeld wordt ontwikkeld door de belichte laag te bestuiven met een speciaal geprepareerd poeder. Dit poeder bestaat uit een door wrijving negatief geladen grofkorrelige drager, die een eveneens door wrijving positief geladen hyperfijn „ontwikkelhars” meevoert. Het grove materiaal hecht niet aan de laag, het fijne poeder blijft hangen aan de plaatsen, waar zich na de belichting nog electronen bevinden.
4. Het beeld, dat nu uit fijn-verdeeld positief geladen ontwikkelhars bestaat, wordt overgedragen op papier, door het in contact te brengen met een papier-oppervlak, dat van te voren op dezelfde wijze met electronen beladen is als de fotogeleidende laag.
5. Het beeld wordt op het papier gefixeerd door het

kortstondig te verhitten met behulp van infrarode straling of in een oven. Het poeder bestaat daarom uit een hars, dat bij lage temperatuur smelt.

Deze techniek is nu zover ontwikkeld, dat hij gedemonstreerd kan worden. Dit gebeurt in het Battelle Memorial Institute of Columbus te Ohio. The Haloid Cy. Dept. XS, Rochester 3, N.Y. stelt zich voor binnen zeer korte tijd een apparatuur in de handel te brengen met behulp waarvan langs xerographische weg reproducties van eenvoudige documenten kunnen worden vervaardigd. Hoger kan men nog niet grijpen, want het scheidende vermogen (dat is het aantal lijnen per cm dat als afzonderlijk zichtbaar gereproduceerd kan worden) ligt nog verre onder dat van heel gewoon halogeen-zilver materiaal, terwijl de gradatie-curve nog zeer willekeurig is.

De erbij betrokkenen koesteren wel hoge verwachtingen betreffende de mogelijkheden van de Xerographie. In dit verband demonstreren zij een druktechniek, waarbij de principes van de Xerographie toegepast worden. Het is een vlakdruktechniek, d.w.z. drukkende en niet-drukkende gedeelten van de drukvorm liggen nagenoeg in één vlak. De drukvorm bestaat uit een metalen plaat, waarop de beeldelementen op een of andere wijze (met de hand, langs de klassieke fototechnische weg of door middel van de xerographie) als electricisch isolerende laagjes aangebracht zijn. Het drukken is nu een eenvoudige zaak. De plaat passeert de electronenbron, wordt met het ontwikkelpoeder bestoven en in contact gebracht met het electricisch geladen papier-oppervlak. Men kan op deze wijze snelheden van 1.200 afdrucken per minuut demonstreren. Dat slaat zo ongeveer alles wat er op druktechnisch gebied bekend is. Betreffende de kwaliteit van het drukwerk kan men ongeveer het tegendeel beweren.

Toegegeven moet worden, dat de Xerographie nog helemaal aan het begin van haar ontwikkeling staat.

Eigenschappen van de Xerographie.

Wil men de Xerographie op haar waarde beoordelen, dan moet men het principe waar zij op berust begrijpen. Daartoe, beschikken wij over de toelichting door R. M. Schaffert en C. D. Oughton in J. Optical Soc. Am. 38, 995-998 (1948).

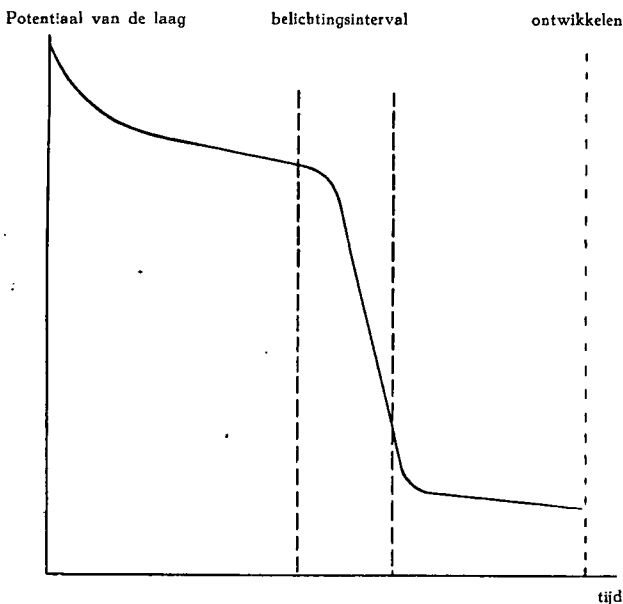
Essentieel is de fotogeleidende laag. Dat de onderlaag van metaal is, behoeft niet als van primair belang beschouwd te worden. Voldoende is, dat de specifieke weerstand ervan lager is dan die van de belichte fotogeleider.

Men brengt de laag aan door de stof in vacuüm te laten verdampen en haar dan op de drager te laten condenseren.

In de Xerographische praktijk is gebleken, dat men een fotogeleidend materiaal moet gebruiken, dat in het donker een specifieke weerstand heeft van ongeveer 10^{15} Ohm-centimeter. In het licht moet de weerstand afnemen tot 10^{10} à 10^{12} Ohm-centimeter.

De laag kan elektrisch geladen worden door middel van wrijving, maar men werkt bedrijfszekerder wanneer men haar het veld laat passeren, waarin een corona-ontlading plaats heeft. Om de corona-ontlading op te wekken past men bij de Xerographie elektrische potentialen van 4.000—7.000 Volt tot op 1 à 3 draadjes van 0.1 mm diameter, die ongeveer 1 cm boven de passage van de laag gespannen zijn.

Het opladen moet plaats vinden in het donker of in niet actinisch licht. De lading lekt ook in het donker langzaam weg. Het elektrische gedrag van de laag kan men schetsmatig voorstellen door de curve van Fig. 1.



Dit verloop demonstreert een van de belangrijkste bezwaren tegen xerographie. Zij heeft zwaar te kampen met dezelfde moeilijkheden, die men bij alle experimenten met statische electriciteit ondervindt: het is niet bedrijfszeker.

Wil men er iets van maken, dan zal men een luchtbehandeling moeten toepassen, die niet alleen de temperatuur en het vochtgehalte omvat, maar ook de elektrische toestand. Dit laatste is in Nederland met zijn kustklimaat een praktisch onuitvoerbaar taak. Het lijkt dan ook wel meer dan toevallig, dat de xerographie juist in het Oostelijke deel van de U.S. uitgewerkt is. Wanneer men iets leest over moeilijkheden bij papierverwerking, bijvoorbeeld tengevolge van spontane electrostatische oplading, komt het meestal uit dat deel van de wereld, terwijl dat verschijnsel bij ons slechts zelden een storende invloed heeft.

Zoals gezegd* bestaat de ontwikkelaar uit een grofkorrelige negatief geladen drager, waaraan een hyperfijn posi-

tief geladen hars door de elektrische aantrekking gebonden is. De gemiddelde diameter van de drager is 300 micron. Beide poeders worden door middel van wrijving elektrisch geladen. Men maakt daarbij gebruik van een tribo-electrische reeks, die daardoor gekenmerkt is, dat ieder materiaal uit de reeks een positieve lading aanneemt wanneer het tegen een lager staand lid van de reeks gewreven wordt.

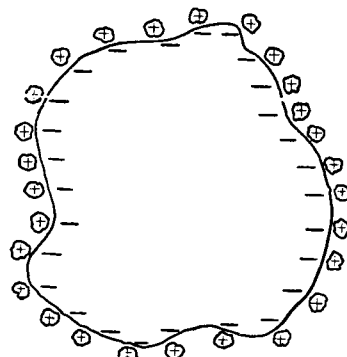


Fig. 2.

Schets van een grofkorrelige drager met ontwikkelhars.

Een voorbeeld van een dergelijke reeks is:

- zetmeel — positief eind van de reeks.
- kurk.
- calciumcarbonaat
- gepigmenteerd lycopodium
- hars
- zand
- cupri-sulfide
- wijnsteenzuur — negatief eind van de reeks

Over het algemeen hangt de grootte van de elektrische lading af van de relatieve plaats van de leden van de reeks.

De ontwikkeling heeft plaats door het poeder over de belichte laag te laten stromen, op analoge wijze als bij de normale ontwikkeling.

Nadat het beeld overgedragen is op een of andere drager, zoals papier, kunsthars, glas e.d. kan de laag opnieuw voor een fotografische opname geprepareerd worden. Men moet dan eerst de resten van het beeld verwijderen. Dit kan eenvoudig gebeuren door de plaat te „baden” in een grofkorrelig poeder zoals natriumchloride.

Het scheidende vermogen van 75 à 100 lijnen per centimeter, dat Schaffert en Oughton noemen, lijkt mij gezien de kwaliteit van de illustraties, die in de tekst zijn opgenomen, wel wat erg aan de optimistische kant. Het latente beeld kan volgens hun opgave 100 uur bewaard worden alvorens een merkbare gradatie-verandering plaats heeft, terwijl het scheidende vermogen pas na 25 uur merkbaar terugloopt. De spectrale gevoeligheid van een seleniumplaat stemt overeen met die van een orthochromatische plaat.

Nabeschouwing.

De verklaring, die van de Xerographie gegeven wordt, is eenvoudig. De fotogeleider, die in het donker een isolator is, geleidt tijdens de lichtinwerking de electriciteit. De electronen, die er in het donker opgebracht zijn, lekken tijdens de belichting naar de drager, de stroomsterkte neemt toe met de intensiteit van het opvallende licht. Het latente electronenbeeld is dus een negatief van de intensiteitsverdeling van het licht. Het ontwikkel-hars hecht aan het electronenbeeld. Het papier onder het harsbeeld geeft dus een positief beeld van de helderheidsverdeling in het origineel.

Er zijn echter al direct twee feiten aan te wijzen, die tegen deze opvatting pleiten. In de eerste plaats moet rekening worden gehouden met het feit, dat de plaat in het geheel geen metaal behoeft te zijn en in de tweede plaats met de mededeling, dat de spectrale gevoeligheid van de laag overeenkomt met die van een orthochroma-

tische halogeenzilverlaag. Het laatste wijst er op, dat wij niet met een weerstandscel, maar met een emissiecel te doen hebben (zie hierover bijv. *E. J. Bowen*, *The Chemical Aspects of Light*, Second Ed. Oxford 1946, p. 260). Onder deze omstandigheid is het niet nodig, dat de plaat uit metaal bestaat. Voldoende is, dat het oppervlak van de plaat onder inwerking van het licht electronen uitzendt. Ook het feit, dat nergens sprake is van aarding van de plaat, wijst in de richting van emissie. Maar in dit geval ontstaat het latente electronenbeeld niet doordat de opgebrachte electronen naar de onderliggende plaat lekken, maar doordat zij door electronen, die uit de plaat vrijgemaakt zijn en de laag passeren, voor zich uit in de atmosfeer gestoten worden.

De verklaring van de Xerographie is nu gecompliceerder dan aanvankelijk werd verondersteld, maar bevat daardoor ook de mogelijkheid om de snelheid en de spectrale gevoeligheid op te voeren. Men bezit nu immers de mogelijkheid om het oppervlak van de plaat zodanig te prepareren, dat de electronen er gemakkelijk uittreden.

Met deze verklaring is de Xerographie bijzonder dicht bij het uitgangspunt van de fotografie met name de Daguerreotypie gebracht, waar zij in haar gehele wezen bijzonder veel op lijkt. Dit schept vertrouwen in de Xerographie.

O. A. Guinau.

Korte economische berichten

Indexcijfers urenlonen volwassen mannelijke arbeiders.

Het C.B.S. publiceerde de volgende indexcijfers voor de urenlonen volgens regelingen van volwassen mannelijke arbeiders. (Juni 1938/Juni 1939 = 100):

Datum	Gemiddelde 24 takken v. nijverheid	Landbouw (akkerbouw en veehouderij)	Nijverheid en Landbouw
1946 30 Juni	163.1	240.5	173.9
31 December	164.8	240.6	175.4
1947 30 Juni	166.4	243.9	177.3
31 December	173.8	243.9	183.6
1948 30 Juni	175.2	258.—	186.8
31 December	181.7	265.5	193.4
1949 31 Maart	181.6	265.5	193.3
30 April	181.4	265.5	193.2

P.E.Z.

* * *

De Nederlandse in- en uitvoer in Maart 1949.

Het Centraal Bureau voor de Statistiek geeft de volgende cijfers omtrent de in- en uitvoer:

Maand- gemiddelde	Invoer			Uitvoer		
	1.000 ton	mill. gld.	diamant in mill. gld.	1.000 ton	mill. gld.	diamant in mill. gld.
1947	1.379	355.6	1.3	487	157.7	2.1
1948	1.592	413.7	2.2	613	226.5	3.1
1949 Januari	1.498	464.5	1.9	653	317.7	2.3
Februari	1.269	401.3	2.8	644	245.2	2.7
Maart	1.634	475.7	2.2	728	282.8	3.7

Bij het vergelijken van de in- en uitvoercijfers over Maart 1949 met die over Februari houde men er rekening mede, dat Maart 27 werkdagen telde tegen Februari 24, zodat de hogere cijfers over Maart mede aan het groter aantal werkdagen kunnen worden toegeschreven.

Bij de invoer waren vooral producten van de metaalnijverheid zoals schepen, machinerieën, walsrijproducten en andere fabrieken van ijzer en staal aanzienlijk hoger. Ook de invoer van textielproducten nam belangrijk toe.

Tot de hogere uitvoercijfers droegen in het bijzonder zuivelproducten en eieren en voorts elektrische en andere machines en toestellen, textielproducten en groenten en aardappelen bij. De uitvoer van schepen was sterk verminderd.

Het dekkingspercentage was een weinig lager en bedroeg over Maart 59.4 tegen 61.1 in Februari 1949.

P. E. Z.

* * *

Handelsverkeer met TsjechoSlowakije.

Op 10 Mei 1949 is te 's-Gravenhage een nieuw handelsaccorder tussen Nederland en TsjechoSlowakije tot stand gekomen lopende tot 1 Mei 1950.

Het handelsvolume met inbegrip van goederen en diensten bedraagt aan beide zijden ca. f 100.000.000.

Aan belangrijke TsjechoSlowakische export naar Nederland kan worden genoemd: onder andere walsrijproducten, waaronder stalen buizen en platen, machines voor verschillende doeleinden, hard en zacht hout, verschillende chemische producten, grondstoffen voor de keramische industrie, kamgaren, ruwe zakken etc.

Voorts komen onder de TsjechoSlowakische uitvoer verschillende gereede producten voor, welke ook reeds voorheen een plaats in het handelsverkeer innamen, zoals papier, glas, porselein en textiel.

Aan belangrijke Nederlandse producten onder andere opgenomen voor de industrie: rayongaren, ruw ijzer, Philipsproducten, smeeroliën en vetten, scheepsbouw, verschillende chemische en pharmaceutische producten en aan landbouwproducten onder andere cacao, botten, zaden en vee.

Voorts werden ook van de Nederlandse exportproducten wederom de gebruikelijke artikelen voor uitvoer naar TsjechoSlowakije opgenomen.

Ook voor de Indische producten zoals tin, rubber, copra, peper en kinine werden contingenten voor levering naar TsjechoSlowakije vastgesteld.

Voor de wijze van verrekening werd het oude betalingsaccorder gehandhaafd.

Ten aanzien van het sluiten van reciprociteitstransacties werd uitdrukkelijk vastgelegd, dat dit slechts in exceptionele gevallen onder goedkeuring van de wederzijdse autoriteiten nog wel kan geschieden.

De overeenkomst werd vooruitlopend op de definitieve goedkeuring van beide Regeringen met ingang van 10 Mei 1949 reeds voorlopig in werking gesteld.

P.E.Z.

Opheffing van de distributie van ijzer en staal.

Het Rijksbureau voor Metalen en Bouwstoffen deelt mede, dat blijkens een bekendmaking in de Staatscourant van 13 Mei 1949, met ingang van 14 Mei de verbodsbepaling betreffende het kopen, verkopen en afleveren van niet-gelegerde walsrijproducten van ijzer en staal en stalen buizen is opgeheven.

Tevens is met ingang van dezelfde datum ingetrokken de verbodsbepaling in zake het kopen, verkopen, afleveren, bewerken, verwerken en gebruiken van het z.g. roestvrij, zuur- en hittebestendig staal.

Alle beperkende distributie-voorschriften voor bedoelde producten zijn hierdoor ingetrokken, zodat voor het verhandelen, bewerken, verwerken of gebruiken van deze producten van bovengenoemde datum af geen vergunning of contingentsoverschrijving meer vereist is.

Voor de goede orde wordt er de aandacht op gevestigd, dat de voorschriften betreffende de in- en uitvoer van genoemde producten onverminderd van kracht blijven.

P.E.Z.

Allerlei nieuws

op chemisch en aanverwant gebied

Second Old Shale Cannel Coal Conference Glasgow — July 1950. The Institute of Petroleum te Londen zal in de week beginnende 3 Juli 1950, te Glasgow de tweede „Oil Shale and Cannel Coal Conference” houden. De eerste conferentie vond plaats in Juni 1938. De oorlog met zijn gevolgen heeft tot nu toe het beleggen van een tweede conferentie belet. In 1950 echter wordt het feit herdacht, dat honderd jaar geleden het James Young octrooi werd verleend, dat de grondslag legde voor de Schotse „Shale oil industry”. Tegelijk met de conferentie zal dan een „Young Memorial Lecture” ter viering van dit feit worden gehouden. Aanmeldingsformulieren voor deze Conferentie kunnen worden aangevraagd bij: The Institute of Petroleum, 26, Portland Place, London, W. 1.

General discussion on heterogeneous catalysis. Onder de auspiciën van de Faraday Society zal van 12 tot 14 April 1950 een „General Discussion on Heterogeneous Catalysis” worden gehouden. Zij zal plaats vinden in de Universiteit van Liverpool.

Personalia

Dr. E. H. Groot te Amsterdam is thans werkzaam als scheikundige bij de N.V. Chemische Fabriek „Noord-Holland” te Beverwijk.

* * *

Ir. J. H. D. Heine te Amby (L.) is thans directeur van Gibbons Brothers vertegenwoordiging Nederland N.V.

* * *

Dipl. Ing. J. H. L. van Poelvoorde te Heer (L.), is thans chef van het laboratorium van de Koninklijke Nederlandsche Papierfabriek Maastricht.

* * *

Aan de Universiteit van Amsterdam zijn geslaagd voor het doctoraal examen wis- en natuurkunde, hoofdvak pharmacie, de heren F. W. Dönszelmann en H. Th. Horensma.

* * *

In de op 21 Mei j.l. gehouden vergadering der Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem werd o.a. tot lid benoemd Prof. Dr. H. J. C. Tendeloo te Wageningen.

Verenigingsnieuws

Mededelingen van het Secretariaat

('s-Gravenhage, Lange Voorhout 5, tel. 110744, postrekening 7680)

Candidaat-leden.

- 213: Horst (P.), chem. stud., 's-Gravenhage, Galileistraat 128;
214: Scheer (J. J.), chem. stud., 's-Gravenhage, Sprietplein 4; beiden voorgesteld door de dames Dra. A. C. B. Dekking en Dra. C. Brink, beiden te Leiden.
215: Verhoog (Drs. J.), Leeuwarden, Lekkumerweg 51, scheik. bij de Coöp. Condensfabriek „Friesland”; voorgesteld door mej. Dr. Ir. M. G. ter Horst en Dr. A. van Kreveld, beiden te Leeuwarden.

Adreswijzigingen, enz.

- Blz. 27: Alink (Dr. R. J. H.), Eindhoven-Tivoli, Elandsgang 3.
„ 28: Amstel (Ir. A. P. van), Velsen-Noord, Nieuwe Schulpweg 1.
„ 39: Bus (Drs. W. C.), 's-Gravenhage, Paul Gabriëlstraat 119.
„ 42: Coevée-Burck (Mevrouw Dra. D. J.), Thoméry (S. et M.), France, 38, rue Sadi Carnot.
„ 43: Dekker (P.), tot 1 September 1949: Rheden a. d. IJssel, Havelandseweg 13.
„ 44: Deijs (Dr. W. B.), Wageningen, Pootakkerweg 20.
„ 57: Hekman (Ir. E. E.), Geleen (L.), Lobeliastraat 2.
„ 58: Herder (Drs. J. P. den), 's-Gravenhage, Hollanderstraat 95.
„ 62: Huese (Ir. J. P. F.), 's-Gravenhage, van Moersselestraat 11.
„ 64: Jansen (Drs. A. P.), Haarlem, Floraplein 23.
„ 76: Licht (Ir. J. E.), Batavia, Java, Willemslaan 2, p.a. B.P.M., handelszaken.
„ 80: Meuwissen (Ir. J. C.), Aerdenhout, van Lennepweg 6.
„ 86: Oosting (M.), tech. stud., 's-Gravenhage, Brueghelstraat 209.
„ 88: Poelvoorde (Dipl. ing. J. H. L. van), Heer (L.), Pres. Rooseveltlaan 74.
„ 92: Rozenbroek (M. D.), Hengelo, W. Voordgeertstraat 79.
„ 98: Sleesen (Dipl. Ing. J. van der), 's-Gravenhage, Nicolaistraat 63.
„ 111: Vuuren (T. van), ap., Veldpostkantoor Bandoeng, Java, mil. ap. K.N.I.L., Mil. scheik. lab.
„ 112: Waert (J. H.), ap., Amsterdam-O., Linnaeusstraat 82 II.

Examens voor Analyst

Het schriftelijke deel van het Klinisch Analysetexamen, eerste gedeelte, zal worden gehouden op Donderdag 2 Juni 1949.

Secties

Nederlandse Keramische Vereniging.

(Sectie van de Nederlandse Chemische Vereniging).

Wetenschappelijke Vergadering op: Zaterdag 11 Juni 1949 in Hotel „Royal”, Visstraat 26, 's-Hertogenbosch.

Dagindeling:

- 10.15 u. Lezing van Ir. W. A. van Berne over: „Kunstmatig drogen”.
11.30 u. Lezing van Dr. Ir. F. W. Hischemöller over: „De capillaire eigenschappen van bakstenen”.
12.45 u. Gelegenheid tot het gebruiken van een gemeenschappelijke warme lunch in „Royal”. Kosten f 2.50.
14.00 u. Lezing van Ir. P. L. Arens over: „De thermische analyse van klei en kleimineralen”.

Ir. G. van Gijn.
Secretaris.

Nog steeds hebben vele leden de verschuldigde contributie niet betaald. De penningmeester verzoekt deze leden dringend de contributie over 1949 ad f 2.50 (eventueel het door U vastgestelde bedrag) te willen overschrijven op zijn girorekening 258148. U bespaart hem veel werk en Uzelf de inningskosten.

Het nieuwe adres van de penningmeester is:

Dr. J. Ch. L. Favejee,
Goudenregenstraat 5, Wageningen.

Chemische Kringen

Chemische Kring Breda. Dr. E. J. Dijksterhuis (Oisterwijk) sprak op de vergadering van 29 April 1949 over: „Uit het verleden der atoomtheorie”.

Van het begin der Griekse wijsbegeerte af zijn de diepste vragen der theoretische chemie aan de orde: hoe kan men reenschap geven van de onbegrensde verscheidenheid der stoffen die de ervaring leert kennen?; hoe moet men de veranderingen die in de stoffelijke wereld optreden, begrijpen?; welke bestaanswijze hebben samenstellende bestanddelen in een verbinding? De Eleatische stelling van de ondenkbaarheid van het worden, die neerkomt op de ontkenning van de mogelijkheid van natuurwetenschap, fungeert, om in Toynbee's terminologie te spreken, als uitdaging, waarop de latere Griekse natuurfilosofen op verschillende wijzen reageren. De drie voornaamste antwoorden: het Demokritisch atomisme, het Aristotelisch naturalisme en het Platonisch mathematische bepalen de hoofdstromingen die men in de latere ontwikkeling van het probleem der materie kan onderscheiden. Het essentiële verschil tussen de Demokritische atomen en de Aristotelische minima naturalia bestaat in het al of niet intrinsiek onveranderlijk zijn van de onderstelde constituerende corpuscula; in verband daarmee is het probleem van het voortbestaan van de elementen in een verbinding voor de eerste beschouwingwijze even onwezenlijk als het voor de tweede essentieel is. De scholastieke behandeling van het vraagstuk van de samenstelling der stof wordt grotendeels door dit probleem beheerst, terwijl het na de herleving, die de Demokritische atomistiek voornamelijk door toedoen van Gassend ondergaat, zijn invloed blijft uitoefenen; nog bij Boyle zijn Aristotelische invloeden werkzaam. Descartes vertegenwoordigt de mathematische richting, maar zijn beschouwingwijze vloeit in de practijk met de Gassendistische samen. Na 1687 krijgt het krachtbegrip van Newton grote betekenis voor de chemie; het blijft echter onderhevig aan verscheidene van de bezwaren, die men tegen de scholastieke qualiteiten kan aanvoeren. Dalton komt van de physische problemen van diffusie en verdamping, die hij met behulp van de begrippen van de klassieke mechanica tracht te behandelen, uit tot de theorie van de specifieke atoomgewichten, die zijn eigenlijkste bijdrage tot de chemie vormt. Zijn atomen hebben met de Demokritische de intrinsieke onveranderlijkheid gemeen en met de Aristotelische minima naturalia de kwalitatieve verscheidenheid, waarvan de samenhang met het verschil in atoomgewicht echter duister blijft. Doordat de hypothese van Avogadro en Ampère niet wordt aanvaard, blijft de toepassing van de atoomtheorie in de chemie aan tal van bezwaren en onzekerheden onderhevig; dit geeft aanleiding tot een positivistische afwijzing van het atoombegrip.

Chemische Kring Eindhoven, den Bosch e.o. Wegens vertrek uit Eindhoven ziet Dr. J. C. Derksen zich genoodzaakt zijn functie als voorzitter van de Eindhovense Chemische Kring neer te leggen. Op de vergadering van 31 Mei a.s. zal in deze vacature worden voorzien. Het bestuur stelt candidaat: Dr. Ir. J. J. van der Spek.

Gooise Chemische Kring. Bijeenkomst op Woensdag 1 Juni 1949, des avonds om 8 uur. Spreker: Prof. Dr. E. Havinga, over: „Omzetting van stof en energie in de levende cel”. Plaats: Hotel Vlietlaan, hoek Gen. de la Reylaan, Bussum (dicht bij het station).

Aan de kringleden en de overige chemici in het Gooi!

Bij voldoende belangstelling is het bestuur voornemens in het vervolg nu en dan lezingen te Bussum te doen plaats vinden. Als graadmeter voor de belangstelling dient de bovenaangekondigde vergadering. Zo U dus prijs stelt op een vergrote activiteit van de Gooise Chemische Kring in Bussum, verwacht het bestuur, dat U deze vergadering zult bezoeken, waarvoor het Bestuur U gaarne introductie verleent.

Op deze vergadering is tevens gelegenheid U op te geven als lid.

Mededelingen van verwante verenigingen

Association Belgo-Néerlandaise pour l'Étude des Céréales.

Nederlands-Belgische Vereniging van Graanonderzoekers.

Voorlopig programma van de studiedagen op 12 tot en met 15 Juli 1949 te Wageningen.

Dinsdag 12 Juli 1949.

- 11.00 u. Opening van de studiedagen door de Voorzitter van de Vereniging, H. M. R. Hintzer (Wageningen).
- 11.30 u. N. L. Kent (St. Albans), Scutellum and its separation in flour milling.
- 14.00 u. W. Feekes (Groningen), Veredeling van tarwe uit het oogpunt van bakkwaliteit.
- 15.00 u. H. A. Leniger (Den Haag), De theoretische grondslagen voor het drogen van graan.
- 16.00 u. J. J. I. Sprenger (Wageningen), Experimentele onderzoeken over het drogen van graan.

Woensdag 13 Juli 1949.

- 9.00 u. Ledenvergadering van de Nederlands-Belgische Vereniging van Graanonderzoekers.
- 10.15 u. M. van Eekelen (Utrecht), De voedingswaarde van het brood, gezien in het kader van het totale dieet.
- 11.00 u. M. Soenen (Tervueren), Kwaliteitsonderzoek van tarwe door meting van de elastische eigenschappen van het deeg, in het bijzonder met behulp van de alvéograaf.
- 14.15 u. E. Maes (Brussel), mede namens M. Bauwen (Leuven), Beïnvloeding van de bakeigenschappen van meel met ultraviolette stralen.
- 15.15 u. Mej. E. G. Hoskam (Wageningen), Het aantonen van dierlijke verontreinigingen in graan- en meelvoorraden.
- 16.00 u. R. Deschreider (Brussel), Le dosage par le facteur van Walle des cendres de la farine ayant servi à la fabrication des pains.

Donderdag 14 Juli 1949.

- 9.00 u. J. Buré (Parijs), Au cheminement de l'eau à l'intérieur des grains au cours du conditionnement et au cours du séchage.
- 9.45 u. L. de Bruyne (Gent), Considérations sur les nouvelles méthodes de préparation du blé.
- 10.30 u. A. Schuilenburg (Den Haag), De warmte-economie van het bakproces, mede in verband met nieuwe ovenconstructies.
- 11.30 u. S. Broekhuizen (Wageningen), Tot dusverre verkregen resultaten met het hoogfrequent bakken van brood.
- 14.00 u. R. Baetslé (Gent), Het technische onderwijs in de maalderij.
- 14.45 u. F. D. Tollenaar (Utrecht), Vetbederf in vetrijke bakwaren.
- 15.30 u. J. van der Lee (Wageningen), Enkele aspecten van het vershouden van brood.
- 16.30 u. Sluiting van de studiedagen door de Vice-voorzitter van de Vereniging, L. de Bruyne (Gent).

Vrijdag 15 Juli 1949.

Op deze dag worden verschillende excursies georganiseerd, waarbij keuze kan worden gedaan tussen een bezoek aan verschillende instituten in Wageningen en een bezoek aan de N.O.-polder, alsmede aan het hierbij behorende laboratorium voor grondonderzoek.

Voor de dames der deelnemers zullen speciale excursies worden georganiseerd.

De kosten van deelneming bedragen voor niet-leden f 5.— per persoon. Voor leden is de deelneming gratis.

Degenen, die aan de studiedagen wensen deel te nemen en die in Wageningen wensen te overnachten, wordt geadviseerd, zich nu reeds te verzekeren van logies. Men wordt verzocht hiertoe zijn wens kenbaar te maken aan het secretariaat van de Regelingscommissie, Binnenhaven 2, Wageningen, tel. 2474, die voor de reservering van hotelkamers e.d. zorg zal dragen.

Binnenkort zal het definitieve programma verschijnen, waarin ook alle gegevens betreffende de plaats der lezingen, maaltijden, excursies, enz. zijn vermeld. De niet-leden, die voor toezending van het definitieve programma in aanmerking wensen te komen, wordt verzocht dit te berichten aan het secretariaat van de Regelingscommissie.

Nederlandse Natuurkundige Vereniging.

Zomervergadering

georganiseerd in samenwerking met de Kring Limburg der Nederl. Nat. Ver.

De zomervergadering van de Nederlandse Natuurkundige Vereniging zal worden gehouden op Vrijdag 17 Juni 1949 in het Centraal Laboratorium van de Staatsmijnen in Limburg en zal worden gevolgd door een bezichtiging van het Stikstof Bindings-Bedrijf te Lutterade.

Het programma omvat:

1. Twee wetenschappelijke voordrachten over onderzoeken bij de Staatsmijnen.
2. Bezichtiging van een gedeelte van het Centraal Laboratorium.
3. Koffiemaaltijd (aangeboden door de Staatsmijnen).
4. Inleiding tot de bezichtiging van het Stikstof Bindings Bedrijf.
5. Rondgang door het S.B.B. (duur 2 uren).

De zomervergadering wordt om 11.15 uur in het Centraal Laboratorium geopend; de rondgang door het S.B.B. eindigt om 17.30 uur.

Aanmeldingen voor deelneming aan de Zomervergadering moeten vóór Woensdag 8 Juni geschieden bij ondergetekende. Aangezien de Directie van de Staatsmijnen de deelneming enigszins heeft moeten beperken, is introductie van leden van vriende verenigingen niet toegestaan.

H. Brinkman, 2e secretaris.

Bond voor Materialenkennis.

80e Ledenvergadering

en vergaderingen van de kringen Smering, Metalen en Verf, te houden op Donderdag 2 Juni 1949 te 11 uur in Restaurant „Esplanade”, Lucas Bolwerk, Utrecht.

Het programma luidt:

Kring Metalen.

- 10.— uur: Opening. Mededelingen van de voorzitter.
- 10.15 uur: Dr. S. Wernick (Hon. Secretary of the electro-depositor's technical Society, London), Causes of defective plating on zinc base die castings.
- 11.— uur: *Kring Smering en Smeermiddelen.* M. J. van der Zijden (Kon. Shell-lab., Amsterdam), Koel- en smeermiddelen bij metaalbewerking.
- 11.— uur: *Kring Verf, Rubber, Asfalt en andere Plastische Materialen.* Dr. D. Tollenaar (Instituut voor Grafische Techniek, Amsterdam), De hoofdtypen van de drukinkt.
- 12.30 uur: Gemeenschappelijke lunch in restaurant „Esplanade”.
- 14.— uur: *80e Algemene Ledenvergadering.*

Na het huishoudelijke gedeelte zal Prof. Ir. D. Dresden (voorzitter van het Dagelijks Bestuur van de Nijverheidsorganisatie T.N.O., lid van het Dagelijks Bestuur van de Centrale Organisatie T.N.O.) een voordracht houden over: Ontwerpen en materiaalonderzoek in hun wisselwerking.

Wij ontvangen:

Research Bulletin No. 33 of the Research Information Service, 509 Fifth Avenue, New York 7 (U.S.A.). Translations of German and Russian Research Data and Manufacturing Processes dealing with Metals and Metallurgy.

Dit Bulletin is een catalogus van vertalingen van rapporten en publicaties uit het Russisch en het Duits, met de prijzen waarvoor deze kunnen worden betrokken.

Verslag der N.V. Utrechtsche Asphaltfabriek over het acht en veertigste boekjaar 1948.

Vraag en Aanbod

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

Correspondentie wordt over deze rubriek niet gevoerd: de Redactie, Lange Voorhout 5, 's-Gravenhage, zendt alleen brieven door, waarvoor men porto insluit.

Ter overneming gevraagd:

T. P. Hilditch, Industrial fats and waxes, 2e druk.
W. A. Waters, Phys. aspects of org. Chem.
Steacie, E. W. R., Free radical mechanisms.
S. Glasstone, Theoretical chem.
An introd. to quantum-mechan. etc.
Cl. Schaefer, Einführ. i. d. theoret. Physik, II en III.
H. Dänzer, Grundlagen d. Quantenmechanik.
Chem. Abstracts, Vol. 39, no. 1 (10-1-1945).
Endeavour Vol. 4, no. 155 en 16 (Juli en Oct. 1945).
Recueil 65 (1946) losse nrs. of geb. exempl.
A. Vedder, Leerb. d. bacteriologie en immunologie.
De Ingenieur, nr. 27 van 1947.
P. Walden, Geschichte d. org. Chemie seit 1880, Springer, 1941.
Woytacek C. Lehrb. d. Glasbläserei, Wien, 1932.
C. L. A. Schmidt, The chem. of aminoacids and proteins.
Chem. Jaarboekje deel II 1938.
Een eenvoudige polarimeter.
Vergelijkingsmicroscop Leitz of Zeiss.
Chem. Pharm. Techniek 3, no. 2 en 9.
Duval, Manipulations de chimie.
Guinau, Fotografie in kleuren.
Symposium on chromatography, reprint „The Analyst”, 1946.
Jaffe, New world of chemistry.
Korevaar, Titelbeschrijving aan de bibliotheek der T. H.

Ter overneming aangeboden:

Een in goede staat verkerende anal. balans (Bunge).
Le Lait jrg. 24, 1944, losse nrs.
J. Dairy Science 28, 1945, losse nrs.
Kolloid-Z. 108, Heft 1 (Juli 1944).
A. physik. Chem. 53 (1943), Heft 1 ontbreekt.
Grimsehl-Tomaschek, Lehrb. d. Physik. 1938, compl. in 3 dln.
Rec. trav. chim. 1947 en 1948, compleet.
Burton & Kohl, The electron microscope tw. dr. 1946.
H. G. Deming, Introductory college chemistry 1938.
Ph. H. Mitchell, General Physiology, 4de dr. 1948.
Polarisatiemicroscop (Reichert 1940, polaroid filters).
Chem. Weekblad 1941 t/m 1948 in losse afl. enige no.'s ontbreken; (tegen verzendkosten).
Het Hormoon: 10 no. 8 t/m 10, 11 no. 1 t/m 10, 12 no. 1 t/m 10 en 13 no. 1 t/m 6.
Dr. J. L. Hoorweg, Handl. voor het Röntgenonderzoek.
Rec. trav. chim. 55 (1936).
Ind. Eng. Chem. 1940, 1946, 1947.
Ind. Eng. Chem. Anal. Ed. 1939, 1947, 1946.
F. Henrich, Theorien der org. Chemie 1924.
E. Hjelt, Geschichte der org. Chemie, 1916.
Fieser and Fieser, Organic Chemistry, 1944.
W. Böttger, Leitfähigkeit, Elektroanalyse und Polarographie, 1936.
H. Ost, Lehrb. d. chem. Technologie 1928.
A. Lumière, La Vie, La Maladie et la Mort, Phénomènes colloïdaux, 1928.
A. Findlay, The Phase Rule, 1923.
Chemiker Kalender, 1930.
Treadwell, Analytische Chemie II, 1921.
Compl. nieuw electr. pH-apparaat, merk Projecto.
Einstein-Infeld, Physik als Abenteuer d. Erkenntnis 1938.
Westenbrink, Physiol. Chemie 1944.
Zimmer, Umsturz i. Weltbild d. Physik 1942.
Jordan, Die Physik u. d. Geheimnis d. org. Lebens 1943.
Berzelius-Mulder, Leerb. d. scheikunde, I—VI 1834—1841.
Duclaux, Traité de microbiologie I—IV 1898.
Lehmann-Neumann, Bakteriöl. Diagnostik I—II 1907.
Advances i. Colloid Sci. I 1942; II Rubber 1946.
J. Alexander, Colloid Chem. IV en V.
Am. Ass. f. t. advancement of sci. Summarized proceedings and directory 1940—1948.
C. B. Breed and G. L. Hosmer, The principles and practice of surveying, 2 vols., 1945, 8th ed.

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

Aangeboden betrekkingen

Zie de advertenties in no. 21.

Het Nederlandsch Octrooibureau, 's-Gravenhage, vraagt in blijvende positie een scheikundig ingenieur of Dr. of Drs. in de scheikunde.

Vooraanstaande Drukinktfabriek vraagt voor spoedige indiensttreding een verftechnicus.

Bij het Pathologisch Laboratorium te Medan kan een bio-chemicus worden geplaatst.

Door het Ministerie van Overzeese Gebiedsdelen kunnen worden uitgezonden naar Indonesië scheikundigen (Dr. of Drs. Chemie dan wel Technoloog T.H. Delft).

Het Vezelinstituut T.N.O. vraagt voor de research-afdeling een jong chemicus.

Gevraagd door fabriek van Textielhulpmiddelen een chemicus (Dr. of Ir.) voor researchwerk.

De Coöp. Suikerfabriek en Raffinaderij G.A. „Puttershoek” te Puttershoek zoekt een werktuigkundig of scheikundig ingenieur.

Gevraagde betrekkingen

- 769: Scheikundig ingenieur, diploma Delft 1932, zoekt werk als adviseur. Genegen op elk terrein werkzaam te zijn.
- 789: Scheikundig ingenieur, technoloog met technische ervaring en ervaring op octrooigebied, zoekt verandering van positie (bedrijf of soortgelijke werkring).
- 810: Dr. in de chemie, kolloïd- en fysisch chemicus met researchervaring (6 jaar) op eiwit- en enzymchemisch gebied, goede talenkennis, wenst van betrekking te veranderen (ook buitenland).
- 813: Dr. in de chemie, 6 jaar researcharbeid (organisch), 4 jaar commerciële afdeling, met handelervaring, moderne talen beheersend, zeer bereisd, wenst, wegens geringe vooruitzichten, van betrekking te veranderen.
- 818: Dr. in de chemie, 8 jaar ervaring in voedingsmiddelenanalyse en literatuurstudie, zoekt bijverdienste voor de avonduren.
- 821: Chem. Dra., hoofdvak organische chemie, bijvakken microbiologie en fysiologische chemie, met 3 jaar ervaring in literatuurstudie en research, goede talenkennis, wonend in Amsterdam, zoekt thuiswerk eventueel ook op ander gebied.
- 822: Scheikundig ingenieur, diploma Delft 1932, zoekt passende functie; ervaring op het gebied van gasfabricage, stremselfabricage en celluloselakken. Ook genegen op ander terrein werkzaam te zijn.
- 824: Scheikundig ingenieur (30 jaar) met veelzijdige bedrijfspraktijk wenst van positie te veranderen.

Agenda van vergaderingen

- 28 Mei: Raad van Overleg (Utrecht). Men zie voor de agenda Chem. Weekblad pg. 301.
- 28 Mei: Nederlandse Vereniging voor Fotografie en Fotochemie (Utrecht): Symposium over de fotografische plaat en haar wetenschappelijke toepassingen. Zie het programma in Chem. Weekblad pg. 265.
- 31 Mei: Chem. Kring Eindhoven, Den Bosch e.o. (Eindhoven): Prof. Dr. C. J. F. Böttcher, Het bepalen van dipoolmomenten. Zie Chem. Weekblad pg. 338.
- 1 Juni: Nederlands Congres voor Openbare Gezondheidsregeling (Leiden): Dr. C. van den Berg, Internationale gezondheidsproblemen. Zie Chem. Weekblad pg. 339.
- 1 Juni: Goosische Chemische Kring (Bussum): Prof. Dr. E. Havinga, Omzetting van stof en energie in de levende cel. Zie Chem. Weekblad pg. 371.
- 2 Juni: Bond voor Materialenkennis (Utrecht): Prof. Ir. D. Dresden, Ontwerpen en materiaalonderzoek in hun wisselwerking. Voorts: Voordrachten der Kringen. Zie Chem. Weekblad pg. 371.
- 11 Juni: Nederlandse Keramische Vereniging ('s-Hertogenbosch): Wetenschappelijke vergadering. Zie het volledige programma in Chem. Weekblad pg. 370.
- 17 Juni: Nederlandse Natuurkundige Vereniging (Geleen): Zomervergadering. Zie voor het volledige programma Chem. Weekblad pg. 371.