

## CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSE CHEMISCHE VERENIGING

## INHOUD

	Blz.		Blz.
Verhandelingen, Overzichten, Verslagen	325	Examens voor 'Analyst. — Secties. — Chemische Kringen.	
Dr. L. Vahl, Het transport in continu werkende droogtrommels.		Mededelingen van verwante verenigingen	339
Ir. T. K. de Haas, Walsdrogers en verstuiwingsdrogers en de er bij behorende vergrotingsproblemen.		Mededelingen van verschillende aard	339
Dr. H. W. Berkhout en G. H. Jongen, Een snelle en betrouwbare caroteenbepaling in wortelenmeel.		Vraag en Aanbod	339
Boekbesprekingen	337	Aangeboden betrekkingen.	340
Verenigingsnieuws	338	Gevraagde betrekkingen	340
Mededelingen van het Secretariaat. — Contributie. —		Correspondentie	340
		Agenda van Vergaderingen	340

Verhandelingen, Overzichten, Verslagen

## Het transport in continu werkende droogtrommels \*)

door L. Vahl

66.047.513.4

*Inleiding.*

De industriële oplossing van elk droogprobleem kan in drie fasen worden verdeeld, t.w.

1. De keuze van het meest geschikte *type* toestel;
2. de bepaling van de *droogeigenschappen* van het te drogen materiaal onder de omstandigheden tijdens de droging in het gekozen *type* droger;
3. de berekening van de *grootte* en van de *gunstigste bedrijfseigenschappen* van het gewenste droogapparaat.

Deze drie fasen zijn inderdaad duidelijk van elkaar te onderscheiden. De eisen, die in deze drie fasen van het ontwerp aan de ontwerper worden gesteld zijn zeer verschillend.

ad. 1. De keuze van het juiste toestel vereist fantasie en „feeling”.

ad. 2. De bepaling van de droogeigenschappen vereist kunde en handigheid van de experimentator.

ad. 3. De berekening van de droger vereist slechts geduld, indien men tenminste over een deugdelijke *berekeningsmethode* beschikt.

Over een deugdelijke berekeningsmethode beschikt men echter slechts in weinige gevallen. De berekening van drogers steunt dan ook vaak op *onderzinding*.

Hetgeen hier behandeld wordt heeft alleen betrek-

king op de fase bij het ontwerpen, die wij hierboven onder 3 hebben aangeduid. Hierbij gaat het om het aangeven van een berekeningsmethode voor een speciaal drogertype en wel voor de continu werkende droogtrommel.

Wij gaan hierbij uit van de volgende veronderstellingen voor de fasen 1 en 2.

Ad. Phase 1. Dat men grote hoeveelheden korrelig, gemakkelijk te scheppen, materiaal met behulp van drooglucht (verbrandingsgassen) continu wenst te drogen. De keuze is gevallen op de droogtrommel. (Dergelijke drogers hebben grote industriële betekenis. Zo worden deze drogers bijv. gebruikt voor het drogen van kunstmest, kolenslik, soda, bietensnijdsels e.d. korrelige substanties, in hoeveelheden van 1 à 100 ton per uur per aggregaat).

De droogtrommels (fig. 1) bestaan uit holle cilindrs met een bepaald binnenwerk. Aan de ene kant wordt het te drogen materiaal ingevoerd, aan de andere kant loopt het gedroogde materiaal eruit. In gelijke of tegengestelde richting met de materiaalstroom, stroomt drooglucht door de roterende cilinder, zodat in het ene geval van droging in gelijkstroom en in het andere geval van droging in tegenstroom gesproken kan worden.

Fig. 2 toont in principe de onderdelen van een droogtrommelinstallatie. Bij droogtrommels is in de droogcilinder een bepaald binnenwerk aangebracht, waarvan het doel is het geven van een zo groot mogelijk contactoppervlak tussen het te drogen materiaal en de drooglucht. Verder beoogt men met het binnenwerk het transport van het materiaal door de droogtrommel op doelmatige wijze te ondersteunen. Bij de berekening van een droogtrommel is het nodig

\*) Voordracht, gehouden op het symposium „Drogen” van de Sectie voor Chemische Technologie en Bedrijfschemie van de Nederlandse Chemische Vereniging in de Afdeling Chemische Techniek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, op 3 December 1948 te Utrecht.

uit te gaan van een bepaalde constructie van het binnenwerk.

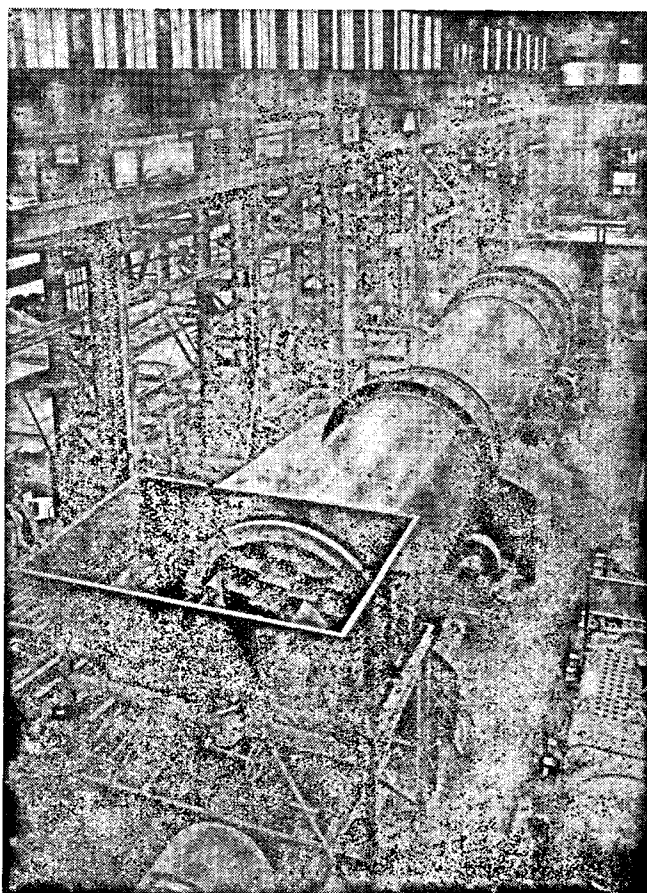


Fig. 1. Droogtrommel

Dit is de reden, dat het nuttig is vooraf de kwestie van de keuze van het meest doelmatige binnenwerk te bespreken. Het zal onjuist zijn zich bij de keuze van het voor een bepaald geval geschikste binnenwerk

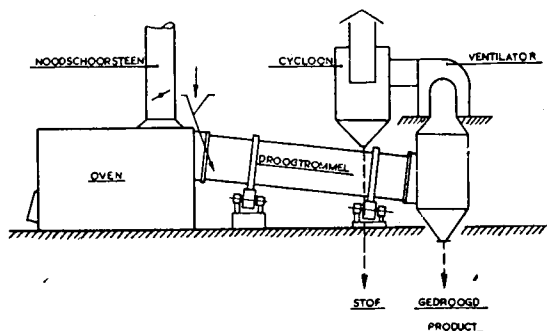


Fig. 2. Principeschema van een droogtrommelinstallatie.

uitsluitend te laten leiden door het streven per  $m^3$  trommelvolume de grootste droogcapaciteit te bereiken.

Belangrijke punten, die mede in overweging genomen dienen te worden, zijn:

- 1e. De goede *toegankelijkheid* voor controle en onderhoud van alle punten, waar corrosie of aangroeiingen verwacht kunnen worden.
- 2e. De mogelijkheid om bij defect raken van het binnenwerk een reparatie te kunnen uitvoeren door vervanging van eenvoudige onderdelen.

3e. Het tegengaan van klontvorming van het te drogen materiaal. Bij het begin van het drogen hebben sommige substanties neiging klonten te vormen. Bij dergelijke substanties dient voor een verdeling van ontstane conglomeraten gedurende de droging gezorgd te worden.

Als gevolg van deze verschillende gezichtspunten wordt het vaak nuttig geacht, in een zelfde trommel verschillend binnenwerk te gebruiken, bijv. in het vóór-drooggedeelte radiale korte schoepen, in het nadrooggedeelte het z.g. kruisvormige binnenwerk.

Fig. 3 toont schematisch verscheidene, gebruikelijke systemen van binnenwerken.

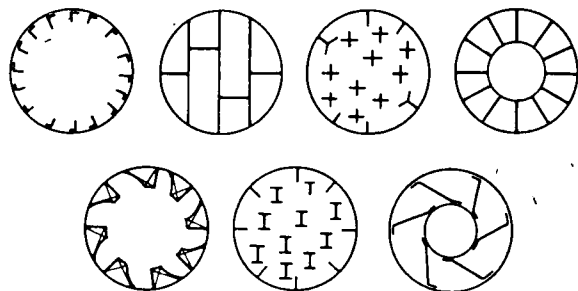


Fig. 3. Verschillende binnenwerken van droogtrommels.

Ad. Phase 2. Er wordt verondersteld, dat de droogeigenschappen van het materiaal bekend zijn, wat tevens inhoudt, dat men de droogtijden van het te drogen materiaal onder de droogomstandigheden in de trommel kent. Dit komt in hoofdzaak neer op kennis van de droogsnelheid van vrij door de drooglichtstroom omspoelde korrels<sup>1)</sup> als functie van de korreldiameter, lichtsnelheid en temperatuur van de drooglicht. Het experimenteel bepalen van de droogeigenschappen van het te drogen materiaal levert krommen van een gedaante, zoals b.v. op fig. 4 te zien is.

Men ziet dat de droogtijden zeer sterk toenemen met de korreldiameter, zodat het bij het drogen van materialen van sterk uiteenlopende korrelgrootte kan gebeuren, dat in een droogtrommel een gedeelte van het materiaal te ver gedroogd wordt, terwijl de grovere korrels nog te nat blijven.

De onder *phase 3* ressorterende berekeningen van een continu werkende droogtrommel hebben verschillende aspecten. De afmetingen en bedrijfsomstandigheden van het toestel dienen zodanig te worden bepaald, dat

Ten eerste: De *oponthoudstijden* van de korrels van verschillende diameters gelijk worden aan de droogtijden (fig. 4), zodat een gelijkmatig gedroogd product wordt afgeleverd. De kleinere korrels moeten dus vlugger door de droger worden getransporteerd dan de grotere.

Ten tweede: De *capaciteit* van de droger per  $m^3$  trommelinhoud moet zo groot mogelijk zijn. Dit sluit in, dat de vulling van de trommel met het te drogen materiaal het toelaatbare maximum bereikt.

De berekening van een continu werkende droogtrommel komt in hoofdzaak neer op de berekening van het transport van het materiaal van verschillende korreldiameters.

Het transport van het materiaal door een droogtrommel is een gevolg van verschillende oorzaken. Men kan de uiteindelijke transportsnelheid door de

trommel als resultante van verschillende deelgrootheden vinden. Een analyse van de verschillende in-

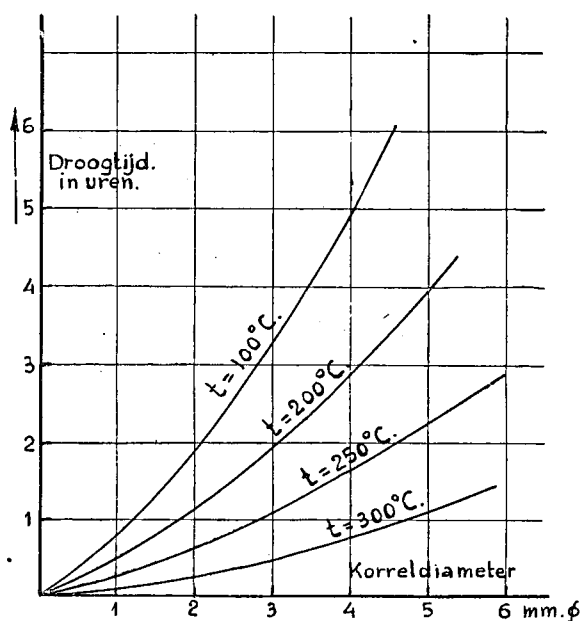


Fig. 4. Droogtijden van korrels (principe schema).

vloeden, die het transport van materiaal in een roterende droogtrommel als gevolg hebben, geeft de volgende oorzaken van het transport.

- 1e. Een eventuele helling van de droogtrommel.
- 2e. De meesleurende werking van de drooglucht.
- 3e. Het niveau-verschil van het vrij lopende materiaal tussen in- en uitlaatzijde bij horizontaal geplaatste droogtrommel.

1. *Transport van het materiaal door helling van de droogtrommel.*

Roteert een droogtrommel, die met korrelig materiaal gedeeltelijk is gevuld, dan wordt het materiaal door de daarin aangebrachte schoepen (binnenwerk) omhoog getransporteerd en valt gedurende het roteren van de transportschoepen naar beneden. Op de doorsnedeschema's fig. 5 is de weg van het materiaal bij een gebruikelijk binnenwerk door pijlen aangegeven.

Over de afstand aangegeven door de lengte van de pijlen valt het materiaal op het kruis, dat daaronder ligt. Het valt in het geheel 4 keer per volle omwenteling, terwijl het materiaal over de met stippe lijn aangegeven afstanden *afrolt*.

(Het is opmerkelijk, dat de weg, welke het materiaal bij dit soort binnenwerk aflegt, afhangt van de draairichting van de trommel). Is de trommel met een hellingshoek  $\alpha$  tegenover de horizontale opgesteld, dan zal zowel gedurende het *vallen*, als gedurende het *rollen* een transport van het materiaal in de richting van de uitlaat plaats hebben.

- a. De weg  $W_1$  in cm per minuut gedurende het *vallen* is te berekenen uit (1)

$$W_1 = 4 \cdot h_1 \cdot n \cdot \text{tg } \alpha \dots \dots \dots (1)$$

de valhoogte „ $h_1$ ” kan uit de constructietekening worden afgeleid.

- b. De weg  $W_2$  in de uitlaatrichting in cm per minuut gedurende het *rollen* kan berekend worden uit (2)

$$W_2 = 4 \cdot h_2 \cdot n \cdot \cos \beta \cdot \text{tg } \alpha \dots \dots \dots (2)$$

waarbij  $\beta$  de storthoek van het materiaal is en „ $h_2$ ” de weg, die het materiaal rollende aflegt. De gemiddelde „rol” weg  $h_2$  is de afstand van het zwaartepunt van de afrollende vulling van de

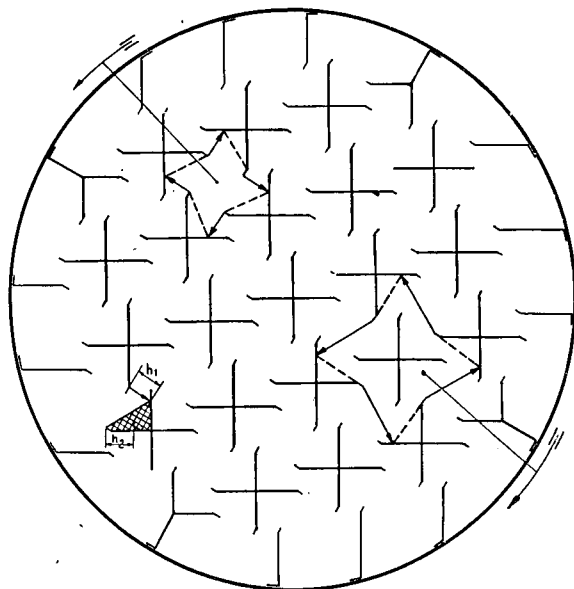


Fig. 5. Doorsnede van een droogtrommel met kruisvormig binnenwerk.

kant van waar het vallen begint.  $h_2$  kan eveneens uit de constructietekening van het binnenwerk (doorsnedetekening fig. 5) worden afgelezen.

2. *Transport van het materiaal door de meesleurende werking van de drooggassen.*

Gedurende het vallen van het te drogen materiaal over de hoogte  $h_1$  is deze blootgesteld aan de stroom van de drooggassen. Hierdoor worden de vallende korrels in de richting van de luchtstroom meegenomen. Het meesleuren treedt sterker op naarmate de lichtsnelheid groter en de korreldiameter kleiner is. Verwaarloost men de invloeden van de tweede rang, dan kan gesteld worden voor de weg per minuut  $W_3$ , veroorzaakt door de luchtstroom:

$$W_3 = 4 \cdot h_1 \cdot n \cdot \frac{R}{G} \dots \dots \dots (3)$$

Hierbij is:

$R$  = Luchtweerstand (component in de richting van de trommelas)

$G$  = Gewicht van de korrels.

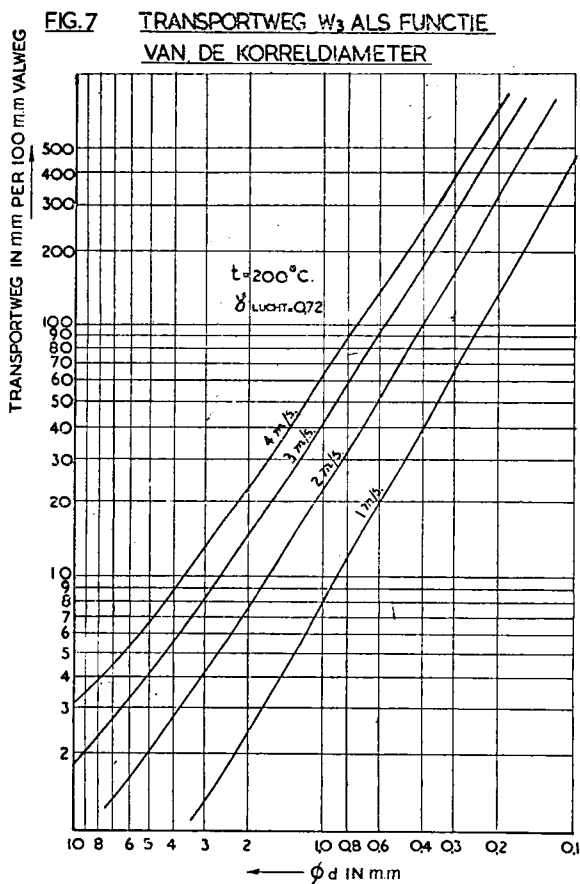
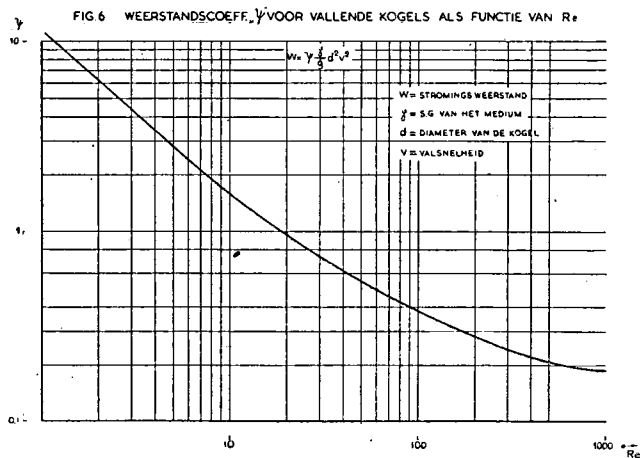
Verder is:

$$R = \psi \gamma / g d^2 c^2 \dots \dots \dots (4)$$

waarbij de weerstandscoefficiënt  $\psi$  afhankelijk van het getal van Reynold in fig. 6 is af te lezen. (Het technisch in aanmerking komende gebied is gelegen in het overgangsgedrag).

Het transport van het materiaal langs een „valweg” van 100 mm kan voor elk gewenst soortelijk gewicht van het te drogen materiaal en voor elke gewenste temperatuur van de drooggassen berekend worden als functie van de korreldiameter van het te drogen materiaal. Voor kolen ( $\gamma = 1.25$ ) en drooglucht van 200 °C is voor verschillende lichtsnelheden de zo berekende weg als functie van de korreldiameter in fig. 7 aangegeven. Men ziet, dat bij als normaal te beschouwen snelheden van de drooglucht, ook korrels

van enkele millimeters doorsnede een flink eind door de luchtstroom worden meegenomen.



### 3. Het transport van materiaal als gevolg van niveau-verschil tussen inloop- en uitlaatzijde.

Naast de reeds besproken oorzaken van het transport, t.w. de helling van de trommel en de meesleurende invloed van de stromende rookgassen, is er nog een transportgrootheid te vermelden.

Ook bij een horizontaal gestelde roterende trommel zonder binnenwerk en zonder luchtstroming in de asrichting ontstaat er nl. transport van het materiaal door niveau-verschil tussen inlaatzijde en uitlaatzijde bij de gevulde trommel.

Men kan onder bepaalde vereenvoudigende onderstellingen voor dit transport van het materiaal de volgende relatie voor het getransporteerde volume (V) afleiden.

$$V = 0.69 \left(\frac{ho}{D}\right)^2 \frac{D^4 n \cotg \beta}{L} \dots (5)$$

De geldigheid van deze theoretisch verkregen relatie is met behulp van een proeftoestel (zie fig. 8) onderzocht.

Experimenteel werd een ca. 10% hogere getransporteerde hoeveelheid gevonden dan door de vergelijking (5) is aangegeven.

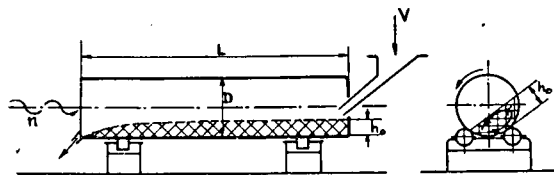


Fig. 8. Proeftoestel voor het bepalen van de getransporteerde hoeveelheid product.

### 4. Practische toepassing.

De drie behandelde oorzaken van het transport in droogtrommels kunnen bij bepaalde constructies in combinatie met elkaar optreden. Vaak dragen echter een of twee hiervan in het geheel niet bij tot het transport.

Zo worden bijv. droogtrommels voor bietenpulp meestal horizontaal opgesteld en van een kruisvormig binnenwerk voorzien, waarbij uitsluitend de meesleurende werking van de rookgassen de oorzaak van het transport van het materiaal is.

Bij trommeldrogers met korte radiale, aan de omtrek bevestigde meenemersstroken is vaak de luchtsnelheid zo laag, dat alleen de invloeden (1) en (3) het transport bewerkstelligen.

Het is nuttig het berekenen van het transport van het materiaal met een voorbeeld uit de praktijk toe te lichten.

Als voorbeeld is gekozen een droger voor fijnkolen. De vulling werd gemeten door stoppen en leegdraaien van de trommel.

Het is mogelijk door de boven aangegeven berekeningsmethode de vulling te berekenen en na te gaan of er overeenstemming bestaat tussen berekening en meting.

De drooginstallatie heeft een trommel van 2.8 m Ø en 18 m lengte. De helling van de trommel was 1 op 20, het aantal toeren bedroeg 5 per minuut. De droog-gassen hadden een gemiddelde snelheid van 4 m/sec en een temperatuur van gemiddeld 200 °C. Er werd continu 60 ton kolen per uur toegevoerd, die van 14% tot ca. 0.5% vochtgehalte gedroogd werden.

Met behulp van de afgeleide relaties is het dan eenvoudig de transporttijden als functie van de korreldiameter te berekenen. De berekende tijden zijn in fig. 9 aangegeven (Kromme I). Men ziet, dat het verloop van deze kromme enigszins afwijkt van het principiële verloop van de kromme voor de droogtijden (fig. 4).

De grovere korrels lopen in verhouding tot de kleinere eigenlijk nog te vlug door de trommel. Men kan echter het verloop van de droogkromme fig. 4 veel beter benaderen, wanneer men de transporttijden als functie van de korrelgrootte voor de helling nul berekent. Kromme II in fig. 9 geeft het resultaat van de berekening, wanneer men bovendien het aantal toeren van de trommel zo verhoogt, dat de grootste korrel (6 mm Ø) in beide gevallen dezelfde doorlooptijd krijgt.

Men dient echter in aanmerking te nemen, dat de oponthoudstijden geenszins gelijk gesteld mogen worden met de experimenteel gevonden droogtijden. De valtijden zijn nl. alleen

een zeker gedeelte van de ophoudtijden. Dit betekent, dat een correctie bijv. door een empirische factor aangebracht moet worden.

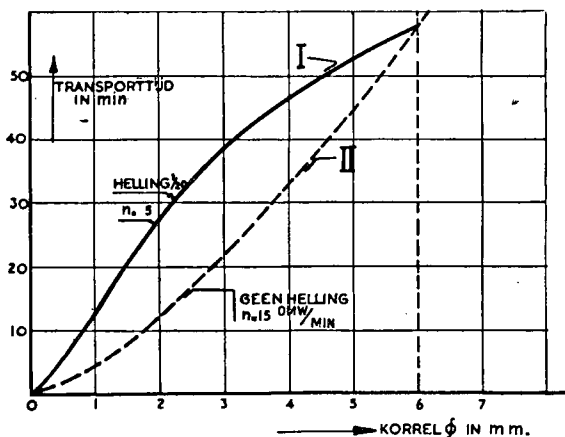


Fig. 9. Transporttijden als functie van de korreldiameter.

Met behulp van de ophoudtijden fig. 9 is het nu mogelijk, de vulling van de droogtrommel in vol bedrijf te verkrijgen. Om de vulling te verkrijgen is het nodig de integraal van het product: Ophoudstijd  $\times$  zeeffractie over de korrelgrootte te berekenen. De zeeffractie van de kolen is aangegeven op tabel I.

Tabel I.

Zeeffracties van droge fijnkool.

>6 mm $\emptyset$	1.4 %
5-6 "	1.6 %
4-5 "	6.2 %
3-4 "	8.2 %
2-3 "	15.5 %
1-2 "	21.5 %
$\frac{1}{2}$ -1 "	20.9 %
0.3-0.5 "	11.0 %
0.2-0.3 "	4.8 %
0.1-0.2 "	5.0 %
<0.1 "	3.9 %

In figuur 10 is het product over de korrelgrootte aangegeven. Door planimetreren van de oppervlakte onder de kromme verkrijgt men dan voor de trommel

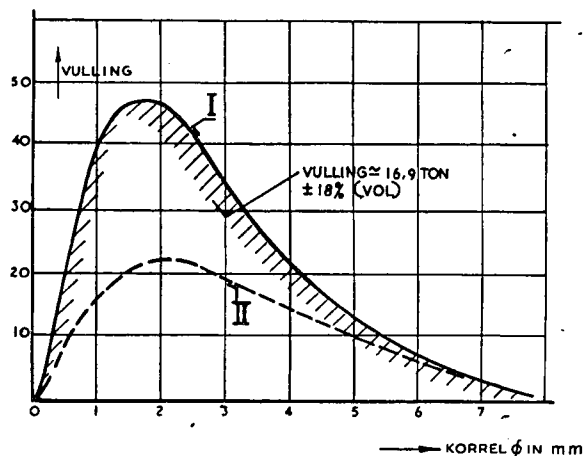


Fig. 10. De vulling van de droogtrommel in afhankelijkheid van de korrelgrootte.

met een helling van 1 op 20 een hoeveelheid van 16.9 ton droge kolen als vulling. De meting aan de trommel in vol bedrijf gaf een vulling van 16.1 ton kolen aan, zodat van een goede overeenstemming tussen berekening en meting gesproken kan worden.

Het is interessant na te gaan in hoeverre de capaciteit van deze droogtrommel zal kunnen worden verhoogd wanneer men de helling inderdaad van 1 op 20 tot nul zal verminderen. Houdt men rekening met de transporttijden, zoals aangegeven door kromme II in fig. 9, dan kan men hierbij de optredende vulling van de droogtrommel vinden, zoals deze is aangegeven met kromme II in fig. 10. De vulling wordt dan 9.5 ton kolen in plaats van 16.9 ton kolen bij de trommel met de helling van 1 op 20.

Dit betekent, dat in feite bij de helling nul, de vulling van de trommel nog opgevoerd kan worden met ca. 55 %. Door verhoging van de vulling kan een verhoging van de capaciteit verkregen worden wanneer men ook de aan de droogtrommel toegevoerde warmtehoeveelheid kan verhogen.

Verklaring van de tekens.

- $W_1; W_2; W_3$  = Transportweg in cm/min.  
 $h_1$  = Valweg in cm.  
 $h_2$  = Rolweg in cm.  
 $n$  = Aantal omwentelingen per minuut.  
 $\alpha$  = Helling van de droogtrommel.  
 $\beta$  = Storthoek van het materiaal.  
 $R$  = Luchtweerstand in kg.  
 $G$  = Gewicht der korrels in kg.  
 $\gamma$  = Soortelijk gewicht van de korrels in kg/liter.  
 $d$  = Korreldiameter in m.  
 $c$  = Stromingssnelheid van de droog-  
 lucht in m/sec.  
 $v$  = Getransporteerd volume in  $m^3/h$ .

Samenvatting.

Het doel van de berekening van het transport van het materiaal in continu werkende droogtrommels is:

1. het in overeenstemming brengen van ophoudstijden en droogtijden van de korrels van verschillende diameters;
2. het verkrijgen van een vulling van de droogtrommel, die een maximale droogcapaciteit per  $m^3$  trommel-volume geeft.

De berekening van het transport van het materiaal wordt aangegeven.

Met een praktisch voorbeeld wordt aangetoond, dat bevredigende overeenstemming bestaat tussen berekende en gemeten vulling.

Vraag van de heer Dalhuijsen:

Is bij continu werkende droogtrommels het regelen van het vochtgehalte van het product mogelijk en leveren de regelinstrumenten voor een automatische regeling geen moeilijkheden op?

Antwoord van Dr. Vahl:

Wanneer geen overdreven eisen gesteld worden ten opzichte van het constant houden van het vochtgehalte van het product is het regelen van continu werkende droogtrommels in de praktijk met eenvoudige middelen te bereiken. Men stelt dan de temperatuur van de drooggasen zó af, dat bij een constante stroom van het te drogen materiaal, het gewenste vochtgehalte van het product wordt bereikt. Deze wijze van regelen voldoet in de meeste gevallen.

Het automatische regelen levert moeilijkheden op wanneer — zoals men dit gaarne zou willen doen — op een constant natte boltemperatuur geregeld wordt. De toestellen, die het meest gebruikt worden hebben nl. een kous, die op de duur vervuult, zodat de meting van de natte boltemperatuur onbetrouwbaar wordt.

1) Zie voordracht van van Krevelen.

# Walsdrogers en verstuivingsdrogers en de erbij behorende vergrotingsproblemen \*)

door T. K. de Haas

66.047.58 : 66.047.791.1

De droogapparaten in de titel genoemd, worden gebruikt voor het verkrijgen, onder relatief milde condities, van vaste stof (zelden voor slechts een ingedikt mengsel) uit een mengsel vaste stof en vloeistof, waarbij het mengsel bijv. bestaat uit een dikke pap of suspensie (aardappelmeel) of een oplossing (bijv. melk of zeep). Op de walsdroger kunnen ook vezelige platen worden verwerkt (bijv. papier). In de volgende beschouwing is de beperking tot een vloeibaar mengsel, dat op droge stof wordt verwerkt, ingevoerd.

Het doel, dat men met deze droogprocessen beoogt kan zijn een product met verhoogde duurzaamheid; een product, dat gemakkelijk te transporteren is of dat goed hanteerbaar is in de verkoop. Ook kan het zijn dat het droogproces essentieel in de fabricage van een product is opgenomen.

Voordat een besluit genomen wordt in welke vorm men een product in de handel wil brengen, is het nodig de eigenschappen van deze productvormen na te gaan. Men moet daarom het product met voor de praktijk representatieve eigenschappen in kleine hoeveelheid tevoren maken.

De vraag, die nu te beantwoorden valt, is op welke punten moet worden gelet bij het kleine droogapparaat om gelijkwaardig te zijn met het praktijk droogapparaat. Omgekeerd levert het kleine apparaat de ervaring op voor die punten, die een speciale voorziening in de praktijk van node hebben. Deze punten zijn:

- mengseltoevoer
- warmtetoevoer
- droogtijd
- droogtemperatuur
- korrel- of schilfer-grootte
- vochtafvoer
- productafvoer
- vochtgehalte van het product.

Er is een onderlinge samenhang tussen verschillende dezer begrippen, zodat het niet mogelijk is elk punt streng afzonderlijk te bekijken.

## Walsdroger.

Het eenvoudigste type is de éénwalsdroger. De warmtetoevoer geschiedt via de as met in de wals condenserende stoom van een instelbare temperatuur (d.w.z. regelbare druk). Het condensaat wordt ook via de as afgevoerd. De mengselvoeding geschiedt via aparte likrollen of via een trog waarbij de droogwals juist even in het mengsel is gedompeld. Opsproeien van de voeding komt ook voor. Aannemend, dat het mengsel niet langer dan nodig is op verhoogde temperatuur moet zijn, ofwel dat uitzakking in de trog moet worden voorkomen, zal men meestal een voeding met, zo nodig gekoelde, likrollen kiezen.

Het mengsel, dat op de droogwals is overgedragen,

moet ook werkelijk worden meegenomen. Hier vinden wij een essentieel punt voor de vergroting. Het proefproduct moet dezelfde schilfergrootte, dus ook schilferdikte, krijgen als het praktijkproduct. Uitgaande van eenzelfde mengsel voor proef en praktijk moet de uitgangsvloeistoflaag op de wals dezelfde dikte hebben. Per eenheid van oppervlak moet immers evenveel verdamping plaats vinden in beide gevallen.

De toelaatbare droogtijd en droogtemperatuur vertonen meestal een onderling verband, zodanig dat een hogere temperatuur de toelaatbare tijd meer verkort dan met de snellere verdamping overeenkomt. Experimenteel moet worden bepaald waar de optimale omstandigheden gevonden worden, d.w.z. bij welke hoge temperatuur nog juist geen hinderlijke beschadiging van het product optreedt. Het streven naar een zo hoog mogelijke droogtemperatuur van het product, t.o.v. de omgeving is te verklaren uit het feit, dat het knelpunt in het droogproces is gelegen in de overgang van de te verwijderen vloeistof naar de omgeving, d.w.z. er wordt gestreefd naar een grote droogpotentiaal. Droogtijd en droogtemperatuur kunnen daarom ook al niet verschillend gekozen worden bij de proef ten opzichte van de praktijk. Dit nu brengt mee een praktijktoerental voor de proefwals. De proefomtreksnelheid is daarom lager dan de praktijksnelheid.

De hoeveelheid mengsel, die door de wals meege-sleept kan worden tegen de zwaartekracht in kan berekend worden. De toestand in het horizontale vlak door de as van de wals is maatgevend. Het resultaat dezer eenvoudige berekening is:

$$q = 14,8 l \sqrt{\frac{r^3 n^3 \eta}{\rho g}}$$

$$\begin{aligned} q &= \text{m}^3/\text{sec} & n &= \text{omw. per sec.} \\ l &= \text{m} & g &= \text{m}/\text{sec}^2 & \rho &= \text{kg}/\text{m}^3 \\ r &= \text{m} & \eta &= \text{kg}/\text{sec m} = 10^{-1} \text{ poise} \end{aligned}$$

Voor de filmdikte  $d$  wordt gevonden

$$d = 3,54 \sqrt{\frac{r n \eta}{\rho g}}$$

Geargumenteerd werd, dat  $n$ ,  $\eta$  en  $\rho$  in proef en praktijk gelijk moeten zijn. Als nu  $\eta/\rho$  maar zo uitviel, dat bij kleine  $r$  toch de gewenste  $d$  bereikbaar bleef dan zou de proef-éénwals praktijk resultaten kunnen leveren. Meestal is aan deze voorwaarden niet voldaan en dat betekent, dat verkleining bij de proef van de praktijk-diameter tevens de schilferdikte verkleint.

Verplaatsing van de voeding naar een punt op de wals zodanig, dat de stroming op het oppervlak ons niet deert, is meestal niet mogelijk zonder een deel van de capaciteit in te boeten. Een proefwals met kleine productie moet dus praktijk diameter krijgen. Er blijft nog slechts over de keuze van een geringe walslengte en vanwege randeffecten is dit ook niet meer te vertrouwen. De conclusie wordt nu dat een proef-éénwals meestal niet in staat is om alle praktijk-omstandigheden na te bootsen.

\*) Voordracht, gehouden op het symposium „Drogen” van de Sectie voor Chemische Technologie en Bedrijfschemie van de Nederlandse Chemische Vereniging en de Afdeling Chemische Techniek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs op 3 December 1948 te Utrecht.

In plaats van een proef éénwals kan een droogtafel worden gebruikt. Dit is een ringvormige horizontale goot, inwendig verwarmd met condenserende stoom, als bij de walsdroger. Men kan de goot laten roteren of de voeding en de schraper laten roteren. Alle punten voor de walsdroger zijn bij dit apparaat na te bootsen. De technische uitvoering van de verdeling van de voeding op de goot is helaas nog niet opgelost. Het euvel, dat hierbij nl. optreedt heet „eilandvorming”. Hieronder wordt verstaan dat de oorspronkelijk in homogene dikte opgebrachte mengsellaag zich tijdens de indikking gaat samentrekken tot grillige eilanden en dat een deel van het gootoppervlak open en onbenut overblijft. Dit verschijnsel treedt op de wals niet of in mindere mate op, hetgeen nog niet afdoende verklaard is.

In de keuze van materialen voor de combinatie schraper en wals is men zeer beperkt, zodat deze bevochtigingskwestie nog verdere studie vraagt.

Voor de meeste walsen gebruikt men perlitis gietijzer, gecombineerd met verenstaal schrapers, waarbij de hardingsgraad van de schrapers binnen nauwe grenzen moet liggen.

Het vermijden van het condenseren van damp op het gedroogde product vroeg een aparte voorziening.

De proeftweewalsdroger ontvangt de te drogen voeding op zodanige wijze, dat het bezwaar tegen de éénwalsdroger is vervallen. De filmdikte wordt bepaald door de afstand van de walsen in te stellen. Op de plaats waar de stroming over het walsoppervlak bij de proeféénwals hinderlijk was, is bij de tweewals de koek reeds praktisch droog of is de viscositeit van het ingedikt mengsel reeds hoog. De diameter van de proeftweewals mag daarom in harmonie met de walslengte worden gekozen.

Droogtijd, droogtemperatuur en schilfergrootte werden reeds bij een éénwals besproken.

De warmtetoever is in drie zones onder te verdelen. De eerste zone is de opwarming en de indikking in de goot, gevormd door de  $\frac{1}{4}$  walsoppervlakken boven de spleet, waar overdracht van warmte aan de kokende bewegende vloeistof plaats vindt. De proefwals is in deze zone in het voordeel tegenover de praktijk door haar grotere verhouding verwarmd oppervlak: mengsel inhoud. Door de goot niet tot de maximaal mogelijke hoogte te vullen, is er een niet geheel juiste correctie mogelijk, de warmtetoever is dan wel, maar de verblijftijd niet in orde gebracht.

De tweede zone is de verdere indikking onder de spleet, ongeveer tot het laagste punt. De warmteoverdracht is vergelijkbaar met atmosferisch koken van een niet geroerde vloeistof. De derde zone ligt tussen het laagste punt en het schraapmes. Hier vindt de nadroging plaats tot het gewenste vochtgehalte; de temperatuur van het product kan oplopen tot praktisch de verwarmingsstoomtemperatuur. Deze zone is dus speciaal gevaarlijk voor producten, die gevoelig zijn voor warmte.

Warmtedoorgangscoefficienten.

	Condenserende stoom op metaal	8000 $\frac{\text{kcal}}{\text{m}^2\text{h}^\circ\text{C}}$	(9300 $\frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{ }^\circ\text{C}}$ )
Metaal op stilstaande vloeistof	1200	1400	
Metaal op kokende vloeistof	1350	1570	
Veilig berekende totale doorgangscoefficiënt.			
		800	930
Werkelijke doorgangscoefficiënt voor monster A	540	630	

Werkelijke doorgangscoefficiënt voor monster B	380	440
Werkelijke doorgangscoefficiënt voor monster C	160	185

Dit betekent, dat, aannemende dat  $\frac{3}{4}$  van het walsoppervlak effectief wordt benut, het monster A weinig extra oppervlak nodig heeft voor de zg. nadroging in de derde zone. Voor monster B bestrijkt de derde zone een belangrijk hoger % van het effectieve walsoppervlak; moeilijker diffusie van de laatste resten vloeistof door de reeds gevormde korst. Monster C vertoont eilandvorming.

Het oppervlak in contact met de buitenlucht droogt het eerste uit tot een korst. Deze korst moet voldoende snel het vocht of de damp, die centraal in de film wordt gevormd doorlaten. Indien dit niet het geval is, worden blazen gevormd en wordt daarmee een warmte-isolerende gashuid geschoven tussen het walsoppervlak en de korst, die de nadroging nog moet ondergaan.

Om deze blaasvorming tegen te gaan, wordt wel een tweede vaste stof in de te drogen oplossing of suspensie toegevoegd, die tot taak heeft de korst voldoende poreus te houden. Dit gaat dan ten koste van het schudgewicht en hierdoor ten koste van de transportkosten.

Elke wals moet zijn eigen stoomtoevoer en condensafvoer hebben. De aftap uit de wals van condensaat moet zo laag mogelijk zijn om een zo gering mogelijk binnenoppervlak te hebben, dat niet condensend wordt verwarmd.

Aan warmerendement is ongeveer  $\frac{3}{4}$  kg verdampt water per kg stoomtoevoer te halen.

Het meeste water verdampt bij ca.  $100^\circ\text{C}$ . De stoom condenseert bij hogere temperatuur. Het calorisch rendement is daarom niet ca. 75 % doch ca. 80 %.

De mengseltoevoer mag niet met een straal op de spleet gericht zijn, doch moet op een of andere wijze gebroken worden. Overschuimen van vloeistof uit de kokende goot kan worden voorkomen door keerschotten op het hoogste punt van de wals. Ontwijkende damp uit de 3e zone en vooral uit de 2e zone moet doeltreffend worden afgezogen op straffe van opnieuw bevochtigen van het gedroogde product. Het is essentieel, dat de druk van de schraapmesses op de wals tijdens het bedrijf nagesteld kan worden.

Koeling van het gedroogde product kan zo nodig reeds vlak op het schraapmes aanvangen. Koellucht kan slechts worden gebruikt bij producten die tegen oxydatie bestand zijn en bij niet stuwende producten. Het verdient aanbeveling het gedroogde product, vooral als dit hygroscoopisch is, zo snel mogelijk te onttrekken aan een vrije uitwisseling met de omgeving, door bijv. de transportgoot- of band te overdekken.

Verstuivingsdroger.

Verstuiving kan worden verkregen door het te drogen mengsel uit te slingeren in de drogende lucht of gas, met behulp van een snel roterende schijf of kom. De „Krause” verstuiver en de „Niro” zijn hiervan voorbeelden.

Meestal wordt als ruimte gekozen een verticale cylinder, waarin centraal de voeding als een vlies wordt uitgeslingerd.

Het vlies valt tot druppels uiteen door het grote snelheidsverschil tussen mengsel en gas. Het gas is

hete lucht of heet rookgas en wordt al of niet roterend door het vlies geblazen, het fungeert daarbij als leverancier van de nodige warmte en als medium voor de verstuiving. In sommige gevallen wordt de gasstroom omhoog geleid, waarbij nog gelijk- of tegenstroom met het product mogelijk is, in andere gevallen is de gasstroom omlaag gericht waarbij alleen gelijkstroom met het product mogelijk is.

Het proefapparaat moet weer uitgaan van hetzelfde mengsel als de praktijk. Met de droogtijd, droogtemperatuur en korrelgrootte mag men bij de proef niet te veel afwijken van de praktijk. De droogtemperatuur is bij proef en praktijk eenvoudig gelijk te kiezen door gelijke gasinvoertemperatuur. De vorm van de gasstroom is redelijk na te bootsen al kan het Reynolds getal niet precies gelijk worden gekozen. Dit is echter een bezwaar van de tweede orde.

De droogtijd is slecht definieerbaar. Men moet eisen, dat de verstoven druppel, wanneer ze de cylinderwand bereikt, voldoende is uitgedroogd om daar niet meer op vast te plakken.

De nadrogging vindt plaats nog vóór of tijdens het pneumatisch transport naar en bij de scheiding tussen product en drooggas. De gastemperatuur moet dan voldoende laag zijn om het product niet te schaden en voldoende hoog om het verdampte water niet meer terug te geven aan het product, ondanks de eventueel aanwezige hydropische eigenschappen van het product.

Wanneer de korrel reeds op de bodem van de verstuifruimte bezinkt, moet deze conisch van vorm zijn. De afvoer geschiedt door vrije val via de top van de conus, zo nodig geholpen door een klopmechanisme. De korrel moet bij aankomst op de bodem de nadrogging reeds hebben doorgemaakt. De grovere, minst snel drogende korrel, heeft dus meestal de kortste droogtijd ter beschikking. Ons proefdroogapparaat moet een cylinder hebben, lang genoeg om de grofste korrel uit te drogen bij haar val. Aangezien de nadroogtijd meestal van de orde 5 à 10 sec. bedraagt, is aan deze eis redelijk te voldoen. De diameter van de proefdroger levert in deze de moeilijkheid.

In het beschouwde verstuivingsproces is het kengetal van Weber maatgevend voor de druppelgrootte en dus voor de korrelgrootte.

$$We = \frac{\rho v^2 d}{\sigma}$$

$\rho$  = dichtheid gas  
 $v$  = snelheid druppel  
 $d$  = diameter druppel  
 $\sigma$  = opp. spanning vloeistof

Het is gewenst dat  $\rho$ ,  $d$  en  $\sigma$  voor proef en praktijk gelijk zijn, dus  $v$  moet dan ook gelijk worden. De druppel heeft hoofdzakelijk een tangentielle en nauwelijks een radiale snelheid van de rotor verkregen, m.a.w. bij proef en praktijk moet de omtreksnelheid van de rotor gelijk zijn. De diameter van de proefdroger moet zo groot zijn, dat de wand niet meer bevochtigd wordt. Meestal verkiest men een redelijke afmeting van de proefdroger met een te hoge proefrotor omtreksnelheid wat een te fijn product meebrengt. Een verhoging van het toerental wordt echter beloofd met een verkorting tot de vierde macht in de droogtijd.

Per warmte-eenheid, uit het gas verbruikt, wordt 80 à 90 % nuttig voor verdamping gebruikt. Uitgaande van drooglucht van kamertemperatuur, opgewarmd tot ca 200 °C en afgeblazen bij ca 100 °C is het

rendement 45 à 50 %. Wanneer er bovendien een warmtewisselaar nodig is, omdat het product niet direct met het rookgas in aanraking mag komen, houden wij ca 30 % nuttig gebruikte warmte over. In onze proefinstallatie zakte dit nog verder tot ca 10 %. De praktijk heeft immers een betere verhouding, inhoud: warmteafgevend apparaat oppervlak.

Ook hier kan het zijn, dat de korst, op het oppervlak van een druppel gevormd, weinig poreus is en dat toevoeging van een tweede stof nodig is om de korst voldoende poreus te houden, daar anders het product veel te ijl zou worden en de nadrogging teveel tijd zou vragen. De verstuiverkorrel en de walsschilfer kunnen dan een verschil in buitenoppervlak en daarom in hygroscopiciteit hebben, wanneer nl. productmateriaal en tweede stof met een concentratie gradient over de korst verdeeld worden. De rotor moet tegen aankorsting worden beschermd door haar met een aparte stroom koelgas of lucht koud te houden.

De verstuiving kan ook worden verkregen met spuitstukken (nozzles). De *Nubilosa* is er een voorbeeld van.

De verstuiving wordt nu verkregen met behulp van een gas (lucht), dat snel en roterend langs een straal van het mengsel wordt geblazen. Men keert de beweging ook wel om, waarbij dan het mengsel met grote snelheid, roterend uit een nauwe opening wordt geperst in het relatief rustige gas (lucht). Het kengetal van Weber bepaalt wederom de druppelgrootte. Nu echter kan door de vorm van de kamer in de verstuifkop de tophoek van verstuivingskegel worden beïnvloed, zodat een relatief slanke proefdroger zonder concessie wat betreft de korrelgrootte kan worden verkregen. Het debiet van één verstuifkop kan niet te hoog worden opgevoerd door vergroting van de kop, want de druppel vergroot daarbij ook. Voor grotere te verwerken hoeveelheden worden meer koppen in één droogkamer gemonteerd. Het verstuivende gas dient tevens voor koeling van de kop en waakt aldus tegen verstopping door aankorsting. Verstuiving slechts door de eigen druk van het mengsel wordt minder vaak toegepast, omdat dan in een aparte koeling van de kop moet worden voorzien.

De verdamping wordt net als bij de roterende verstuivers verkregen uit een stroom heet gas, c.q. lucht, die meestal parallel aan de productstroom wordt geleid.

De kengetallen, die de tophoek van de verstuivingskegel en de filmdikte (en daardoor de druppelgrootte) bepalen en hun onderling verband, zijn nog niet exact bekend. De tophoek neemt af en de druppelgrootte neemt toe bij:

een toeneming van  $\frac{\delta S}{sD}$

een toeneming van  $s/d$

een afneming van  $s/D$

een afneming van het getal van Reynolds, waarbij dit is gedefinieerd als  $Re =$

$$= \frac{d}{\nu} \sqrt{\frac{2P}{\rho}}$$

$\delta$  = wijde invoer mengsel gas in de kamer

$S$  = hoogte kamer bij de diameter  $D$

$s$  = hoogte kamer bij uitlaat met diameter  $d$



Wanneer niet in praktische eenheden wordt gewerkt, is

$$\text{dit } Re = \frac{d}{\nu} \sqrt{\frac{2gP}{\varrho}}$$

In de praktijk blijft  $Re$  altijd wel turbulent

$\nu$  = kin. viscositeit mengsel (gas)

$\varrho$  = dichtheid mengsel (gas)

$P$  = druk op het mengsel (gas)

Antwoord:

De voeding, hoger in soortelijk gewicht dan de inhoud van de goot tussen de walsen, mag niet meteen doorschieten naar de spleet tussen de walsen. Dit hoger soortelijk gewicht vindt zijn oorzaak in een verschil in temperatuur en in het opkoken tot een schuim van de goot-inhoud. Inderdaad moet, hoe de voorziene van de voeding ook plaats vindt, er steeds op worden gelet dat de voeding symmetrisch is ten opzichte van de walsen.

Tevens is besproken de wenselijkheid om het toerental van de practijkwals variabel te maken, evenals de proefwals. De extra kosten hiervoor worden snel goed gemaakt doordat steeds op maximale productiesnelheid kan worden gewerkt.

Vraag Ir. v. Suchtelen:

Indien droging beschouwd zou worden als een functie van tijd en temperatuur, lijkt een uitvoering van een verstuuivings-apparaat op semi-technische schaal dan niet ondoelmatig? Beide factoren heeft men in het klein immers niet in de hand.

Antwoord:

De temperatuur heeft men redelijk in de hand, omdat de invoertemperatuur van de drooggassen vast ligt en omdat vooral een roterende verstuuiver een relatief nauwe fractie van druppel-grooten produceert. Hoewel spreker niet in uitvoering bekend, zou men de proefdroogtijd kunstmatig kunnen verlengen tot practijkwaarden. In de praktijk wordt een verkorting van de tijd, dat een korrel op hoge temperatuur verkeert, soms verkregen door injecteren van koellucht op een geschikt gekozen plaats. Als de druppelgrootte in proef en practijk gelijk is, kunnen temperatuur en tijd redelijk in orde gebracht worden.

Vraag Ir. Wichers:

Heb ik spreker goed begrepen dat ook hij tot de conclusie gekomen is, dat een proefapparaat voor spraydroging weinig zin heeft. De weg is veel kleiner en de droogtijd korter dan in het bedrijfsapparaat.

Gelukt van een bepaald product de droging wel in een kleine apparatuur, dan zal het in het groot ook wel gaan, maar gelukt het niet, dan wil dat nog niet zeggen, dat het in een groot apparaat ook niet gaat. Men kan in het algemeen de toch al uiterst fijne deeltjes afkomstig van de „atomizer“ bij de proef niet in een gewenste verhouding verkleinen.

Antwoord:

Inderdaad is spreker van deze mening. Nozzle-drogers hebben wél zin, men kan bij een normale practijk lengte de diameter verkleinen door de nozzle-kegel slanker in te stellen.

Bij rustig overlezen, zou ik het antwoord nu iets anders stellen: Het product van een roterende proef-verstuuiver moet kleiner van korrel zijn dan dat van het practijkapparaat mag zijn.

Het product van een proef-nozzle-verstuuiver kan gemakkelijker de practijk grootte verkrijgen, omdat door de vorm van de verstuuifkop de tophoek van de verstuuivingskegel kan worden ingesteld. Men bouwt dan een slank apparaat met practijk lengte.

547.979.8[543.8] : 664.834.132

## Een snelle en betrouwbare caroteenbepaling in wortelenmeel

door H. W. Berkhout en G. H. Jongen.

### Inleiding.

De tot nu toe op het Rijkslandbouwproefstation te Maastricht gevolgde bepalingmethode van caroteen in wortelenmeel was die van *van Eekelen, Engel en Bos*<sup>1)</sup>.

De methode berust op een warme extractie van het monster met alcohol, waarbij tegelijkertijd verzeep wordt. Het extract wordt met aether uitgeschud, de loog met water weggewassen en de aether in vacuo in een CO<sub>2</sub>-atmosfeer afgedestilleerd; daarna wordt wat alcohol toegevoegd en ter verwijdering van de laatste sporen water wordt nogmaals in vacuo tot bijna droog ingedampt; tenslotte worden de laatste sporen alcohol door toevoeging van benzeen en indampen in vacuo verwijderd. Het residu wordt nu opgenomen in een benzeen-petroleumathermengsel en gechromatografeerd.

Een vereenvoudigde methode, waarbij het verzeppen

en uitwassen van de loog komt te vervallen, berust op een warme extractie van het monster met een mengsel van alcohol en benzeen. Het extractiemiddel wordt dan direct in vacuo tot droog ingedampt, de sporen alcohol als boven beschreven met benzeen verwijderd en het residu in het benzeen-petroleumathermengsel opgenomen en gechromatografeerd.

Om tot nu toe onverklaard gebleven redenen blijkt deze „vereenvoudigde“ methode in sommige soorten wortelenmelen lagere waarden te geven dan de oorspronkelijke methode en is dus voor het bepalen van caroteen in wortelenmelen niet toe te passen.

Een fraaie, ook in ons land vrij algemeen gevolgde bepalingmethode is die van *Booth*<sup>2)</sup>. Van een wortelenmeel wordt een bepaalde hoeveelheid in een bekeerglas afgewogen en hieraan, na bevochtigen met een paar druppels water, kwartszand toegevoegd.

Na goed wrijven wordt het monster behandeld met

5 cm<sup>3</sup> van het door *Booth* voorgeschreven petroleum-aether-acetonmengsel, daarna wordt herhaalde malen met 5 cm<sup>3</sup> van de extractievloeistof gewreven en deze telkens gedecanteerd, totdat ze kleurloos is geworden. Vervolgens wordt de aceton op de door *Booth* voorgestelde wijze door wassen met water verwijderd en het petroleum-aetherextract, eventueel na drogen met Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, langzaam door een kolom van Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>—Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> gezogen, waarbij de carotenoiden geadsorbeerd worden. Tenslotte wordt de caroteen met een mengsel van petroleum-aether en aceton geëluëerd.

Zowel de methode van *van Eekelen, Engel en Bos* als de methode van *Booth* hebben praktische bezwaren.

De methode van *van Eekelen, Engel en Bos* is omslachtig, waardoor een grote kans zal bestaan op verliezen gedurende de bewerking; de vele ingewikkelde manipulaties kunnen slechts door geroutiniseerde analisten uitgevoerd worden, terwijl de bepaling in zijn geheel zich weinig leent voor seriewerk.

Het grote bezwaar bij het uitvoeren van de methode *Booth* is het fijnwrijven van het monster. Deze bewerking moet voor elk monster meermalen geschieden, vereist veel zorg en nauwgezet werken en is voor de analist een vermoeiende en tijdrovende bezigheid. Alhoewel na deze extractie de verdere werkwijze van de methode *Booth*, vergeleken bij andere caroteenbepalingen in wortelenmelen, elegant en minder omslachtig is, werd door ons, in verband met het grote aantal monsters wortelenmeel, dat op het Rijkslandbouwproefstation te Maastricht onderzocht wordt, getracht een meer eenvoudige en even betrouwbare methode uit te werken.

Een warme extractie gedurende 1½ uur met benzeen-petroleum-aether 3:2, die voor grasmelen uitstekende resultaten geeft<sup>3)</sup>, is voor wortelenmelen onvoldoende om alle caroteen te extraheren.

In grasmelen vormen de verschillende weefsels met elkaar slechts dunne platte laagjes, waarin zelfs een mengsel van benzeen en petroleum-aether doordringen kan. De afzonderlijke delen in wortelenmeel zijn grover en minder plat, hetgeen niet alleen de extractie van het caroteen bemoeilijkt, maar ook van nadelige invloed is op de homogeniteit van het monster. Het is onmogelijk monsters van „vochtige” wortelenmelen door een slagkruisemolen met een 0.5 mm zeef te malen en te zeven, waardoor we genoodzaakt zijn caroteenbepalingen te verrichten in te grove monsters, die niet homogeen zijn.

Om te bereiken, dat deze „vochtige” monsters in de slagkruisemolen gemalen konden worden, werd ± 10 gram van dergelijke monsters in vocht dozen gebracht, gedurende de nacht in een vacuumklok of exsiccator bij 100—200 mm kwikdruk boven P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> gedroogd en de volgende morgen gemalen, gezeefd en gemengd. De klok of exsiccator werd volkomen tegen licht afgeschermd. Het vochtgehalte van de zo gedroogde monsters bedroeg in de regel nog enkele procenten.

Nagegaan werd of bij het voordrogen het caroteengehalte terug zou lopen. Daartoe werden verschillende monsters wortelenmeel, waarvan de vochtigheids-toestand zodanig was, dat ze zonder voordrogen in de slagkruisemolen gemalen en daarna gemengd konden worden, gedurende de nacht boven P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> bij 100—200 mm kwikdruk gedroogd en wel

a) met lucht als omringend gas en

b) met CO<sub>2</sub> als omringend gas. Bovendien werden deze verschillende monsters

c) 1 uur bij 98° C in een droogstoof en

d) 1 uur bij 98—100° C in lichtgasatmosfeer gedroogd.

De op droge stof berekende caroteengehalten van de boven P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> in vacuo voorgedroogde monsters bleken overeen te stemmen met die van de oorspronkelijke, niet gedroogde monsters, terwijl de caroteengehalten van de in lichtgas voorgedroogde monsters gemiddeld 7.5 % en van de in de droogstoof voorgedroogde monsters gemiddeld 10 % teruggelopen waren.

De na het voordrogen, malen en mengen verkregen monsters zijn wel homogeen, maar nog niet fijn genoeg voor een warme caroteenextractie met benzeen-petroleum-aether, zoals we die voor grasmelen uitvoeren.

Het is echter wel mogelijk een afgewogen hoeveelheid van een voorgedroogd wortelenmeel in een cylinder, met behulp van een in de cylinder draaiende wrijver, op de gewenste fijnheid te brengen.

Sommige van de monsters wortelenmeel, die zonder voordrogen in de slagkruisemolen gemalen en daarna gemengd kunnen worden, blijken nog zo „vochtig” te zijn, dat fijne deeltjes aan de wrijver en aan de cylinder blijven kleven en met het extractiemiddel hiervan minder gemakkelijk te verwijderen zijn.

Daarom worden thans op het Rijkslandbouwproefstation te Maastricht alle binnenkomende monsters wortelenmeel gedurende de nacht in vacuo boven P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> gedroogd, vervolgens in de slagkruisemolen gemalen en gezeefd, daarna gemengd en van deze homogene monsters 100—500 mg mechanisch, in een mengsel van benzeen en petroleum-aether, zo fijn gewreven, dat reeds na enige minuten een volledige

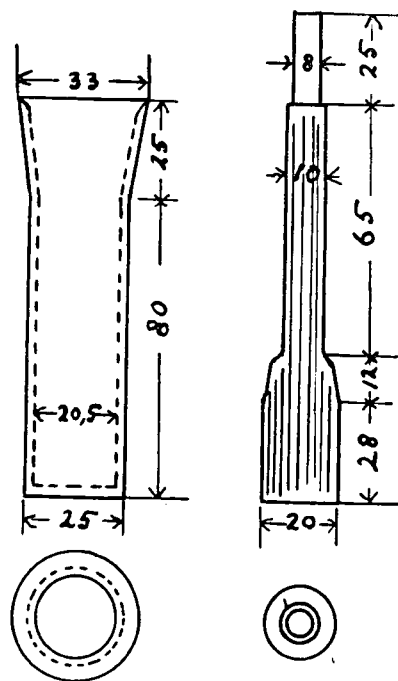


Fig. 1. Cylinder en wrijver, voor het extraheren van caroteen uit gedroogde voederstoffen.

extractie van de carotenoiden verkregen is.

Bij onze manier van extraheren wordt de tijd, nodig voor een caroteenbepaling in wortelenmeel, in hoofd-

zaak bepaald door de tijd, nodig voor het chromatograferen.

### Beschrijving van de verkorte methode.

#### Apparatuur:

1. Een wrijver, die juist niet zuigend past in een cylinder. Beide zijn voorlopig van brons vervaardigd. Voor de juiste vorm en afmetingen zij verwezen naar figuur 1.
2. Een toestel (figuur 2), bestaande uit een electromotor, een standaard, een wrijver als as, een draaischijf en een riem zonder einde. Dit apparaat

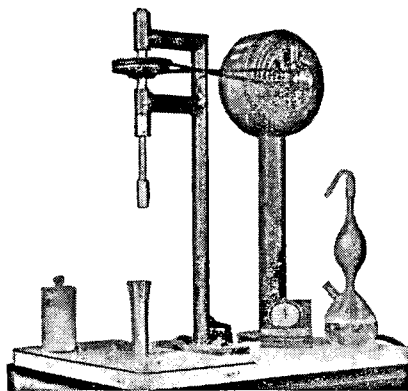


Fig. 2. Toestel voor mechanische koude extractie van caroteen uit gedroogde voederstoffen.

is gemakkelijk verplaatsbaar en kan op een laboratoriumtafel worden opgesteld. Het aantal omwentelingen van de wrijver bedraagt 400 per minuut. Eventueel kan een elektrische boormachine worden gebruikt, waarvan de boor-spindel vervangen kan worden door de wrijver.

3. Twee ballonspuitflesjes. Van een dezer spuitflesjes is de uitlaat zodanig omgebogen, dat de cylinder gemakkelijk schoon te spoelen is.
4. Een vacuumklok of vacuumexsiccator.

#### Chemicaliën:

1. Aluminiumoxyde p.a., bereid volgens *van Eekelen, Engel en Bos* (onderscheidenlijk volgens *Booth* \*)
2. Petroleumaether; kooktraject 40—60° C.
3. Benzeen (onderscheidenlijk aceton).
4. Fosforpentoxyde.
5. Kwartsglas; in een mortier gewreven en gezeefd door een zeef van 0.2 mm.

#### Werkwijze:

Van een monster wortelenmeel, dat gedurende 1 nacht in een tegen licht afgeschermd vacuumklok in lucht van een druk van 100—200 mm kwik, boven  $P_2O_5$  voorgedroogd, vervolgens in een slagkruismolen met 0.5 mm zeef gemalen en gezeefd en daarna gemengd is, wordt 100—500 mg op een horlogeglas afgewogen en met een mengsel van 3 volumedelen benzeen op 2 volumedelen petroleumaether (onder-

\*) De oplossingen, waarvan de namen onder „Chemicaliën” en „Werkwijze” tussen haakjes geplaatst zijn, moeten gebruikt worden, indien men met het  $Al_2O_3-Na_2SO_4$ -mengsel van *Booth* werkt.

scheidenlijk alleen met petroleumaether) overgespoeld in de cylinder. Hieraan wordt een mespuntje kwartsglas toegevoegd; vervolgens wordt de cylinder voorzichtig tegen de wrijver gedrukt en tot aan het begin van de schenkrand bijgevuld met genoemd mengsel van benzeen en petroleumaether (alleen petroleum-aether).

Na enige minuten (bij 400 omwentelingen per minuut is 3 minuten voldoende) laat men, na het stopzetten van de motor, de cylinder langzaam zakken, terwijl de wrijver met het benzeen-petroleumaethermengsel (onderscheidenlijk petroleumaether) nagespoeld wordt.

Tenslotte wordt de inhoud van de cylinder met behulp van een ballonspuitflesje, voorzien van een omgebogen uitlaat, overgespoeld in een maatcylinder en daarna met het genoemde benzeen-petroleum-aethermengsel (onderscheidenlijk petroleumaether met 1.2 volumeprocent aceton) gechromatografeerd.

#### Resultaten, bereikt met de verschillende bepalingsmethodes.

In verschillende soorten wortelenmeel werd het caroteengehalte bepaald met behulp van de zoëven beschreven verkorte methode, de methode van *van Eekelen, Engel en Bos* en de methode van *Booth*. Het  $Al_2O_3-Na_2SO_4$ -mengsel werd ons welwillend verstrekt door het Centraal Instituut voor Landbouwkundig Onderzoek te Wageningen, waarvoor we Dr. W. B. Deys gaarne onze dank betuigen.

mg caroteen per kg gedroogd wortelenmeel

monster nr.	volgens de methode van <i>van Eekelen, Engel en Bos</i>	volgens de verkorte methode (met benzeen-petroleumaether)	volgens de methode <i>Booth</i>
632	568	577	577
658	647	684	692
687	610	675	671
688	546	574	607
710	382	417	411
790	549	587	593
791	695	710	675

Van de voorgedroogde monsters 790 en 791 werd ook 250 mg zo lang in telkens 5—10 cm<sup>3</sup> benzeen-petroleumaether met kwartsglas in een mortier fijn-gewreven, dat kleurloze extracten verkregen werden. Na elke wrijving werd de mortier een weinig schuin gehouden en het extract met behulp van een capillair verwijderd, zonder iets van de vaste stof mee te nemen.

Gevonden werd resp. 571 en 703 mg per kg gedroogd monster, in overeenstemming met de na mechanische wrijving gevonden waarden van resp. 587 en 710 mg per kg.

mg caroteen per kg gedroogd grasmeel

monster nr.	koude extractie	warme extractie
58	46	45
478	29	33
583	90	90
623	270	272
657	61	62
753	260	259
754	260	267
783	134	139
866	18	20

In sommige gevallen werd pas na meermalen wrijven in en decanteren van de benzeen-petroleumaether een volledige extractie van de carotenoïden verkregen.

Ook in verscheidene grasmonsters zijn caroteenbepalingen verricht. Er werd gewerkt volgens een verkorte methode, die berust op een warme extractie met benzeen-petroleumaether<sup>3)</sup> en volgens de in deze publicatie beschreven methode.

Enige monsters wortelenmeel werden 3 minuten gewreven in petroleumaether, daarna aan het  $\text{Al}_2\text{O}_3$ - $\text{Na}_2\text{SO}_4$ -mengsel van *Booth* geadsorbeerd en met petroleumaether-aceton geëluëerd. Deze monsters werden tevens in benzeen-petroleumaether gewreven en door  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , bereid volgens *van Eekelen, Engel en Bos*, gechromatografeerd.

mg caroteen per kg gedroogd wortelenmeel

monster nr.	volgens de methode van <i>van Eekelen, Engel en Bos</i>	volgens de verkorte methode	
		$\text{Al}_2\text{O}_3$ volgens <i>van Eekelen, Engel en Bos</i>	$\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$ volgens <i>Booth</i>
822	679	721	710
823	668	679	661
886	653	717	710
255	471	498	487
600	498	527	543
991	647	661	633

Uit deze tabel blijkt dus dat ook door mechanisch wrijven in petroleumaether een volledige extractie van de caroteen verkregen is.

Wanneer we de verkorte methode vergelijken met de methode van *Booth*, dan valt op:

- dat de extractie van de caroteen bij de verkorte methode snel en op een eenvoudige wijze kan geschieden,
- dat het wegwassen van de aceton bij de verkorte methode kan komen te vervallen.

Tenslotte werd getracht na te gaan, waarom de eenvoudige methode van *van Eekelen, Engel en Bos* (de extractie met benzeen-alcohol) voor wortelenmeel te lage waarden opleverde.

Elk monster wortelenmeel werd onderzocht:

- volgens de methode van *van Eekelen, Engel en Bos*: in duplo, namelijk door warme extractie met

alcohol na verzeppen en door warme extractie met benzeen-alcohol na aanwrijven,

- volgens een gewijzigde methode *Booth*: in duplo, waarbij het aceton in het ene geval, overeenkomstig de methode van *van Eekelen, Engel en Bos*, door indampen in vacuo, in het andere geval op de door *Booth* voorgestelde wijze, door wassen met water, verwijderd werd. In beide gevallen werd de petroleumaether verdund met benzeen en gechromatografeerd door  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , bereid volgens *van Eekelen, Engel en Bos*,
- volgens de verkorte methode, waarbij met benzeen-petroleumaether geëxtraheerd werd.

In bepaalde gevallen werd na de voorgeschreven extractietijd het geëxtraheerde monster mechanisch gewreven en nagegaan of nog caroteen aanwezig was.

Uit deze tabel blijkt,

- dat het indampen in vacuo zonder voorafgaande verzepping te lage waarden kan opleveren, in overeenstemming met wat *van Eekelen, Engel en Bos*<sup>1)</sup> reeds publiceerden,
- dat de mate van caroteenverlies in de verschillende wortelenmeelmonsters niet alleen afhankelijk is van de aard van het monster.

De bepalingen zijn door verschillende analisten, onafhankelijk van elkaar, op geheel gescheiden afdelingen verricht.

#### Samenvatting.

Een snelle en betrouwbare caroteenbepaling in wortelenmeel werd beschreven.

De monsters wortelenmeel worden gedurende de nacht boven  $\text{P}_2\text{O}_5$  in vacuo voorgedroogd, daarna gemalen, gezeefd en gemengd, waardoor men homogene monsters verkrijgt.

Een volledige caroteenextractie in de koude kan verkregen worden door 100—500 mg van deze voorgedroogde en homogene monsters 3 minuten mechanisch te wrijven, hetzij in benzeen-petroleumaether, wanneer we chromatograferen over  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , bereid volgens *van Eekelen, Engel en Bos*, hetzij in petroleumaether, wanneer we chromatograferen over het  $\text{Al}_2\text{O}_3$ - $\text{Na}_2\text{SO}_4$ -mengsel, zoals dit door *Booth* bereid wordt.

mg caroteen per kg gedroogd wortelenmeel

monster nr.	methode van <i>Eekelen, Engel en Bos</i>		modificatie <i>Booth</i>		verkorte methode
	alcohol-extractie; verzeppen	aanwrijven; benzeen-alcohol-extractie	indampen in vacuo	wassen met water	
924	519	426	468	536	552
387	643	647	721	767	774
349	507	479	581	581	581
548	463	377	495	519	519
600	633	564	640	671	676
601	874	850	858	866	866
632	568	479	513	577 *)	577
658	647	527	661	692 *)	684
687	610	552	640	675 *)	661
688	546	456	558	607 *)	574
710	382	357	370	411 *)	417

\*) Deze caroteengehalten werden bepaald volgens de ongewijzigde methode *Booth*.

Op deze plaats wensen de schrijvers hun dank te betuigen aan allen, die hun medewerking aan dit onderzoek verleend hebben, in het bijzonder aan de analisten, de dames *E. M. A. Coenen*, *E. C. Fontein*,

<sup>1)</sup> van Eekelen, M., Engel, Chr. en Bos, A., Rec. trav. chim. 62, 713 (1942).

<sup>2)</sup> Booth, V. H., J. Soc. Chem. Ind. pag. 162 (1945).

*E. Y. Jansen* en *A. A. M. Sonnen* en aan de heer *Th. H. J. Bonnemayers*, instrumentmaker aan het Rijkslandbouwproefstation te Maastricht.

Maastricht, Rijkslandbouwproefstation, Februari 1949.

<sup>3)</sup> Berkhout, H. W., Hekking, J. W. H. en Geerling, H., Chem. Weekblad 44, 546 (1948).

## Boekbesprekingen

662.66[54]

*D. J. W. Kreulen*, Elements of Coal Chemistry. Nijgh en van Ditmar, Rotterdam, 1948, 204 blz., 16 × 24 cm, prijs gebonden f 18,25.

Het voor ons liggende boek is de 2e geheel opnieuw bewerkte druk van Kreulen's „Grundzüge der Chemie und Systematik der Kohle” uit 1935. Ook in deze nieuwe uitgave, die er zeer verzorgd uitziet, bepaalt de schrijver zich tot een uiteraard beperkte keuze uit de bijzonder omvangrijke stof. Bovendien draagt dit werk een typisch persoonlijk karakter. Schrijver's eigen werk, in het bijzonder dat over de oxydatie van steenkool en vooral over de humuszuren, wordt er uitvoerig in samengevat.

Naar mijn mening is de betekenis van deze monografie tweeledig. In de eerste plaats is het een enthousiaste gids voor wie zich op het gebied van de steenkoolchemie moet oriënteren. Het brengt de lezer in contact met vele actuele problemen en inzichten betreffende de belangrijkste onderwerpen. De vakman zal het prikkelen tot kritiek en daardoor zal het er toe bijdragen dat hij er zijn eigen mening aan toetst en verschillende onderwerpen nader zal gaan bestuderen. Met dit resultaat zal dan de schrijver ongetwijfeld tevreden zijn en versterkt worden in het besef, dat hij met het schrijven van zijn boek zijn doel heeft bereikt.

H. A. J. Pieters.

\* \* \*

581.13[546]

*D. R. Hoagland*, Lectures on the inorganic nutrition of plants. A new series of plant books edited by Frans Verdoorn. Volume XIV. Waltham Mass.: The Chronica Botanica Co., Groningen, N.V. Erven P. Noordhoff, second printing, 1948, 16 × 24 cm, 226 pp., 41 fig., 28 plates, geb. \$ 4.50.

Dit boek bevat de tekst van een serie van 7 voordrachten over de anorganische voeding van planten, die door de auteur in 1942 aan de Harvard Universiteit zijn gehouden. De stof voor deze voordrachten werd geleverd door de onderzoeken, die door Hoagland en zijn medewerkers gedurende 20 jaar aan de Universiteit van Californië zijn verricht.

Deze onderzoeken, welke voor een groot deel op biochemisch en planten-fysiologisch terrein liggen, hebben voornamelijk betrekking op de volgende onderwerpen: opneming van zouten door de plantencel (proeven met cellen van algen en met wortelcellen van gerst); opwaartse beweging en distributie van voedingszouten in de plant en de biochemische processen, die daarbij plaats hebben, voeding van planten in grond en in kunstmatige voedingsmedia (watercultures, zand- en grindcultures, „hydroponics”); sporenelementen, waarbij vooral het zinkprobleem, wegens de citruscultuur besproken wordt; verder wordt aandacht besteed aan kationen-uitwisseling, radioactieve isotopen, kunstmatige verlichting. Een apart hoofdstuk is gewijd aan de kalivoeding, waarbij vooral aan de kalivoorziening en de fysiologische zijde daarvan aandacht wordt besteed.

Men vindt in het boek een veelheid van onderwerpen en gegevens bijeen, die in een prettig leesbare stijl worden besproken en een goede indruk geven van het vele werk,

dat door een groep bekende Californische onderzoekers (o.m. Arnon, Broyer, Davis, Hoagland, Jenny, Kelley, Overstreet) is verricht. Het is de bedoeling van de schrijver geweest om het algemene perspectief van enige belangrijke kanten van het plantenvoedingsvraagstuk naar voren te brengen. Een afgerond geheel mag men dus niet verwachten, evenmin laat de omvang van het boek toe, dat op de besproken onderwerpen zeer diep wordt ingegaan.

Zij, die zich voor de genoemde onderwerpen interesseren, doch er niet direct mede te maken hebben, vinden in deze voordrachten een uitgebreid en goed gedocumenteerd oriëntatiemateriaal. Voor de meer ingewijde is het boek als compilatie van veel waarde. Het is alleen jammer, dat de literatuur na 1942 niet is bijgewerkt, hetgeen wegens de „dynamiek” bij deze onderzoeken wenselijk zou zijn geweest en bij een tweede druk van 1948 wel verwacht had mogen worden. De uitgave is goed verzorgd.

J. Th. L. B. Rameau.

\* \* \*

54(075.8)

*F. J. Smith*, Ph. D., F.R.I.C. (Senior lecturer in chemistry, city of Liverpool Technical College) and *Emlyn Jones*, M.Sc., F.R.I.C. (Head of chemistry, Department, Rutherford College of Technicology, Newcastle). A Scheme of qualitative organic analysis. London, Blackie and Son Ltd., London and Glasgow 1948, 320 blz., waarin 88 tabellen. 15 × 22 cm. Prijs 17 s, 6 d.

Dit boek wordt gebruikt door studenten, die zich voorbereiden op „Ordinary and Higher National Certificates in Chemistry” of op de B.Sc. graad van de Londense universiteit. Het beschreven analyse schema is gedurende 10 jaren in de praktijk getoetst. De basis van het schema is aldus:

1. Bepaling van de aanwezige elementen. Dit maakt het mogelijk de stof in een van de 9 hoofdgroepen te plaatsen.
2. Een voorlopig onderzoek.
3. De toepassing (in de onder 1. gevonden groep) van classificatiereacties voor functionele groepen die, samen met de resultaten van 1. en 2., het type van de stof bepalen.
4. De bereiding van kristallijne derivaten en bepaling van hun smeltpunten, of de bepaling van fysische constanten van de oorspronkelijke stof voert tot de uiteindelijke identificatie van de verbinding.

Het is dus bedoeld als leidraad voor identificatie van zuivere verbindingen, en de toepassingsmogelijkheden zijn derhalve zeer beperkt.

Het analyseren van mengsels van organische verbindingen wordt slechts uiterst beknopt aangegeven (5 bladzijden).

Assistenten, belast met de leiding van organisch-chemische practica van 2e en 3e-jaars studenten in de chemie en pharmacie kan het werkje aanbevolen worden. Zij dienen er echter rekening mee te houden, dat de eerste twee hoofdstukken, waarin instructies worden gegeven voor het bepalen van smeltpunten, kookpunten etc., vrij oppervlakkig geschreven zijn.

D. A. van Dorp.

# Verenigingsnieuws

## Mededelingen van het Secretariaat

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

### Nieuwe leden.

De in het Chemisch Weekblad van 12 Maart 1949 onder 158, 160 en 161 genoemde candidaat-leden zijn thans aangenomen als gewone of buitengewone leden.

### Candidaat-leden.

- 203: Szpilfogel (Dr. Ing. St. A.), Amersfoort, Heinsiuslaan 4, scheik. Polak's Frutal Works N.V.; voorgesteld door Dipl. Ing. J. D. Chabot te Bussum en Dr. H. C. Beijerman te Naarden.
- 204: Tiersma (Ir. P.), li., Wageningen, A. Faliseweg 25, assistent aan het laboratorium voor zuivelbereiding; voorgesteld door Prof. Ir. B. van der Burg en Prof. Dr. H. J. C. Tendeloo, beiden te Wageningen.
- 205: Vekers (J. A. van der), tech. stud., Delft, J. W. Frisostraat 16; voorgesteld door Prof. Dr. P. Karsten te Delft en Ir. H. L. Kies te Schiedam.
- 206: Hazenberg (J. F. A.), chem. cand., Groningen, Nw. Ebbingestraat 89;
- 207: Heslinga (A.), chem. cand., Groningen, Buiten Damsterdiep 30;
- 208: Schut (K.), chem. cand., Groningen, Celebesstraat 18;
- 209: Vos (Mej. A.), chem. cand., Groningen, Jozef Israëlsstraat 58a;
- \* allen voorgesteld door Prof. Dr. E. H. Wiebenga en Prof. Dr. J. J. Hermans, beiden te Groningen.

### Adreswijzigingen, enz.

- Blz. 28: Andriessen (Drs. J.), Arnhem, Laan van Klarenbeek 96.
- „ 50: Fortuin (J. P.), tech. stud., Scheveningen, Groningsestraat 18.
- „ 57: Heintzberger (Dr. H. C.), Veldpost Bandoeng, 1e lt, legerno. 130304006, HK-AG-1-A.D.K.L.
- „ 62: Huisman (Drs. T. H. J.), Utrecht, Wilhelminapark 4.
- „ 73: Laarkamp (J.), chem. cand., Wormerveer, Wandelweg 103.
- „ 78: Luytelaar (Drs. E. J.), Hoogeveen, van Limburg Stirumstraat 105.
- „ 83: Muller (Ir. H.), Heemstede, P. Potterlaan 23.
- „ : Neeb (Mej. Ir. G. A.), Haren (Gr.), Emmalaan 26, p.a. Ir. Ritman.
- „ 95: Scheffers (Dr. Ir. H. W.), Goirle, Tilburgseweg 117.
- „ 107: Verbeek (Ir. L. H.), Eindhoven, Hugo Verrieststraat 9.
- „ 110: Vos (Ir. A.), Harderwijk, Linnaeuslaan 1.
- „ 117: Ylstra (Ir. J.), Rotterdam, Schiebrokekesingel 23.

### Nieuwe druk van Chemisch Jaarboekje, Deel IA, Personalialia.

Binnen afzienbare tijd zal een nieuwe druk van dit jaarboekje verschijnen. De leden, wier naam, titel, adres of beroep niet, of niet meer, in overeenstemming zijn met de desbetreffende opgaven in de ledenlijst van 1948 en die de aan te brengen veranderingen nog niet aan het Secretariaat hebben opgegeven of ook zonder die opgave niet in het Chemisch Weekblad vermeld hebben gezien, wordt dringend verzocht hiervan ten spoedigste kennis te geven aan het Secretariaat, Lange Voorhout 5, 's-Gravenhage. Hetzelfde verzoek geldt voor Besturen van Chemische Kringen en Secties in geval er mutaties hebben plaats gevonden, die nog niet aan het Secretariaat zijn opgegeven.

### Contributie 1949.

De penningmeester doet een beroep op de leden om hun contributie voor het lopende jaar op postrekening 7680 van de Ned. Chem. Vereniging te 's-Gravenhage te doen overschrijven.

#### Zij bedraagt:

- f 20.— voor gewone leden in Nederland en de overzeese gebiedsdelen; Recueil f 10.—.
- f 22.— voor gewone leden in het buitenland; Recueil f 10.—.
- f 10.— voor buitengewone leden (studenten); Recueil f 6.—.
- f 11.— voor gewone leden van de Vlaamse Chemische Vereniging of van de Société Chimique de Belgique.
- f 6.— voor studentleden van beide hiervoor genoemde verenigingen.

f 15.— voor leden van het Kon. Instituut van Ingenieurs, wier ingenieurs- of doctoraalexamen na 1 Januari 1939 plaats vond.

f 10.— voor alle andere leden van het Kon. Instituut van Ingenieurs.

Voor leden van de Nederlandse Natuurkundige Vereniging bedraagt de contributie van de Ned. Chemische Vereniging f 17.50.

De contributie als geassocieerd lid van de Vlaamse Chemische Vereniging bedraagt voor onze gewone leden 175 B.Frs (f 10.70) en voor onze buitengewone leden 100 B.Frs (f 6.10).

De contributie als geassocieerd lid van de Société Chimique de Belgique bedraagt, in afwijking van hetgeen hieromtrent op blz. 66 is medegedeeld, voor onze gewone leden 225 B.Frs (f 13.75); die voor onze buitengewone leden zal nog nader bekend gemaakt worden.

## Examens voor Analyst

### Klinisch analysetexamen eerste en tweede gedeelte.

De aanmelding voor deze beide examens wordt heden gesloten. Examen-candidaten, die ingevulde formulieren en vereiste stukken nog niet inzonden, wordt dringend aangeraden deze nog heden te posten aan het Secretariaat der Centrale Commissie voor het analysetexamen, Lange Voorhout 5, 's-Gravenhage.

## Secties

### Sectie voor chemische Technologie en Bedrijfschemie.

#### Symposium over drogen, in het bijzonder het drogen van vaste stoffen.

In dit nummer van het Chemisch Weekblad verschijnen de verslagen der laatste twee voordrachten van dit symposium. Zoals in de bladen van 9 en 16 April j.l. vermeld, ligt het in de bedoeling het geheel der voordrachten te bundelen tot een symposiumboekje. De termijn voor aanvraag van een exemplaar tegen de prijs van f 1.20 is verlengd tot uiterlijk 20 Mei a.s. Tot die datum kan men zich daarvoor aanmelden bij het Secretariaat der Vereniging, Lange Voorhout 5, 's-Gravenhage.

## Chemische Kringen

*Arnhemse Chemische Kring.* Het Bestuur van de Arnhemse Chemische Kring is met ingang van 1 Mei als volgt samengesteld: Dr. P. H. Teunissen, voorziter; Ir. J. Boswinkel, secretaris, Joh. de Wittlaan 391, Arnhem, tel. 22512; mej. Ir. J. J. Dingemans, penningmeesteresse; Drs. J. Th. Uges.

\* \* \*

*Chemische Kring Breda.* Vergadering op Vrijdag 20 Mei te 20.00 uur in Hotel „Het Wapen van Nassau”, Prinsenkade 7, Breda. Sprekers zijn Ir. W. H. Loot en J. de Booy (H.K.I.) over: „Ontijzering en ontharding van bedrijfswater”.

\* \* \*

*Chemische Kring Eindhoven, Den Bosch e.o.* Op Dinsdag 31 Mei 1949 te 20.00 zal Prof. Dr. C. J. F. Böttcher (Leiden) in het Gebouw van het Academisch Genootschap, ten Hagestraat 1 te Eindhoven, een voordracht houden over „Het bepalen van dipoolmomenten”.

De voordracht van Prof. Dr. J. A. A. Ketelaar over „Insecticiden” op Vrijdag 13 Mei 1949, oorspronkelijk uitgesteld tot Maandag 16 Mei 1949, is nu voorlopig voor onbepaalde tijd uitgesteld.

Op Donderdag 7 April sprak voor onze kring Prof. Dr. F. Kögl „Over de toepassingen van isotopen bij het onderzoek van tumorproteïnen”.

Tot in de dertiger jaren heeft men slechts weinig uitzonderingen gevonden op de regel dat de natuurlijke eiwitten zijn opgebouwd uit aminozuren met L-configuratie. Het was daarom onverwacht dat in het organisme D-aminozuuroxydasen bleken voor te komen. Teneinde het optreden van deze enzymen te begrijpen heeft men wel ondersteld, dat de synthese van de aminozuren in het organisme symmetrisch verliep en dat de D-aminozuuroxydase tot taak zou hebben uit het racemaat de D-vorm weg te nemen. Op grond van een Amerikaans onderzoek van Shemin en Rittenberg (1943) moet men deze hypothese als onwaarschijnlijk beschouwen. Deze onderzoekers voerden aan B<sub>2</sub>-avitaminotische ratten DL-glutaminezuur, dat met N<sup>15</sup> en

deuterium was gemerkt. De „onnatuurlijke“ D-vorm wordt hierbij in de vorm van het lactaam, D-pyrrolidoncarbonsuur, in de urine afgescheiden. Indien het organisme van deze ratten in staat zou zijn D-glutaminezuur op te bouwen, zou dit endogene D-glutaminezuur zich met het exogene moeten mengen en dus het isotopengehalte verlagen. Een dergelijk effect werd niet gevonden; *Shemin* en *Rittenberg* besluiten dan ook dat de synthese van het glutaminezuur volledig asymmetrisch verloopt.

Na deze inleiding besprak Prof. Kögl zijn van kort voor de oorlog daterende theorie volgens welke tumorproteïnen voor een deel uit D-aminozuren zijn opgebouwd. Wanneer men tumor-eiwitten zodanig hydrolyseert dat weinig racemisatie optreedt, kan men vinden dat het soortelijke draaiingsvermogen van de bouwsteen glutaminezuur lager is dan van de zuivere L-vorm. Men moet deze depressie toeschrijven aan de aanwezigheid van de D-vorm. Het was gebleken, dat de depressie zeer sterk was bij de maligne Brown-Pearce tumor van konijnen, minder sterk bij de benzopyreentumor van ratten en zeer gering bij de goed-aardige miomen, terwijl de menselijke carcinomen en sarcomen een tussenpositie innamen tussen beide eerstgenoemde typen. Er bestond dus een verband tussen het gehalte aan D-glutaminezuur en de maligniteit. Aangezien deze proeven in andere laboratoria moeilijk gereproduceerd konden worden en andere onderzoekers de neiging hadden om het door Kögl gevonden D-glutaminezuur aan racemisatie toe te schrijven, was het zeer belangwekkend om met de methodiek van *Shemin* en *Rittenberg* na te gaan of in de tumorproteïnen naast L-glutaminezuur ook de D-vorm aanwezig is. In dit geval zou na de injectie van gemerkt D-glutamaat bij het uitscheidingsproduct een verlaging van het isotopengehalte kunnen optreden. Dit was echter alleen te verwachten indien de exogene D-vorm zich met de endogene mengt en niet zuiver additief in de proteïnen van de groeiende tumor wordt ingebouwd.

Voor de proef werd radioactief ( $C^{14}$ ) D-glutaminezuur gebruikt, dat de heer J. Halberstadt, uitgaande van radioactief bariumcarbonaat, synthetiseerde. Over de tussenproducten natriumbicarbonaat, natriumformiaat, natrium- resp. zilveroxalaat, methyloxalaat en  $\alpha$ -ketoglutaarzuur ontstond DL-glutaminezuur-1,2- $C^{14}$ .

Voor de injectieproeven met het radioactieve natrium-D-glutamaat dienden twee ratten met benzopyreentumoren en ter vergelijkende twee normale ratten.

In overeenstemming met de resultaten van *Shemin* en *Rittenberg* was bij de in de urine van normale ratten uitgescheiden D-vorm practisch geen verlaging van het isotopengehalte te constateren. Daarentegen werd bij de door de tumorratten uitgescheiden D-vorm een zeer duidelijke verlaging van de radioactiviteit gevonden. Bovendien kon na afloop van de proef worden vastgesteld, dat het uit de tumoren geïsoleerde D-glutaminezuur een zekere radioactiviteit vertoonde, terwijl het uit de tumoren geïsoleerde L-glutaminezuur nauwelijks radioactief was.

Deze proeven leveren dus een duidelijke bevestiging van sprekers theorie.

Men mag hopen dat binnenkort ook andere isotopen dan het zwak  $\beta$ -stralende  $C^{14}$  voor deze onderzoeken beschikbaar gesteld worden.

\* \* \*

*Groningse Chemische Kring.* Vergadering op Donderdag 19 Mei 1949 te 20 uur in het Chemisch Laboratorium, Bloemsingel 10. Voor de Kring zal dan spreken Dr. W. Froentjes (den Haag), met als onderwerp: „*Gerechtigd natuurwetenschappelijk onderzoek*“.

In dezelfde localiteit om 19.30 uur algemene ledenvergadering. De agenda wordt per convocatie bekend gemaakt.

De leden wordt verzocht hun contributie voor de kring af te storten op girorekening no. 195564 ten name van de penningmeesteresse van de Groningse Chemische Kring te Groningen.

\* \* \*

*Tilburgse Chemische Kring.* Op Woensdag 6 April j.l. sprak Dr. A. H. W. Aten Jr., Amsterdam, over het onderwerp „*Chemische, biologische en medische toepassingen der radioactieve isotopen*“.

De orde van grootte bij de benodigde energie bij een kernreactie is  $10^6$  eV., daar tegenover bij een chemische reactie  $\pm 10$  eV. Kernreacties ontstaan o.a. door de inwerking van neutronen op atoomkernen. Een beschrijving werd gegeven van een cyclotron, terwijl als laatste ontwikkeling werd behandeld de Uraniumzuil voor de fabricatie van Plutonium, die ook wordt gebruikt voor de bereiding van radioactieve isotopen. De atoomgewichten hiervan worden bepaald met de massaspectrometer. De toepassingsmogelijkheden van geschikte radioactieve isotopen als „gemerkte atomen“ voor chemische analyses

(bijv. P.-bepaling in ijzer, koolwaterstofanalyses); het volgen van biologische stofwisselingsreacties (opneming van P. door planten, bladgroenassimilatie) en het bestuderen van ziekteverschijnselen nemen steeds toe. Verschillende voorbeelden werden behandeld. Ook zijn resultaten geboekt bij de bepaling van de ouderdom van historische objecten door bepaling van het nog aanwezige radioactieve koolstof, dat een zeer lange vervaltijd heeft (houten doorkisten in de Egyptische pyramiden), terwijl ook de mogelijkheid bestaat de ouderdom van aardolie op deze manier te bepalen.

Deze interessante voordracht, die verduidelijkt werd met projectie, terwijl ook de „Geiger-teller“ gedemonstreerd werd, werd blijkens de levendige discussie door de aanwezigen zeer gewaardeerd.

Op Woensdag 18 Mei a.s., zal in Café Rest. „Modern“, Heuvel, Tilburg, door de Sheli Nederland N.V. een voordracht met filmvoorstelling gehouden worden over „*Ontstaan, winning en toepassing van aardolieproducten*“. Aanvang 20.00 uur.

## Mededelingen van verwante verenigingen

### Nederlands Congres voor Openbare Gezondheidsregeling.

Algemene Vergadering op Woensdag 1 Juni 1949 des namiddags om 1 uur 30 in het Instituut voor Praeventieve Geneeskunde, Wassenaarseweg 56, Leiden.

#### Agenda:

##### A. Huishoudelijk gedeelte.

Behandeld worden o.a. de verslagen van de Secretaris, de Penningmeester en de Commissie tot nazien der rekening, voorts de Begroting benevens een voorstel tot wijziging der Statuten ten einde de mogelijkheid te scheppen het aantal leden van het Dagelijks Bestuur uit te breiden. Na aanneming van dit voorstel volgt een verkiezing van nieuwe bestuursleden.

##### B. Wetenschappelijk gedeelte (aanvang te 2 uur 30).

1. Openingswoord van de voorzitter Dr. L. C. Kersbergen.
2. Voordracht te houden door Dr. C. van den Berg, directeur-generaal van de Volksgezondheid, hoofd van de afdeling Internationale gezondheidszaken van het Departement van Sociale Zaken, over: „*Internationale gezondheidsproblemen*“.

## Mededelingen van verschillende aard

### Technisch Documenten Centrum.

(Amsterdam, Damrak 19, Tel. K 2900 — 37185 en 37203).

De werkzaamheden van de Technische Afdeling van het „Commissariaat-Generaal voor de Nederlandse Economische Belangen in Duitsland“ zijn met ingang van 1 Mei 1949 overgenomen door het Technisch Documenten Centrum.

Hiertoe werd aan deze Stichting een Afdeling „Duitsland“ toegevoegd, die het technisch contact van Nederland met Duitsland op dezelfde wijze zal voortzetten.

Wegens plaatsgebrek in het hoofdkantoor blijft de Afdeling „Duitsland“ gevestigd in het pand van het Commissariaat-Generaal voor de Nederlandse Economische Belangen in Duitsland, Keizersgracht 569—571, Amsterdam-C., (Telefoonnummer 30900).

De leiding van de Afdeling „Duitsland“ blijft in handen van de heer G. Ch. Eykman.

## 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.

#### 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.

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. 19.

Door het Ministerie van Overzeese Gebiedsdelen kunnen worden uitgezonden naar Indonesië scheikundigen (Dr. of Drs. Chemie of technoloog T.H. Delft) bij voorkeur met ervaring op het gebied van vezel-, keramische- of conservenonderzoek.

Het Lederinstituut T.N.O. te Waalwijk vraagt voor spoedige indiensttreding een jong chemicus voor het uitvoeren van researchwerk.

Bij het Pathologisch Laboratorium te Medan (Sumatra) kan een biochemicus worden geplaatst.

## 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).
- 818: Dr. in de chemie, 8 jaar ervaring in voedingsmiddelenanalyse en litteratuurstudie, zoekt bijverdienste voor de avonduren.
- 813: Dr. in de chemie, 6 jaar researcharbeid (organisch), 4 jaar commerciële afdeling, met handelservaring, moderne talen beheersend, zeer bereisd, wenst, wegens geringe vooruitzichten, van betrekking te veranderen.
- 821: Chem. Dra., hoofdvak organische chemie, bijvakken microbiologie en fysiologische chemie, met 3 jaar ervaring in litteratuurstudie 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.

## Correspondentie

### Periodica chimica.

De bibliotheekcommissie van de Nederlandse Chemische Vereniging heeft dringend behoefte aan een exemplaar van: M. Pflücke — Periodica Chimica, Berlin, 1940 (lijst van tijdschriften die door het Chemisches Zentralblatt gerefereerd werden). Wie kan aan de commissie een exemplaar afstaan, eventueel voor enige tijd ter leen geven?

Opgaven gaarne aan de secretaris Dr. A. Gorter, Nieuwe Gracht 199, Utrecht.

Adreswijzigingen van leden van de Nederlandse Chemische Vereniging. Het komt herhaaldelijk voor dat leden hun adreswijziging wel aan de uitgever van het Chemisch Weekblad, doch niet aan het Secretariaat van de Nederlandse Chemische Vereniging bekend maken. Deze gang van zaken heeft kennelijk ten doel zich ervan te verzekeren, dat het eerstvolgende Chemisch Weekblad reeds aan het nieuwe adres zal worden gezonden, doch heeft tengevolge dat het Secretariaat soms geruime tijd van de adreswijziging onkundig blijft.

Aangezien adresveranderingen van de leden door het Secretariaat steeds onmiddellijk aan de uitgever worden doorgegeven kan men het gewenste resultaat eveneens geheel bereiken door adreswijzigingen uitsluitend aan het Secretariaat bekend te maken, waardoor tevens de goede gang van zaken wordt gediend.

Wij vragen hiervoor gaarne de aandacht van onze leden.

Correspondentie over advertenties. Alle correspondentie over advertenties, dus zowel aanbieden van advertenties ter opneming in het Chemisch Weekblad als antwoorden op advertenties, adresseer men, ter voorkoming van vertraging en ter vermijding van onnodige moeite en extra porti, uitsluitend aan de N.V. D. B. Centen's Uitgevers Maatschappij, Sarphatikade Amsterdam-C en niet aan het Secretariaat van de Nederlandse Chemische Vereniging of aan het Redactie bureau van het Chemisch Weekblad.

Wij doen een beroep op die leden die er geen prijs op stellen het Chemisch Weekblad, na er kennis van te hebben genomen, verder te bewaren, ons de in vorige jaren verschenen en de nu verschijnende nummers toe te zenden. Wij stellen met deze exemplaren bibliotheken en leden der Vereniging, die geschonden series of jaargangen wensen te completeren, hiertoe in staat. Reeds menige bibliotheek en reeds menig lid is op deze wijze door ons geholpen.

Vrachtkosten worden desgewenst vergoed.

Aan allen, die ons de laatste tijd weekbladen en andere uitgaven der Vereniging deden toekomen, zeggen wij hierbij dank.

## Agenda van vergaderingen

- 14 Mei: Ned. Natuurk. Ver. en Mathematisch Centrum (Amsterdam): Symposium over moderne rekenmachines. Zie het programma in Chem. Weekblad pg. 267.
- 14 Mei: Nederlandse Vereniging voor Biochemie (Amsterdam). Zie voor het volledige programma Chem. Weekblad pg. 323.
- 18 Mei: Tilburgse Chemische Kring (Tilburg): Filmvoorstelling over ontstaan, winning en toepassing van aardolieproducten. Zie Chem. Weekblad pg. 339.
- 19 Mei: Groningse Chemische Kring (Groningen): Dr. W. Froentjes, Gerechtelijk natuurwetenschappelijk onderzoek. Zie Chem. Weekblad pg. 339.
- 20 Mei: Bond voor Materialenkennis (Utrecht): Kunststoffendag. Zie voor het programma Chem. Weekblad pg. 323.
- 20 Mei: Chemische Kring Breda (Breda): Ir. W. H. Loot en J. de Booy, Ontijzering en ontharding van bedrijfswater. Zie Chem. Weekblad pg. 338.
- 21 Mei: Nederlandse Natuurkundige Vereniging (Amsterdam): Wetenschappelijke vergadering. Zie het programma in Chem. Weekblad pg. 284.
- 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.