

# CHEMISCH WEEKBLAD

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

*Hoofdredacteur:* Dr. W. P. JORISSEN, Leiden, Zoeterwoudsche Singel 18, telefoon 648  
(part. adres: Hooge Rijnclijk 15, telefoon 1449, postrekening 3569).

*Redactie-Commissie:* Th. H. Bernsen, Dr. G. C. A. van Dorp, Dr. A. W. K. de Jong, Dr. R. T. A. Mees en S. Schwarz.

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

INHOUD: Mededeelingen van het Algemeen Bestuur der Nederlandsche Chemische Vereeniging. — Dr. H. A. J. Pieters en Dr. H. Koopmans, Vochtbeplating in steenkool. — Boek-aankondigingen. — Personalialia, enz. — Correspondentie, enz.

## MEDEDEELINGEN VAN HET ALGEMEEN BESTUUR DER NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING.

Het Redactie-bureau is met ingang van September, het bureau van den Secretaris-Penningmeester vanaf 2 September weder geopend.

### Adresverandering:

Ing. D. J. W. Kreulen, Dir. Laboratorium „Glückauf“, 20 Leede, Rotterdam, telef. 55715.

### Nieuwe Leden en Donateurs.

Iedere Nederlander, die in ons land, in Indië of in het buitenland direct of indirect in zijn beroep iets met de chemie te doen heeft, behoort lid of donateur van onze vereeniging, of abonné op het Chemisch Weekblad, te zijn. Eerst dan kan de Ned. Chem. Ver. met kracht voor de idëele en materiele belangen der chemici en der chemische nijverheid opkomen.

Werft dus allen leden en vooral ook donateurs uit de industrie. De chemische wetenschap zal een der machtige hefboomen kunnen zijn, om de industrie en dus ook de chemici over de tegenwoordige moeilijkheden heen te helpen.

Dr. G. J. VAN MEURS, Secretaris-penningm.,  
Burgem. de Raadsingel 23 f, Dordrecht,  
giro 7680, telef. (huis) 3867, (lab.) 5231.

## VOCHTBEPALING IN STEENKOOI

door

H. A. J. PIETERS en H. KOOPMANS.

Inleiding. De bepaling van het vochtgehalte van steenkolen is, in tegenstelling met wat men eerst verwachten zou, niet eenvoudig. Een juiste vochtbepaling is echter zeer belangrijk, vooral ook in verband met de resultaten van een elementair-analyse. De oorzaak der moeilijkheden is ten eerste gelegen in het feit, dat èn in de kolen zelf èn in enkele der minerale bestanddeelen colloïden voorkomen, waardoor een volledige ontwatering niet zoo gemakkelijk is te realiseren en bovendien een onderscheid tusschen vocht en (min of meer) gebonden water moeilijk te maken is; ten tweede doordat de kool bestanddeelen bevat, die reeds bij matige verhitting en vooral in tegenwoordigheid van zuurstof veranderingen ondergaan.

a. Bepaalt men, zooals dat bij technische analyses meestal geschiedt, het watergehalte door *verwarmen in een droogstoof bij 105° C*, dan kan er reeds oxydatie plaats vinden, terwijl bij aanwezigheid van aluminosilicaten deze slechts voor een wisselend deel hun colloïdaal gebonden water zullen afstaan. Bovendien is het waarschijnlijk, dat capillair gebonden water hardnekkig wordt vastgehouden. Ten slotte moet men erop verdacht zijn, dat de gedroogde kool hygroscopisch is.

b. In plaats van in een droogstoof is het beter de kool te drogen in een indifferenten gasstroom, en het verdreven water op te vangen in chloorcalcium (zwavelzuur zou bovendien nog koolwaterstoffen opnemen). Waarschijnlijk blijft ook hierbij nog door capillaire krachten water in de kool achter.

c. In verband met de gevoeligheid van sommige kolen voor verhitting kan de *xylolmethode*, die voor vochtbepaling in vele organische stoffen wordt toegepast, niet steeds betrouwbare uitkomsten geven.

d. *Drogen in een vacuumexsiccator* bij matige temperatuur, bv. 50—60° C, is wel een veilige, doch langdurige methode.

e. In later tijd zijn vochtbepalingen uitgewerkt, waarbij men de kool behandelt met *aethyl- of met methylalkohol*. De alcohol neemt dan het water op en verdringt ook het geadsorbeerde water, hetgeen een groote stap vooruit is. In een deel van het alcohol-extract bepaalt men dan het watergehalte. Dolch<sup>1)</sup> bepaalt daartoe het ontmengingspunt met petroleum, Mannheimer<sup>2)</sup> leidt het watergehalte van den alkohol af uit het soortelijk gewicht.

*Technische vochtbepaling in steenkool.* Allereerst zullen wij nagaan, of de gebruikelijke technische vochtbepalingmethoden voor het gestelde doel bruikbaar zijn.

In een aantal monsters met uiteenlopend vochtgehalte werd dit bepaald door a. 50 tot 100 g gedurende 1 uur te drogen bij 105° C, b. 50 tot 100 g met 100 cm<sup>3</sup> xylol (die met water verzadigd is) te vermengen en dan af te destilleeren. Het water, dat met den xylol overdestilleert, scheidt zich af en het volume ervan wordt afgelezen. c. 5 tot 10 g in een glazen schuitje gedurende 1 uur te verhitten op 105° C in een glazen buis, waardoorheen lucht wordt geleid.

Het meegevoerde water wordt in chloorcalcium-buisjes opgevangen, terwijl bovendien de gewichtsverandering van de kool wordt bepaald.

<sup>1)</sup> Dolch, Brennstoffchem. 11, 429, 478 (1930).

<sup>2)</sup> Mannheimer, Ind. Eng. Chem. Anal. Ed. 1, 154 (1929).

## Resultaten: Gevonden vochtgehalte in gewichtsprocenten.

Monster No	In den droogstoof	Met xylol	Gewichts-	
			vermeerdering van het chloorcalcium	vermindering van de kool
1	23.3	23.6	23.5	24.6
2	23.2	23.0	22.4	23.1
3	19.3	19.4	—	18.5
4	16.5	16.3	16.4	16.4
5	13.1	12.9	12.0	12.5
6	11.3	11.4	11.0	11.5
7	11.0	10.9	10.1	10.2
8	8.5	8.2	7.9	8.0
9	5.0	5.0	4.9	4.6
10	3.0	2.7	2.7	2.9
11	1.0	1.2	1.0	1.0
12	0.6	0.6	0.7	0.6
13	0.7	0.6	0.7	0.7
14	11.8	11.4	11.5	11.6
15	11.2	11.4	11.3	12.0
16	12.0	12.2	11.8	11.8
17	9.6	9.1	9.0	9.4
18	9.4	9.0	9.0	9.5

Het blijkt, dat voor steenkolen de gebruikelijke vochtbepaling door drogen in een droogstoof voldoende nauwkeurig is en dat er bovendien bij een temperatuur van 105° C na enkele uren nog niet sprake is van een dusdanige ontleding of oxydatie van de kool, dat er duidelijke gewichtsveranderingen optreden, die op de vochtbepaling merkbaren invloed uitoefenen, mits men geen grootere nauwkeurigheid verlangt dan enkele tienden van procenten (op de kool berekend). Deze nauwkeurigheid is voor de technische analyse van kolen voldoende, temeer, wanneer men bedenkt hoe moeilijk het is, een monster te trekken, dat ook t. o. v. het vochtgehalte een juist gemiddelde vertegenwoordigt en vóórdat het geanalyseerd wordt, geen verandering in vochtgehalte ondergaat.

*Vochtbeplating door de kool uit te trekken met alcohol.* Niettegenstaande de gebruikelijke vochtbepaling van steenkool toelaatbaar is voor technische doeleinden, is zij niet bruikbaar, zoodra groote nauwkeurigheid vereischt wordt, zooals het o. i. het geval is, wanneer men van de kool een elementair-analyse wil doen. In dit geval komt de „kryohydratische” vochtbepaling in aanmerking, waarbij, zooals wij reeds opmerkten, het water uit de kool verdreven wordt door alcohol.

a. „Kryohydratische” methode. (Methode Dolch). Men weegt, al naar het vochtgehalte, 5, 10 of 20 g kool af en verwarmt met 100 cm<sup>3</sup> 98%-igen aethylalcohol in een Erlenmeyer met terugvloei-koeler gedurende 10 minuten, waarna men afkoelt en door een droog filter decanteert. De eerste hoeveelheid filtraat wordt weggedaan, waarna men in 20 cm<sup>3</sup> van het filtraat het vochtgehalte bepaalt. Daartoe voegt men er in een wijde reageerbuis 20 cm<sup>3</sup> petroleum aan toe en plaatst de buis in een met water gevuld bekerglas. In de buis komen dan een thermometer en een roerder, waarna men het bekerglas met een kleine vlam verwarmt. Bij het roeren is het mengsel in de buis duidelijk troebel, totdat bij een bepaalde temperatuur de vloeistof plotseling helder wordt. Deze temperatuur leest men af. Zij kan nauwkeurig bepaald worden. Koelt men nu langzaam af, dan vindt men, dat bij dezelfde temperatuur de vloeistof weer troebel wordt. Op deze wijze moet men eerst een ijk-kromme

maken van de ontmengingstemperaturen van alcohol-petroleum-mengsels met bekende watergehalten (fig. 1).

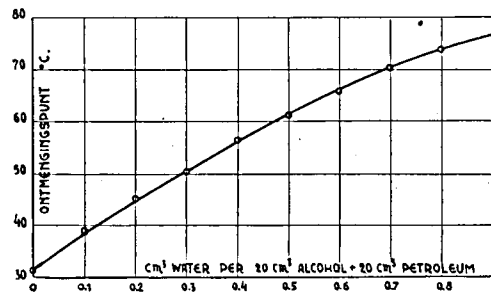


Fig. 1.

„Kryohydratische” vochtbepaling.

Verband tusschen het vochtgehalte van aethylalcohol en het ontmengingspunt van den alcohol met petroleum.

Het blijkt, dat de ontmengingstemperatuur zeer sterk verandert met het watergehalte van den alcohol, waardoor deze vochtbepalingmethode bijzonder nauwkeurig wordt.

Het bezwaar van aethylalcohol is, dat men moet koken. Het bleek ons, dat bij gewone temperatuur het water niet volledig in den alcohol wordt opgenomen. Nu is koken met alcohol vooral bij jongere kolen, in het bijzonder bij bruinkool, niet toelaatbaar, omdat dan ook andere bestanddeelen van de

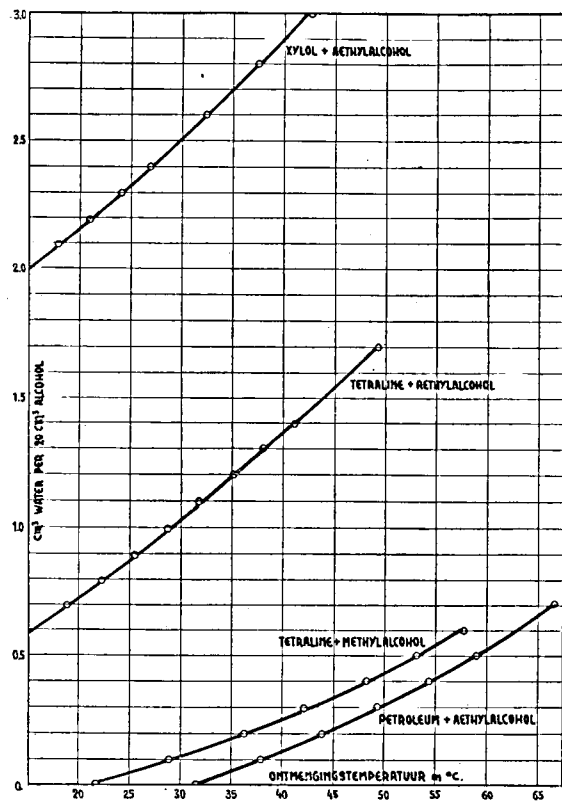


Fig. 2.

„Kryohydratische” vochtbepaling.

Het watergehalte als functie van de ontmengingstemperatuur voor verschillende vloeistofparen.

kool in oplossing gaan. Het bezwaar van petroleum is, dat dit een mengsel is van voor dit doel niet voldoende constante samenstelling, aangezien wij met verschillende monsters petroleum een andere

ijkkromme verkregen. Wij hebben dus naar andere vloeistoffen gezocht. Het bleek ons, dat men *le aethylalkohol desgewenscht kan vervangen door methylalkohol en 2e in plaats van petroleum allerlei andere vloeistoffen kan toepassen, zooals xylol, tetraline, tetrachloorkoolstof en vele andere (figuur 2). Vooral bleek het, dat tetraline goed voldoet.* Het voordeel is dan, behalve dat tetraline steeds dezelfde ijkkromme geeft, dat men het verkregen mengsel weer gemakkelijk kan scheiden, hetgeen bij het mengsel alcohol-petroleum niet het geval is, waardoor de methode-Dolch nogal duur wordt. Wel moet men erom denken, dat de hoeveelheid tetraline steeds precies dezelfde moet zijn, aangezien het ontmengingspunt ook afhankelijk is van de hoeveelheid tetraline. Het bezwaar van xylol, tetraline e.d. vloeistoffen is, dat zij minder geschikt zijn voor lagere watergehalten, zooals uit de ijkkrommen kan blijken. Beter is een mengsel van methylalkohol en tetraline, waarbij men nog als voordeel heeft, dat men de kool niet met den alcohol behoeft te koken.

b. *Interferometrische methode.* Wij hebben vervolgens getracht, of het watergehalte van den alcohol ook op andere wijze gemakkelijk te bepalen is. Het bleek, dat de brekingsindices van alcohol-water-mengsels te weinig uiteenloopen voor dit doel (fig. 3). Wel echter was het mogelijk, hier den interferometer toe te passen. Men begint met

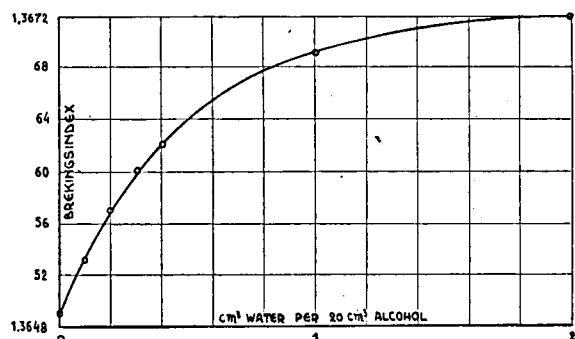


Fig. 3.

Verband tusschen vochtgehalte en brekingsindex van ongeveer 98%-igen aethylalkohol.

een ijkkromme te maken (fig. 4) door aan 20 cm<sup>3</sup> alcohol toe te voegen 0.1 ; 0.2 ; 0.3 enz. cm<sup>3</sup> water en deze oplossingen in den interferometer te vergelijken met den onverdunden alcohol. Men moet snel aflezen, dus zodra er temperaturevenwicht is opgetreden, aangezien door verdampen van alcohol en door aantrekken van vocht op den duur veranderingen in de vloeistof optreden.

Daarna wordt 5 g kool met 100 cm<sup>3</sup> alcohol gedurende 5 minuten met terugvloeiakoeler gekookt. Na afkoelen en filtreren wordt het filtraat in den interferometer vergeleken met den oorspronkelijken alcohol.

*Gevonden voor een monster kool kryohydratisch 12.5 en 12.2% vocht; interferometrisch 12.3% vocht.*

*De interferometrische methode gaat vlugger en heeft niet het nadeel van de kryohydratische methode, nl. het alcoholverbruik, aangezien de alcohol gemakkelijk geregenereerd kan worden. Het bezwaar*

is echter, dat wanneer de alcohol behalve vocht nog andere stoffen uit de kool opneemt, deze de uitkomst sterk kunnen beïnvloeden.

c. *Methode-Mannheimer.* Men vermengt 100 cm<sup>3</sup> methylalkohol met zooveel g kool, dat het water-

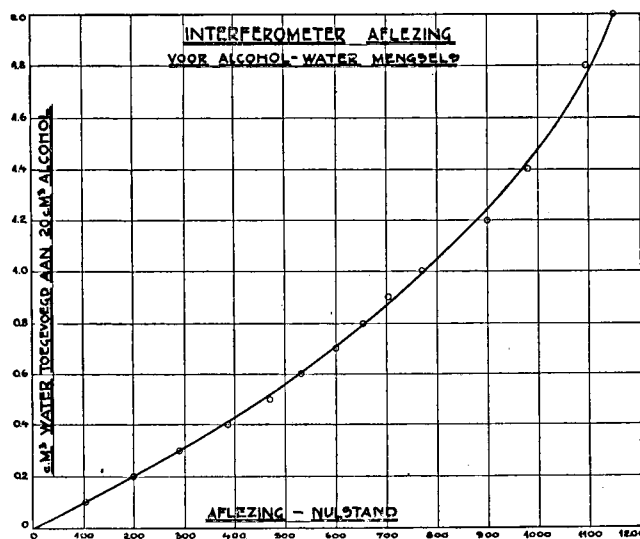


Fig. 4.

Verband tusschen het watergehalte van aethylalkohol en de interferometeraflezing.

gehalte van den alcohol ongeveer 2% gaat be- dragen.

De kool wordt met den alcohol in een scheitrichter geschud, waarna de alcohol wordt afge- zogen (fig. 5). Van het water-alcohol-mengsel

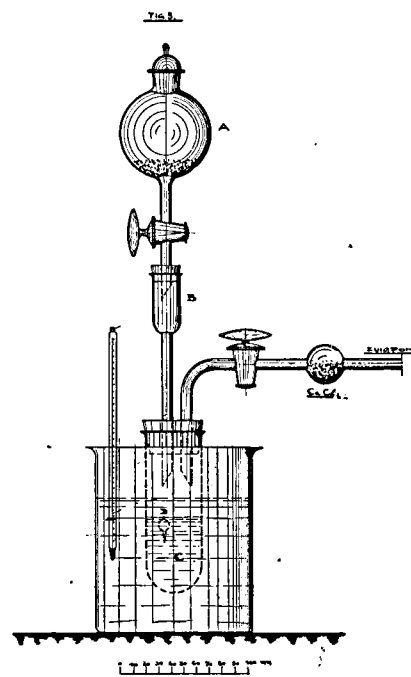


Fig. 5.

Toestel van Mannheimer voor de vochtbepaling in kool.

De kool wordt met methylalkohol geschud in den scheitrichter A, daarna filtreert men door B, waarin een papieren filter is aangebracht. C wordt op een zoodanige temperatuur gebracht, dat de vlotter D juist zweeft.

wordt dan het s.g. bepaald en wel op een indirecte manier. In de wijde reageerbuis, waarin zich de

alkohol bevindt, steekt een gevoelige thermometer. (fig. 6).

Wij bepalen de temperatuur, waarbij een vlottertje juist in den alcohol zweeft. Deze temperatuur is een functie van het s.g. en ook van het watergehalte.

Wij maken dus eerst een ijk-kromme van deze functie en kunnen dan later met behulp daarvan

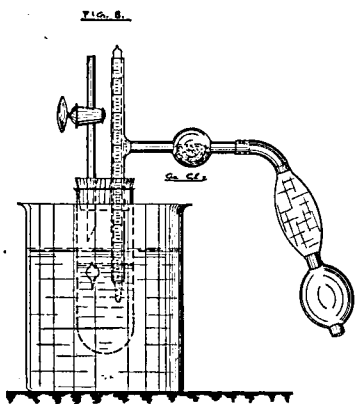


Fig. 6.

Verbeterd toestel, waarbij de thermometer zich bevindt in den alcohol. Bovendien kan hier de vloeistof in beweging gebracht worden, door er wat lucht in te blazen.

het watergehalte van de kool bepalen. Vervolgens bleek, dat ook aethylalkohol hier gebruikt kan worden (fig. 7).

Bij al deze bepalingen moet de kool liefst zoo fijn mogelijk van korrel zijn.

d. *Vergelijking der beschreven methoden.* Uit een groot aantal bepalingen, waarbij de beschreven

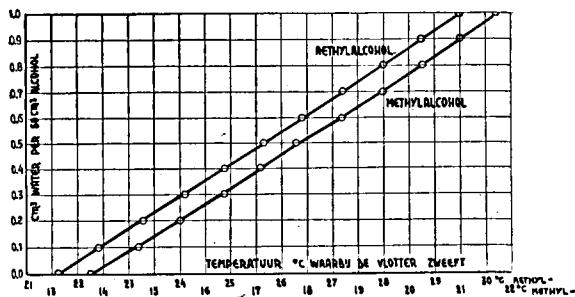


Fig. 7.

Verband tusschen de temperatuur, waarbij een vlotter zweeft in alcohol en het watergehalte van den alcohol.

methoden onderling vergeleken werden, kunnen wij de volgende conclusies trekken.

1. Droogmethode. a. Bij het drogen in den droogstoof wordt de invloed van oxydatie-reacties duidelijker merkbaar, naarmate de korrelgrootte van het monster kleiner is. Het resultaat is, dat men tengevolge van de zuurstofopneming door de kool een te laag vochtcijfer vindt. b. Bij drogen in een gastroom en opvangen van het uitgedreven water vindt men lagere waarden voor het vochtgehalte dan bij de alcohol-methode.

2. Opnemen van het vocht door alcohol. Men kan door middel van alcohol het vocht uit de kool verdrijven en dan in den alcohol het watergehalte bepalen. Een bezwaar is, dat

men bij lage vochtgehalten veel kool in behandeling moet nemen. Bij een vochtgehalte van 1% bv. moet men uitgaan van 50 g kool op 100 cm<sup>3</sup> alcohol, tenzij men het watergehalte van den alcohol interferometrisch bepaalt, in welk geval men kan volstaan met 20 cm<sup>3</sup> alcohol.

a. Vooral methylalkohol is uitermate geschikt om het water uit de kool op te nemen. Het blijkt, dat voor een volledige vocht-opneming met methylalkohol het koolmonster liefst van kleine korrelgrootte moet zijn, bij voorkeur < 0.2 mm. Methylalkohol neemt dan reeds bij gewone temperatuur praktisch gesproken al het water op.

b. *Met aethylalkohol moet men koken.* In dat geval kan de korrelgrootte wat minder klein zijn, doch liefst < 1 mm. Zoo vonden wij in een monster kolen na 10 minuten uittrekken bij kamertemperatuur 1.4%, na 30 minuten 1.6% en na 5 en na 15 minuten koken 1.8% vocht, waaruit blijkt dat koken noodzakelijk en 5 minuten koken voldoende is. Sommige koolsoorten bevatten behalve vocht nog andere bestanddeelen, die in kokenden alcohol oplosbaar zijn, zoals bv. met bruinkool in zeer sterke mate het geval is. Voor dergelijke koolsoorten kan dus alleen methylalkohol gebruikt worden.

c. *Voor een volledige vocht-opneming moet de alcohol zooveel mogelijk water-vrij zijn.* Dus moet de aethylalkohol eerst met ongebluschte kalk behandeld worden.

3. De bepaling van het watergehalte van den alcohol. Zooals wij reeds hebben vermeld, kan het watergehalte van den alcohol op verschillende manieren worden gevonden.

a. *„Kryohydratisch“.* Hierbij wordt aan den alcohol een vloeistof toegevoegd zoals petroleum en bepaalt men de ontmengingstemperatuur van het mengsel.

b. *Uit het s.g. door de temperatuur te bepalen,* waarbij een vlotter in den alcohol zweeft. In het algemeen kunnen wij daarbij nog de volgende opmerkingen maken: Om de juiste temperatuur te vinden van het ontmengingspunt of die waarbij de vlotter zweeft, moet de verwarming (of de afkoeling) langzaam plaats vinden. *In dat geval vindt men bij verwarming dezelfde temperatuur als later bij de afkoeling.* Vooral bij methylalkohol vindt men na verwarming boven 40° C bij afkoeling een iets hogere temperatuur voor de kritische punten, doordat een weinig alcohol verdampt. Bij aethylalkohol zijn deze verliezen geringer en praktisch gesproken geheel te verwaarlozen.

c. *Interferometrisch.* Temperatuurverschillen en aantrekken van vocht door den alcohol kunnen evenals verdampen van alcohol bronnen van fouten zijn. Voor methylalkohol is de interferometermethode daardoor onuitvoerbaar. Een voordeel is het zeer geringe alcoholverbruik.

4. Men kan dus overigens hetzij aethylalkohol of methylalkohol gebruiken om het vocht op te nemen. Wij laten voor beide alcoholen nog enkele opmerkingen over de vochtbepaling volgen: a. Aethylalkohol (water-vrij) geeft met den vlotter een zeer nauwkeurige bepaling. De ijk-kromme is rechtlijnig in het gebied, waar men meet. Kryohydratisch geeft aethylalkohol met petroleum goede

resultaten. Van elk nieuw petroleum-monster moet een ijkromme bepaald worden, terwijl men den alkohol niet gemakkelijk kan regenereren. *b.* Methylalkohol geeft goede resultaten met den vlotter en „kryohydratisch” met tetraline mits men ook de hoeveelheid tetraline afmeet bv. met een pipet. Ook kan hier het alkohol-tetraline-mengsel door destillatie gemakkelijk gescheiden worden. De vloeistoffen kunnen dan weer opnieuw gebruikt worden. Bij hogere temperaturen echter kunnen fouten ontstaan door verdampen van alkohol.

Resultaten. In de volgende tabel vindt men ten slotte enkele cijfers verzameld.

Gevonden % vocht in diverse monsters kool.

Methode	Omschrijving van het monster							
	1	2	3	4	5	6	7	8 bruinkool
	< 1 mm				< 0.2 mm			
Drogen (2 uur bij 105° C) in droogstof.	0.55 0.48	12.0 12.0	21.2 21.5	3.95	3.20		0.4 0.5	39.2
In koolzuurstroom, na 1.5 uur; water opvangen in CaCl <sub>2</sub> .	0.76 0.78	11.5 11.6	21.0	3.86	3.22		1.41	
Destillatie met xylol.		12.3		3.90	3.30			39.0
Uittrekken met: methanol a. s.g.				3.40 <sup>1)</sup>	3.08 <sup>1)</sup>	2.52	1.52	39.8
b. met tetraline, „kryohydratisch”.				3.54	3.20	2.50	1.50	39.9
Uittrekken met: aethanol (96 %) a. s.g.				3.52 <sup>2)</sup>	3.00 <sup>2)</sup>		1.18	
b. met petroleum, „kryohydratisch”.				3.50			1.20	
Uittrekken met: aethanol (98 %) a. s.g.	1.10	13.5	23.0				1.48	
b. met petroleum, „kryohydratisch”.	1.08	13.9	23.1				1.48	

<sup>1)</sup> Te laag, doordat de korrelgrootte van de kool niet klein genoeg was.

<sup>2)</sup> Te laag, door het gebruik van 96 %-igen alkohol.

**Conclusie.** Uit het bovenstaande moge blijken, dat een juiste vochtbepaling in steenkool eenige moeilijkheden oplevert. Er zijn echter verschillende methoden om tot het doel te geraken. Voor een technische bepaling is drogen in een droogstoof voldoende nauwkeurig. Voor nauwkeurige vochtbepaling kan men hetzij verwarmen in een koolzuurstroom en het uitgedreven vocht opvangen en wegen, of men kan het vocht verdrijven door methylalkohol en daarna in den alkohol het watergehalte bepalen. Dit gaat vlug en nauwkeurig a. „kryohydratisch”, b. met behulp van een vlottertje en c. interferometrisch (wanneer men de kool met aethylalkohol uittrekt). In de meeste gevallen kan men ook aethylalkohol gebruiken, doch dan moet de kool met den alkohol gekookt worden.

#### Summary.

For the estimation of moisture in coals several methods are in use. For technical purposes the coal can be weighed before and after drying at 105° C. Much more accurate results are obtained by drying at 105° C in a stream of carbon dioxide (to exclude oxidation reactions) and weighing the expelled water. The distillation with xylol also

gives good results. Very interesting and accurate are a. the method of Dolch and b. that of Mannheim whereby the coal is extracted with alkohol and the water-content of the alkohol-extract is determined a. „cryohydrally”, b. by measuring the temperature at which a glass float exactly floats. For the „cryohydric” method Dolch uses petroleum which has the drawback that the alkohol cannot be regenerated. We found that except for a low moisture content of the coal it is better to substitute tetralin for petroleum in which case the alkohol can be easily regenerated. Instead of methanol, ethanol can be used except with very young coals. With ethanol it is necessary to carry out the extraction at the boiling point of the alkohol.

Finally the water content of the ethanol-extract can be determined with the interferometer.

Heerlen, Centraal Laboratorium der Staatsmijnen in Limburg, Maart 1932.

#### BOEKAANKONDIGINGEN.

L. J. Ring, Kemi for Gymnasiet. København, 1929, Gyldendalske Boghandel, Nordisk Forlag, 190 pp., 15 × 22 cm, 6 Kr. 75 öre. Övelser til do., 56 pp., 1 Kr. 60 öre.

Hoewel dit boekje wegens het taalbezwaar natuurlijk voor Hollandsche scholen van geenerlei beteekenis is, is het toch voor leeraren de moeite waard er kennis van te nemen, als een voorbeeld van een scheikunde-leerboek voor Deensche middelbare scholen. De geheele scheikunde, organische en anorganische tezamen, is in ongeveer 190 pagina's behandeld; het boekje is dan ook bedoeld als aanvullend overzicht op het gesproken woord van den leeraar. De inhoud, is verdeeld in: de chemische grondbeginselen, metalloïden, organische chemie, en metalen, waarbij zich dan nog aansluiten eenige paragrafen over het periodiek systeem, den bouw der atomen, en een kort overzicht over de geschiedenis der scheikunde. Speciale aandacht verdient een literatuuropgave achterin het boekje, waar die boeken en tijdschrift-artikelen aanbevolen worden, die op bevattelijke wijze verschillende actuele chemische problemen en resultaten, en iets over de groote mannen der wetenschap mededeelen. Een voorbeeld ter navolging voor Hollandsche leerboeken!

Het bijbehorende boekje Övelser bevat ruim 300 oefeningen, grootendeels reageerbuisproeven, die uitstekend aansluiten op de in het leerboek behandelde stof.

W. Gaade.

\* \* \*

H. Rasmussen og K. Simonsen, Organisk Kemi, særlig til Brug ved Naturhistorieundervisningen i Mellemskole., 10e Udgave. København 1930, Gyldendalske Boghandel, Nordisk Forlag, 24 pp., 13 fig., 15 × 22 cm, 65 öre.

Een werkje, ontstaan door samenwerking van een chemicus en een bioloog, en volgens den titel bestemd om gebruikt te worden bij het onderwijs in de natuurlijke historie. Het is een beknopte behandeling van enkele onderwerpen, waarvoor chemie en biologie beide van belang zijn: voeding, eiwitten, vetten, koolhydraten, alcoholen, brandstoffen en verlichtingsmiddelen. Als zoodanig is het vrij geslaagd, en in Denemarken blijkbaar levensvatbaar; het beleefde zijn tienden druk reeds.

W. Gaade.

\* \* \*

W. Gerlach and E. Schweitzer, *Foundations and Methods of Chemical Analysis by the Emission Spectrum*; authorised translation of „Die chemische Emissionsspektral-Analyse“. London, Adam Hilger Ltd., 1930, 123 pp., 15 × 25 cm, 12 s. 6 d. net.

Het werk van vele uitnemende theoretici en experimentatoren was na Bunsen en Kirchhoff noodig, om de chemische spectraal-analyse van een deel der elementen in een kwantitatief stadium te brengen. Dit boek beperkt zich tot het analytische onderzoek van bij voorkeur door elektrische vonken opgewekte lijn-emissie-spectra. Het bemoeit zich niet met analyses door middel van absorptiespectra, of met behulp van X-stralen, dan wel van electronen-botsingen.

De mogelijkheid tot *kwantitatief* onderzoek vindt haar oorsprong in de omstandigheid, dat de karakteristieke spectraal-lijnen — naar gelang der concentratie in de lichtbron — in intensiteit verschillen. Daarbij wordt in beginsel aangenomen, dat door een mengsel van twee elementen de spectraallijnen van beide uitgezonden worden, hetgeen bij de niet-metalen geenszins algemeen het geval is. Voorts staat er zoo weinig vast over de wederzijdsche afhankelijkheid der intensiteit van verschillende spectraal-series en de wijze van opwekking der elektrische ontlading, dat men aarzelt een systeem van chemische analyse te aanvaarden, dat op de intensiteit van spectraallijnen berust. Echter verschillen de emissie-voorwaarden voor verschillende metalen, met uitzondering der alkali-metalen, slechts weinig, zoodat het spectrum van een mengsel of verbinding van metalen in den regel alle componenten weergeeft. Toch was een groote mate van volhardenden, opbouwenden arbeid, vernuftige kunstgrepen, training en critischen zin noodig om tot een bevredigend stadium van toepasbaarheid en betrouwbaarheid te geraken. Het boek, dat op nieuwe bijdragen tot de oplossing van oude problemen gedetailleerd ingaat, kan aanbevolen worden. Het ook didactisch moeilijke onderwerp wordt uitnemend uiteengezet; bij herhaling wordt op talrijke bronnen voor gevaren gewezen bij verwaarloozing waarvan men tot foutieve conclusies zou kunnen komen.

Talrijke mogelijkheden van toepassing liggen voor de hand. Men denke bijv. aan de mogelijkheid, om zeer kleine stofhoeveelheden te onderzoeken (practisch onder behoud van het beschikbare materiaal); voorts de mogelijkheid, om de locale verdeeling van een element in een gegeven materiaal vast te stellen, hetgeen zoowel voor het theoretische, als voor het praktische, metallographische onderzoek nieuwe wegen opent; ook, gelijk Prof. B. C. P. Jansen onlangs in dit tijdschrift opmerkte, voor de biologisch welhaast fundamentele „Spurensuche“.

Mogen velen — ook in de laboratoria onzer industrie — van de in dit boek neergelegde schat van gegevens profijt weten te trekken.

L. Hamburger.

\* \* \*

La chimie du bois par L. F. Hawley et L. E. Wise, traduit de l'anglais par Jean Barry. Paris, Dunod, 1931, 362 pp., 25 × 16 cm, frs. 88.—, geb. frs. 98.—.

Toen in 1926 in Amerika de Engelsche uitgave van dit werk verscheen, voorzag deze in een groote behoefte. Het was destijds het beste boek over de chemie van het hout en het was dus een goed idee, dit prettig leesbare boek ook voor het Fransch-lezende publiek toegankelijk te maken. De vertaler had echter de waarde van het boek belangrijk kunnen verhoogen door de vorderingen der laatste jaren erin te verwerken. Dit neemt niet weg, dat het nog steeds een schat van gegevens bevat voor ieder, die zich vlug over den stand van de houtchemie tot op 1925 wenscht te oriënteren en dat voor de helft van den prijs van het Amerikaansche boek.

De cellulose is zeer kort behandeld; hierna volgen de andere bestanddeelen van het hout als polysacchariden, lignine en zijn derivaten, looistoffen, kleurstoffen, harsen enz. De analysemethoden worden zeer uitvoerig besproken, evenals de ontleding door verbranding, droge destillatie, hydrolyse en opensluitingsprocessen. Tenslotte wordt de industrieele beteekenis van het hout nog vermeld.

Het onderwerpen-register, dat natuurlijk niet klakkeloos te vertalen was, is weggelaten, hetgeen het zoeken bemoeilijkt. Druk en papier zijn vrij behoorlijk.

A. A. Bos.

\* \* \*

Elektrolyte, von Dr. Hans Falkenhagen, Professor an der Universität Köln, mit 104 Abb.; 346 pp. Verlag von S. Hirzel, Leipzig, 1932; RM. 23.—; geb. RM. 24.80.

Falkenhagen, die zelf zooveel heeft bijgedragen tot de ontwikkeling van de theorie der sterke electrolyten, is wel bij uitstek bevoegd, om een samenvatting van de moderne inzichten op dit gebied te geven. In zijn helder geschreven werk worden de vele ingewikkelde mathematische afleidingen op thermodynamischen grondslag gebaseerd en de uitkomsten herhaaldelijk aan het experiment getoetst. Volkomen objectief brengt hij telkens de nog niet opgeloste moeilijkheden naar voren, waardoor het boek tot dieper gaande studiën opwekt. Ook P. Debye getuigt in zijn voorwoord van de nog onvolledige kennis der eigenschappen van opgeloste electrolyten: „Das soll durchaus nicht bedeuten, dass keine Fragen mehr übrig geblieben sind; man kann im Gegenteil behaupten, dass gerade infolge der Entwicklung deren mehr geworden sind“. De theorieën over de activiteitscoëfficiënt van ionen en ongedissocieerde moleculen, het geleidingsvermogen van electrolyten en de invloed der veldsterkte en frequentie hierop, het probleem der inwendige wrijving van electrolytoplossingen, het gedrag van electrolyten in in niet waterig en geconcentreerd waterig milieu worden uitvoerig besproken. Zeer interessant zijn de uiteenzettingen over de mogelijke aanwezigheid van ongedissocieerde moleculen in electrolytoplossingen, waarvoor in het laatste hoofdstuk uit het absorptiespectrum, de moleculaire refractie en het Raman-spectrum aanwijzingen worden geput. Falkenhagen is de eerste, die het aangedurd heeft een uitvoerige samenvatting over de moderne theorieën der opgeloste electrolyten en hun consequenties te schrijven; zijn monographie kan een ieder, die in het genoemde onderwerp belang stelt, ten zeerste worden aanbevolen.

I. M. Kolthoff.

\* \* \*

Einführung in die Lehre von der Wasserstoffionen-konzentration für Chemiker, Pharmazeuten und Mediziner von Adolf Hinze, Chemiker, Hinze Verlag, Bad Salzungen 1931; 170 pp.; RM. 8.—.

Het boekje, dat als inleiding tot het gebied van de meting der waterstoffionen-concentratie en de beteekenis van den zuurgraad is bedoeld, is gemakkelijk leesbaar geschreven, doch overigens niet geslaagd. Noch het theoretische (81 blz) noch het praktische deel zijn exact, zoodat iemand, die in het onderwerp moet worden ingewijd, niet voldoende gegevens krijgt, om metingen te verrichten en de gevonden waarden op juiste wijze te interpreteren. Om slechts enkele voorbeelden te noemen: Bij de behandeling van de waterstofelectrode wordt de invloed van den druk van het gas niet vermeld, de begrensde toepassing van de waterstof- en chinhydronelectrode niet besproken, andere electroden behalve de genoemde twee worden niet genoemd; evenmin de zout- en eiwitfout en de zuur(base)-fout bij de colorimetrische methode. „De calomelelectrode geeft stroomden van zeer

constante spanning" (blz. 97); „de pH kan ook in het algemeen met behulp van potentiometrische titraties of uit het electrisch geleidingsvermogen worden afgeleid" (blz. 106—111) enz.

I. M. Kolthoff.

\* \* \*

Prof. Dr. D. H. Wester, Synthetische petroleum, het wereld-stikstofprobleem, kunstzijde; populair-wetenschappelijke beschouwingen over drie actuele chemisch-technische problemen. Leiden, A. W. Sijthoff's Uitgeversmaatschappij, N.V. 1931, 47 pp., 17 × 25 cm.

Deze reeds in „Vragen van den Dag" gepubliceerde artikelen zijn thans na enkele wijzigingen en aanvullingen gezamenlijk uitgegeven. Wij moeten schrijver dankbaar zijn, dat hij deze onderwerpen behandelt, zonder al te veel op chemische bijzonderheden in te gaan, want juist hierdoor kan men het werk aan ieder, die zich voor deze takken van chemische industrie interesseert, en wie doet dat niet, aanbevelen.

Chemici zullen het boekje vooral om zijn statistische gegevens waardeeren. Eens te meer wordt terloops de aandacht gevestigd op de groote moeilijkheden, waarmede de Nederlandsche industrie en deze bedrijven in het bijzonder te kampen hebben (blz. 31 en 47).

A. P. J. Hoogeveen.

## PERSONALIA, ENZ.

Bij Kon. besluit zijn benoemd: tot ridder in de Orde van den Nederlandschen Leeuw Prof. Dr. Ir. J. Böeseken te Delft, Prof. Dr. S. C. J. Olivier te Wageningen en Dr. J. Th. Bornwater, directeur van het Laboratorium van het Departement van Financiën te Amsterdam; tot officier in de Orde van Oranje-Nassau Ir. J. L. M. van der Horn van den Bos, hoofdingenieur van den Octrooiraad te 's-Gravenhage, Dr. G. L. Voerman, directeur van het Rijksbureau tot onderzoek van handelswaren te 's-Gravenhage, en Dr. B. R. de Bruyn, directeur van het Rijksproefstation voor Veevoederonderzoek te Wageningen.

\* \* \*

Het Rijks-Instituut voor Brandstoffen-Economie, Jan Pieterszoon Coenstraat te 's Gravenhage, zal binnenkort met vertegenwoordigers van de verschillende belanghebbende groepen besprekingen houden en onderzoekingen verrichten om tot verdere voorschriften voor enkele brandstof-onderzoekingsmethoden te komen.

Teneinde een betere en snellere bekendheid van dit werk te bereiken, stelt het Instituut het op prijs om van organisaties en personen, die hierin belangstellen, hiervan mededeeling te ontvangen, om hen van een en ander op de hoogte te houden.

\* \* \*

Belangstellenden wijzen wij op de stichting in Engeland van „The International Faculty of Sciences", waarvan tot nu toe de volgende secties zijn genoemd: physica (en astronomie), biologie, chemie, economie, opvoeding, ingenieurswetenschappen, gezondheidsleer, optica, openbare gezondheidsbevordering, filosofie, anthropologie, algemeene technologie.

Als orgaan is gekozen het sedert 1859 bestaande tijdschrift „The Chemical News and Journal of Industrial Science". Voorzitter is Prof. H. W. Blood Ryan, M. A., D. Sc., L. L. D., Ph. D. Alle gewenschte inlichtingen verstrekt de Assistant Secretary, The International Faculty of Sciences, 36, Gordon Square, London, W. C. 1, England.

\* \* \*

Wij ontvingen „Science in Action" en „Industrial Research Facilities of the Mellon Institute", beide brochures geschreven door den directeur E. R. Weidlein van genoemde instelling; verder: „Control of Research Expense", door W. A. Hamor en G. D. Deal. \*)

\* \* \*

\*) Ter lezing beschikbaar voor belangstellenden.

*De belemmering van ijsvorming. Rapport, naar aanleiding van de opdracht van de ijsbestrijdingscommissie van het binnenscheepvaartcongres 1930.*

Aan dit verslag, door Dr. A. L. Th. Moesveld uitgebracht over zijn onderzoekingen in Canada, alsmede aan zijn reeds geruimen tijd geleden verschenen *Rapport omtrent de methoden ter ijsbestrijding en hare toepassing van Prof. Dr. H. T. Barnes, te Montreal*<sup>1)</sup>, ontleenen wij het volgende:

In Canada staan algemeene problemen als het verwijderen van sneeuw, het ontdooien van grond en van bevroren bronnen, het opruimen van ijsbergen, het beletten van het invriezen van de beschermingen van stadsrioleeringen in het centrum der belangstelling, maar boven alles de ijsbestrijding in rivieren, in het bijzonder den St. Lawrence. Voor den St. Lawrence heeft dit een dubbele beteekenis; in de eerste plaats het openhouden voor de scheepvaart, in de tweede plaats het vermijden van overstromingen, die het gevolg zijn van snellen dooi van den bovenloop, terwijl de ijsversperring in den benedenloop nog niet is verbroken.

Voor deze rivierproblemen bestaan twee wijzen van behandeling: de snelle en de langzame methode. Wanneer mogelijk, verdient de laatste de voorkeur in verband met de veel geringere kosten. Dreeft echter een overstroming door snelle, onverwachte weersverandering, dan is men wel genoodzaakt snel in te grijpen. De *snelle methode* berust op een aanval op de versperring met middelen van hevige uitwerking; hiervoor worden toegepast:

a. Thermiet: na vele proefnemingen wordt het gebruikt in hoeveelheden van 100 Can. ponden, in een gewone melkkan, inhoud 8 gallons, waarvan de zijwand van binnen met asbestpapier bekleed is. De ontsteking, met magnesium, geschiedt electrisch; een lading komt op \$ 75.

b. Natrium, dit is in het hanteeren gevaarlijker; het plaatsen van de lading is veel moeilijker, daar het contact met het water eerst na eenigen tijd mag plaats vinden, opdat men gelegenheid hebbe zich voldoende uit de buurt te begeven. Calcium, dat veel rustiger werkt, is nog veel te kostbaar om zonder meer te worden toegepast. Wel zijn eenige experimenten gedaan met soliet, een mengsel van Na, Ca en een weinig K; de uitwerking schijnt nog heviger te kunnen zijn dan van Na alleen, maar de proeven zijn nog in een te voorloopig stadium om positieve resultaten te vermelden.

Er zij op gewezen, dat al deze middelen slechts met ondersteuning van een door stroomend water uitgeoefenden druk tot resultaat kunnen leiden; de hoeveelheid ijs, die gesmolten of verbrokken wordt, is bij gebruik van normale hoeveelheden dezer middelen veel te gering om op zichzelf versperringen op te ruimen.

Volgens de *langzame methode* werkt men met:

a. chemicaliën als zout, chloorcalcium (dit laatste, in het koude Canada bijna uitsluitend in gebruik, is wel duurder, maar blijft tot bij veel lager temperatuur nog werkzaam. Men bevond zich het best bij het uitstrooien van de stof in korrelvorm op het ijs). In den laatsten tijd is ook met veel succes calciumcarbide toegepast; de werking hiervan is dikwijls verbluffend en berust waarschijnlijk op een combinatie van nuttige werkingen (acetyleen schijnt een grooten invloed op de soliditeit van het ijs te hebben, zie beneden. Men duwt vaten, met 100 Canadeesche ponden CaC<sub>2</sub> gevuld, onder het ijs.

b. de absorptie der zonnestraling in een dunne laag beenzwart etc. (of zand, zaagsel etc., het goedkoopst). Dit is in Canada wel uitvoerbaar, daar de normale hoeveelheid zonneschijn, ook in het winterseizoen, hier zeer aanzienlijk is. Natuurlijk is reeds een geringe windsterkte bezwaarlijk. Bovendien is er, afgezien van de warmtewerking, nog een merkwaardige invloed van het licht zelf, die practisch in gebruik is om de ijsvorming op de roosters der aanvoerkanalen voor de talrijke electrische centrales, die van waterkracht gebruik maken, te verminderen; bestraling met krachtige electrische gloeilampen belemmert het afzetten van het ijs in hooge mate.

Vervolgens is er nog de *mechanische methode*. Ijsbrekers kosten echter in onderhoud en exploitatie schatten en geven van het standpunt van de scheepvaart weinig voldoening. Te verwachten is, dat hun werk op onze rivieren vergemakkelijkt zal worden door een doelmatige voorbehandeling van het te breken ijsveld.

Na dit overzicht van de *bestrijdingsmethoden* gaat Schr. over tot de werkwijzen ter *belemmering* van de ijsvorming, zooals zij uitgewerkt werden in het Ice Research Institute te Morrisburg, Ontario. Hier kon men laboratorium-experimenten verrichten in combinatie met practische proefnemingen op de rivier en in stil-

<sup>1)</sup> Dit laatste afgedrukt in de Rapp. en Praeadvies van het Binnenscheepvaartcongres te Deventer, gehouden 11, 12 en 13 Juni 1930.



staand water. Schr. had hier de beschikking over twee tanks, met een inhoud elk van 100 gallons, voorzien van een ingebouwden schroef, die door een electromotor in snelle draaiing kan worden gehouden, buiten opgesteld.

Voor de ijsbestrijding in Nederland, speciaal op de kanalen, is deze belemmering van de ijsvorming van het grootste belang. Immers ijsbreken is hier dikwijls ondoelmatig of onuitvoerbaar, ijsbestrijding door chemicaliën zal schadelijk voor den vischstand of het aangrenzende land kunnen zijn. Maar wanneer men de vorming van de ijskristallen en hun groei kan belemmeren door hulpmiddelen, die niet te kostbaar zijn en het water practisch onveranderd laten, dan heeft men zeer veel bereikt.

Bij proeven, in dit laboratorium uitgevoerd, bleek de hoeveelheid gevormd ijs zeer sterk te dalen door toevoeging van vreemde stoffen, bv. door een geringe hoeveelheid waterstof of acetyleen door te laten borrelen, zuurstof oefent echter een tegengestelden invloed uit. Waarschijnlijk is het de adsorptie der verontreinigingen uit het water, die een groote rol speelt. Voorloopig bestonden aanwijzingen voor de mogelijk nuttige werking, behalve van waterstof en acetyleen, van methaan en van een suspensie van ijzeroer; proeven met deze laatste stof genomen leerden echter, dat zij waarschijnlijk niet merkbaar invloed heeft op de vorming van ijs, en tegen de gassen zijn, afgezien van het mogelijke explosiegevaar, practische bezwaren in te brengen.

In verband met deze spaarzame gegevens heeft schr. een geheel anderen weg ingeslagen: hij bepaalde vooreerst zijn keuze tot moeilijk oplosbare organische stoffen, lichter dan water, met groot dipoolmoment, waarvan de mogelijkheid bestond van een groote storing van het normale ijskristal na adsorptie. De proeven werden verricht met behulp van de twee tanks met 80 gallons water; de eene diende als controle-tank, aan het water hiervan werd niets toegevoegd.

In totaal zijn een 64-tal verschillende proefnemingen gedaan, welke als regel één dag duurden; Dr. Moesveld is er in geslaagd, geleidelijk de nuttige werking der toevoeging, die steeds 1—2 g bedroeg en waaraan somtijds bovendien eenige grammen van een oplosmiddel of emulgator waren toegevoegd, te vergroten. Bij de eerste pogingen trad al dadelijk een groot verschil op in uiterlijk van het ijsdek in de beide tanks: het ijs in de controle-tank met schoon water was helder als spiegelglas, in die, waaraan de stoffen toegevoegd waren, ondoorzichtig en ruw van oppervlak; de dikte was resp. 11/16" en 9/16". Ook bij het zagen was duidelijk merkbaar, dat het heldere ijs meer weerstand bood dan het ondoorzichtige.

Schr. beschouwt zijn onderzoek nog allerminst als afgesloten; hij is overtuigd, dat voortzetting ervan, daar de mogelijkheid om door geringe toevoegingen aan het water, zeer sterke veranderingen in de ijsformatie te bewerkstelligen, duidelijk gebleken is, nog (veel) betere middelen zal doen vinden.

Tenslotte vestigt hij nog de aandacht op adhesie-experimenten, waarbij gebleken is, dat bv. teeren van voorwerpen het vastzetten van ijs erop belemmert of bemoeilijkt; alsmede op een mogelijken invloed van het doorblazen van lucht, een methode, in Canada en Zweden toegepast. Hoewel Schr. door eenige experimenten, die hij tot nog toe op dit laatste gebied heeft kunnen nemen, niet den indruk heeft, dat toepassing gemakkelijk resultaat zal opleveren, acht hij het niet onmogelijk, dat, hoewel Canada toepassing als voor ons land gewenscht, eigenlijk niet kent, doorborrelende lucht ook voor onze problemen een gunstig resultaat kan hebben.

Ter eventueele voortzetting van proeven in deze richting heeft Schr., met volle medewerking der autoriteiten, voor een volgend jaar de beschikking kunnen krijgen over een kleine, thans buiten gebruik zijnde centrale in Morrisburg, waar in het kanaal meer natuurgetrouwe proefnemingen zouden kunnen worden gedaan.

#### CORRESPONDENTIE, ENZ.

N. te B. Voor *smeermiddelen en technische oliën* raadplege U o.a.:

- Archbutt and Deeley, *Lubrication and lubricants (a treatise on the theory and practice of lubrication and on the nature, properties and testing of lubricants)*, 5de druk, 1929, 650 blz.  
 Falz, *Grundzüge der Schmiertechnik, Berechnung und Gestaltung vollkommen geschmierter gleitender Maschinenteile*. (Lehr- und Handbuch für Konstrukteure, Betriebsleiter, Fabrikant en und höhere technische Lehranstalten), 2de druk, 1931, 121 afb., 18 tabellen en 44 „Berechnungsbeispiele“, 326 blz.  
 Ehlers, *Schmiermittel und ihre wichtige Verwendung*, 1928.  
 Woog, *Contribution à l'étude du graissage*, 1927.  
 Boswell, *The theory of film lubrication*, 292 blz., 1928.  
 J. Marcusson, *Die Untersuchung der Oele und Fette*. (Zweite

Auflage des Laboratoriumsbuches für die Industrie der Fette und Oele), 1921, 126 blz.

Swoboda, *Technologie der technischen Oele und Fette*, 1931.  
 Ueber die Prüfung von Oelen und Schmiermitteln der Technik, 1928. (Bericht der Eidg. Materialprüfungsanstalt an der Technischen Hochschule).

Richtlinien für den Einkauf und Prüfung von Schmiermitteln, 5de druk, 100 blz.

Oele und Verbrennungskraftmaschinen, 537 blz. (Gesamtbericht, Zweite Weltkraftkonferenz, Band 8).

H. Hassenbach, *Die Beziehungen zwischen Flamm-, Brenn- und Zündpunkt bei Zylinderölen unter Druck bis 30 Atmosphären Ueberdruck*, 1930, 36 blz.

H. Bürstin, *Untersuchungsmethoden der Erdölindustrie*. (Erdöl, Benzin, Paraffin, Schmieröl, Asphalt usw.), 1930, 300 blz.

Die Oelbewirtschaftung. (Betriebsanweisung für Prüfung, Ueberwachung und Pflege der Isolier- und Dampfturbinenöle).

L. Ubbelohde, *Tabellen zum Englerschen Viskosimeter*, 3de druk, 1930.

W. Herbig, *Die Oele und Fette in der Textilindustrie*, 2de druk, 1929. (Monographien aus dem Gebiete der Fettchemie, Band 3).

L. Gurwitsch, *Wissenschaftliche Grundlagen der Erdölverarbeitung*, 2de druk, 1924.

M. Winter, *Die Schmiermittel-Anwendung*. (Mineralöl-Industrie-Handbuch. Technische Anforderungen der Deutschen Industrie und der Fachverbände für sparsame Betriebswirtschaft), 1928.

Croner-Naphtali, *Technische Entwicklung auf dem Gebiete der Kohlenwasserstofföle und Fette*, in 6 Bänden, 1928: Band I. M. Naphtali, *Leichte Kohlenwasserstofföle*. Die neueren Verfahren zur Gewinnung von Benzin und einigen Ersatzstoffen, 170 afb., 77 blz.

E. S. Kiesskalt, *Untersuchungen über den Einfluss des Druckes auf die Zähigkeit von Oelen und seine Bedeutung für die Schmiertechnik*. (Mitteilung aus dem Maschinenlaboratorium der technischen Hochschule Karlsruhe), 1925/26, 1927. (Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens, H 291).

W. Münder, *Chemisch-technische Vorschriften*. Aus der Praxis für die Praxis (Eine Sammlung praktischer-erprobter Vorschriften für die Industrie der technischen Oele und Fette, sowie für die chemisch-technische Kleinindustrie), 1926, 143 blz.

Schweizerischer Verband für die Materialprüfungen der Technik. *Schmiermittel und Oele*. (Flüss. Brennstoffe, Schmiermittel und Isolieröle).

R. te A. Voor *poets- en polijstmiddelen* kunnen wij U o.a. noemen:

V. Wahlberg, *Die Schleif-, Polier- und Putzmittel für Metalle aller Art, Holz, Edelsteine, Horn, Schildpatt, Perlmutter, Steine usw. Ihr Vorkommen, ihre Eigenschaften, Herstellung, Verwendung nebst Darstellung der gebräuchlichsten Schleifvorrichtungen*. 4e druk, 1924, 101 afb.

F. Polleyn, *Putzbaumwolle und andere Putzmitteln, sowie verschiedene Reinigungsmethoden*, 1909.

A. Haenig, *Der Schmirgel und seine Industrie*. (Eine technische Studie über moderne Schleifmittel), 45 afb., 1910.

K. Becher, *Die Herstellung von Putzmitteln für Edelmetall, Metall, Marmor, Glas und dergleiche*, 1930, 66 blz.

W. Münder, *Auto-Bedarfs- und Pflegemittel*. (Spezialputzmittel für Autobeschläge und dergleiche), 1929, 20 blz.

F. Hoffmann, *Die Putztechnik*, 1929.

O. te C. Zeer uitvoerig is: F. Winter, *Handbuch der gesamten Parfümerie und Kosmetik*, dat tallooze recepten bevat op het door U gezochte gebied.

Verder kunnen wij U nog de volgende kleinere boeken noemen:

F. Winter, *Die Technik der modernen Kosmetik*, 2 deelen (1921).  
 Ermer, *Vorschriftenbuch zur Herstellung kosmetischer Praeparate*, tweede druk, 1924.

A. Hartwich, *Moderne Kosmetik*, 5e druk, 1930.

O. Gerhardt, *Das Komponieren in der Parfümerie*. (Anhang: Zeitgemässe Kosmetik und ihre Rezeptur), 1931, 404 blz.

F. Klein, *Die moderne Kosmetik*, 1919.

L. te E. De door U bedoelde onderzoekingen van Neuberg vindt U o.a. in:

C. Neuberg, *Les processus de dégradation des sucres par fermentation*; Bull. soc. chim. biol. 13, 1294 (1931).

C. Neuberg und M. Lüdtko, *Die Umwandlungen der Kohlenhydrate durch Gärungsvorgänge*; in: Handb. d. Ernährung u. d. Stoffwechsels d. landw. Nutztiere, I (1929).

C. Neuberg und M. Kobel, *Abbau der Hexosen*; in: Oppenheimer-Pincussen, *Die Fermente und ihre Wirkungen*, III (1928). Zie ook verschillende verhandelingen in Biochem. Zeitschr.