

# Chemisch Weekblad

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING

Verantwoordelijk Redacteur: Dr. T. van der Linden, Voorburg, tel. 779902 / Redactie-Commissie: Prof. Dr. Jan Smit, voorzitter, Dr. T. van der Linden, secretaris, Prof. Dr. Ir. P. M. Heertjes, Ir. J. G. Hoogland, Dr. J. Kalff en Dr. C. P. A. Kappelmeier. Redactie-bureau: 's-Gravenhage, Lange Voorhout 5, tel. 110744 / Uitgave: D. B. Centen's Uitg.-Mij., Sarphatikade 12, Amsterdam

## INHOUD

### Verenigingsnieuws

Mededelingen van het Secretariaat. — Agenda van Vergaderingen. — Chemische Kringen. — Mededelingen van verschillende aard.

### Verhandelingen, Overzichten, Verslagen

Dr. W. van Tongeren, Over bemonsteringsproblemen.

### Onderwijs:

Ir. P. Schut, „Do it now“.

### Personalia

### Vraag en Aanbod

### Allerlei nieuws op chemisch en verwant gebied

### Korte Economische berichten

### Aangeboden betrekkingen

### Gevraagde betrekkingen

- Biz. 63: Klinkenberg (Dr. G. A. van), Rotterdam-O., Oostmaaslaan 167 B.  
 „ 66: Kranenburg (Ir. J. J.), 's-Gravenhage, Kiggelaerstraat 5, p.a. Hr. J. Molleman.  
 „ „: Kröger (Dr. F. A.), Eindhoven, Floresstraat 29.  
 „ 67: Kunst (Drs. E. D.), Paris (5e), 14 Rue Royer Collard, Hôtel Royer-Collard.  
 „ 69: Leeuw (Ir. A. J. de), St. Anna Parochie (Fr.), Het Bosch.  
 „ „: Leeuw—Sloep (Mevr. Dr. Ir. A. C. de), zie Leeuw (Ir. A. J. de).  
 „ 70: Levison (Ir. E. S.), Batavia, Mampangweg 49, leeraar Batav. lyceum.  
 „ 77: Mijll Dekker (Drs. L. P. van de), den Dolder, Dolderscheweg 124.  
 „ 83: Poelvoorde (Ir. H. J. van), Ede (Veluwe), Park Paaschberg 25.  
 „ 90: Schrieke (Ir. O. B.), Warnsveld (Geld.), Rijksweg 69.  
 „ 98: Valkenburg (Mej. Dra. J.) wordt:  
 „ 102: Vorster—Valkenburg (Mevrouw Dra. J.), Hengelo (O.), Oelerweg 106.  
 „ 105: Welie (Ing. chim. S. van), 's-Gravenhage, Neuhuyskade 57.  
 „ 109: Wijmenga (Drs. H. G.), Oss, Ruwaardstraat 23f.  
 „ 110: Zijlstra (Dr. C. K.), Assen, Vaart Z.Z. 123.

### Wie kent het adres van:

H. van der Haas, Delft, Fred. Hendrikstraat 72  
 Ir. P. Edie, vroeger Singapore of Mijnbouw Mij. Simau, Lebong-Tendai.

Met spoedige mededeling zal men den secretaris zeer verplichten.

Dr. T. VAN DER LINDEN.  
 tel. (avonduren): 779902.

### Agenda van Vergaderingen

- 13 Juni Amsterdamse Chemische Kring (Amsterdam): Dr. J. Kistemaker, De ontwikkeling van de massaspectrograaf als hulpmiddel bij de chemische analyse. Zie Chem. Weekblad, pg. 353.  
 26 „ Technische dag op Verfg gebied (Utrecht). Zie Chem. Weekblad, pg. 353.

### Chemische Kringen

Amsterdamse Chemische Kring. Op Vrijdag 13 Juli zal voor de leden van de Amsterdamse Chemische Kring spreken: Dr. J. Kistemaker (Instituut voor kernfysisch onderzoek) met als onderwerp: *De ontwikkeling van de massaspectrograaf als hulpmiddel bij de chemische analyse*. De voordracht zal worden gehouden in het gebouw van de Amsterdamse Keuringsdienst van Waren, Keizersgracht 732—734 en aanvangen te 20 uur.

### Mededelingen van verschillende aard

#### Technische dag op Verfg gebied

Evenals verleden jaar zal een Technische dag op Verfg gebied worden gehouden in Restaurant Esplanade te Utrecht. Als datum is vastgesteld Donderdag 26 Juni a.s.

Deze dag staat onder auspiciën van de Ondervakgroep Verf, Lakken en Vernissen, de Bond voor Materialenkennis, het Kunststoffen Instituut T.N.O. en de Afd. Verf van het Centraal Instituut voor Materiaalonderzoek. De laatste zal de organisatie op zich nemen.

Voordrachten over Kunstsharsen in de Verfindustrie zullen worden gehouden door technici uit de Kunstsharsindustrie en medewerkers van T.N.O. Instituten.

## VERENIGINGSNIEUWS

### Mededelingen van het Secretariaat

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

De in het Chemisch Weekblad van 5 April 1947 onder 137 t/m 141 genoemde candidaat-leden zijn thans aangenomen als gewone of buitengewone (resp. geassocieerde) leden der Nederlandsche Chemische Vereeniging.

### Candidaat-leden

156: Costa (Prof. Dr. Ruy G. Couciero da), Coimbra, Portugal, dir. chemical lab. of the University, Largo Marquez de Pombal; voorgesteld door Prof. Dr. Ir. J. Coops te Amsterdam en Dr. T. van der Linden te Voorburg.

### Adreswijzigingen, aanvullingen, enz. van de ledenlijst 1946.

- Blz. 34: Bourgognion (Ir. J. W.), Drumpt bij Tiel, Lingedijk D 25 B.  
 „ 35: Broekman (D. P.), dipl. ing. E.T.H., Nijmegen, Sterreschansweg 51.  
 „ 36: Brunt (Dr. N. A.), Rotterdam-O., Mecklenburglaan 11.  
 „ 37: Burck (Ir. J. W. J.), 's-Gravenhage, van Hoornbeekstraat 11.  
 „ „: Buijs (Dr. J. B.), Hillegersberg, Burg. le Fèvre de Montignyplein 2.  
 „ 38: Cats (Ir. A.), Leeuwarden, Harlingerstraatweg 64b.  
 „ 39: Corten (Ir. F. L.), Amsterdam, Heerengracht 349.  
 „ „: Dam (Ir. B. van), 's-Gravenhage, Bezuidenhout 30, p.a. Dept. v. Landbouw.  
 „ 43: Dupain (Ir. P. L.), Hengelo (O.), Anninksweg 66.  
 „ „: Duyvis (Ir. J. Donker), Veldpost Padang (Sumatra), M. brigade, 2e lt., reg. no. 190212004, 3e veldcomp. genietr.  
 „ 45: Erkelens (Drs. P. C. van), Eindhoven, Floresstraat 6.  
 „ 49: Gonggrijp (Ir. J. H.), Scheveningen, van Dorpstr. 24.  
 „ 54: Herder (Drs. J. P.), Delft, Hugo de Grootplein 4.  
 „ „: Hermans (Prof. Dr. J. J.), Haren (Gr.), Molenweg 20.  
 „ 57: Houtsmuller (H.), chem. stud., Zürich, 19 Sonneggstrasse, p.a. Mevr. Bosch van Rosenthal.

VERHANDELINGEN, OVERZICHTEN, VERSLAGEN

OVER BEMONSTERINGSPROBLEMEN \*)

door 620.113/8

W. VAN TONGEREN.

*Inleiding.*

Het monsternemen en alles wat daarmee samenhangt vormt voor den chemicus een nevengebied waar hij meestal niet direct mee te maken heeft. Het is echter wenschelijk, de zich hierbij voordoende problemen wél te realiseren, want de wijze van nemen van monsters en de daarop volgende verdere bewerkingen welke de monsters moeten ondergaan, zijn van veel belang voor de betrouwbaarheid der uit te voeren analytische bepalingen. Alhoewel men algemeen overtuigd is van de moeilijkheden, verbonden aan het nemen van werkelijk representatieve monsters, lijkt het er soms wel op of deze moeilijkheden vooral naar voren gebracht worden om met onvoldoende zorg genomen monsters te verontschuldigen, terwijl men er veeleer een stimulans in zou moeten zien om deze werkzaamheden op onberispelijke wijze uit te voeren.

De discussie in dit artikel wordt beperkt tot inhomogene monsters in den vasten aggregaatstoestand. De problemen bij het bemonsteren van vloeistoffen zijn immers van geheel anderen aard en kunnen veelal ontgaan worden door het afzonderlijk onderzoek der verschillende fasen, na bepaling hunner onderlinge massa-verhouding.

Monsterfouten treden uiteraard alleen op bij inhomogene monsters, indien de te onderzoeken hoeveelheid materiaal grooter is dan het monster. Het heeft geen zin de nauwkeurigheid van het analytische onderzoek tot het uiterste op te drijven, indien de kwaliteit der monsters veel te wenschen overlaat. Men dient dan slechts te zorgen dat de *analyseportie* fijn genoeg is, om geen noemenswaardig verschil in samenstelling der monsters voor duplo-bepalingen te duchten te hebben, en bovendien om het sluiten der analyse op 100% niet te zeer in de waagschaal te stellen, indien de verschillende bestanddeelen in afzonderlijke porties bepaald moeten worden.

Bij alle volgende afleidingen is stilzwijgend verondersteld, dat de monsters zoo klein zijn ten opzichte van de te bemonsteren hoeveelheden, dat afwijkingen in de samenstelling dezer groote massa's tengevolge van monsterfouten verwaarloosd mogen worden.

*Systematische en toevallige monsterfouten.*

Tot de systematische fouten zou men ook kunnen rekenen opzettelijk gemaakte fouten, dus eigenlijk vervalschingen van monsters. Op dit zogenaamde „zouten” van monsters, met het oogmerk een geflatteerde waardeering te veroorzaken, zal hier niet nader ingegaan worden.

Onopzettelijke systematische fouten kunnen ontstaan, indien men, door het monster op een bepaalde

manier te nemen, een selectie zou kunnen bewerkstelligen. Men trekt het monster bijvoorbeeld slechts uit het bovenste of uit het onderste deel van den voorraad, dan wel uitsluitend of voornamelijk links of rechts, voor of achter uit een stroom neervallend materiaal van niet-uniforme dichtheid. Om een correct monster te verkrijgen moet men dergelijke selecties angstvallig vermijden. Ontmenging kan men bij kleine hoeveelheden tot op zekere hoogte tegengaan door het materiaal fijn te maken. Dit heeft niet alleen praktische bezwaren, te weten veel werk, maar daardoor kunnen ook veranderingen in de samenstelling optreden, bijvoorbeeld door oxydatie en door opneming van (meer) vocht, waarmee men nieuwe fouten zou introduceeren. Veranderingen in vochtgehalte kan en moet men in rekening brengen door vochtbepalingen zoowel in het oorspronkelijke monster, zoo mogelijk direct nadat dit genomen is, als in de analyse-portie. Andere veranderingen in de samenstelling zijn minder eenvoudig te verhelpen en men moet ze zooveel mogelijk trachten te voorkomen, zoo bijv. oxydatie door fijnmalen van het monster onder alcohol of een dergelijke indifferente vloeistof, die na de bewerking gemakkelijk door drogen aan de lucht verwijderd kan worden.

In het algemeen kan men systematische monsterfouten verwachten tengevolge van dezelfde invloeden, welke een nuttige toepassing vinden bij het scheiden van mengsels in hun mechanische bestanddeelen, dus bijvoorbeeld door:

1. mechanische ontmenging door verschil in (schijnbare) soort. massa,
2. electrostatische aantrekking of afstooting,
3. magnetische aantrekking of afstooting.

Voor dergelijke foutenbronnen moet men ook nog wel op zijn hoede zijn, hetgeen met een enkel voorbeeld aangetoond moge worden. Bij het bemonsteren van fijnkorrelige ertsen in zakken wordt wel gebruik gemaakt van „prikkers”, holle ijzeren staven. Proefondervindelijk kon ik aantoonen dat deze eenigszins selectief naar korrelgrootte werken; meestal beteekent dat ook een verschil in samenstelling. Bovendien bleek een der onderzochte exemplaren een zwak permanent magnetisme te hebben<sup>1)</sup> hetgeen het gereedschap minder geschikt maakt voor het bemonsteren van ertsen waarin magnetiet, pyrrhotien of dergelijke mineralen voor kunnen komen.

Maar oock indien alle bronnen van *systematische* fouten uitgeschakeld zijn, komen nog afwijkingen van de juiste samenstelling voor. Dergelijke toevallige fouten, dus positieve en negatieve afwijkingen van varieerend bedrag, kan men met den besten wil niet voorkomen. Inherent aan de bemonstering, zijn ze het gevolg van het wisselend spel der waarschijnlijkheidsfactoren en naarmate men meer zorg aan het monsternemen besteedt, worden de te verwachten toevallige fouten, door automatische compensatie, relatief steeds kleiner. De toevallige fouten naderen dus tot nul,

\*) Dit artikel is een samenvatting der voornaamste resultaten van de in Chem. Weekblad 37, 654 (1940) aangekondigde verhandelingen „Deelen en fijnmaken van monsters ter voorbereiding van chemische analyses” en „Een methode ter beoordeeling van de waarde van bemonsteringen”; aangevuld met later verkregen gegevens.

<sup>1)</sup> Het ontstaan van permanent magnetisme kan men voorkomen door bewaring met de lengte-richting der staaf in O—W orientatie.

naarmate men zorgvuldiger te werk gaat, of ook indien men het gemiddelde van een groot aantal onderling onafhankelijke bepalingen gebruikt. De toevallige fouten zullen in de volgende paragrafen uitvoerig worden besproken.

Hier moge direct op de volgende praktische consequentie gewezen worden. Indien de bedragen van telkens wederkerende transacties tusschen een vaste combinatie van verkoper en koper gebaseerd worden op analyses waarin, met inbegrip van het monster nemen, vrijwel alleen toevallige fouten een rol spelen, heeft het weinig zin de nauwkeurigheid te hoog op te voeren, of dit in contracten te eischen, daar dit alleen tijdverlies en hoogere kosten voor beide betrokkenen kan medebrengen (en dikwijls bovendien onaangenameheden). Naarmate de reeks der transacties groter wordt, heeft het bedrag van het voor een der partijen nadeelige verschil de neiging relatief steeds kleiner te worden, hoewel het absoluut groter kan worden. Niet genoeg kan gewaarschuwd worden tegen het opnemen in contracten van clausules ten aanzien van de nauwkeurigheid der analyses, indien men daaraan in de practijk niet steeds de hand kan houden. —

Indien echter de bruikbaarheid van een product staat of valt met de aanwezigheid van een bepaald bestanddeel tot een gegeven maximum- of minimumpercentage, moet men ook bij series leveranties de analyses zoo nauwkeurig mogelijk maken, of bij het vastleggen van de grenswaarde der bruikbaarheid, daarin de gezamenlijke invloed van monsterfout en analysefout verdisconteeren.

#### Toevallige fouten.

De invloed der toevallige fouten is zowel experimenteel als theoretisch na te gaan. Elk dezer methodes heeft specifieke voordeelen; zij vullen daardoor elkaar aan en worden dus alle besproken. Als voordeel van de theoretische methodes kan naar voren gebracht worden, dat zij veroorloven een oplossing aan te geven in alle gevallen, waarin het probleem behoorlijk gedefinieerd is, doordat alle omstandigheden bekend zijn. De experimentele methode is ook bruikbaar, indien bijzonderheden over de fysieke geaardheid van het monster (nog) niet bekend zijn. Eventueel kan dus deze methode mede dienstbaar gemaakt worden aan de oplossing van de vraag op welke wijze een bepaalde chemische component optreedt, diffuus verdeeld door de geheele massa of in locale concentraties. Zoowel de experimentele als de elementaire theoretische methode zijn buitengewoon geschikt om met groote overtuigingskracht de juistheid van de volgende beschouwingen te demonstreeren aan belanghebbenden, die een mathematisch eenvoudiger bewijs slechts op gezag zouden moeten gelooven, omdat dit gebaseerd is op niet algemeen bekende quantitative relaties uit de waarschijnlijkheidsrekening.

Achtereenvolgens zullen dus behandeld worden:

1. de experimentele methode ter bepaling der toevallige fouten,
2. de elementaire theoretische methode,
3. de theoretische methode gebruik makende van de door Bernoulli en Poisson gevonden wetten.

De gedachtengang der sub 2 genoemde methode zal slechts summier aangeduid worden, aangezien ik deze eerder zeer uitvoerig gepubliceerd heb<sup>2)</sup>.

#### Experimentele methode.

De proefondervindelijke methode heeft voordeelen als de samenstelling van de te onderzoeken monsters nog onvoldoende bekend is en het uitvoeren van eenige tientallen analyses boven de normale werkzaamheden, géén of slechts geringe moeilijkheden met zich brengt, dus in het bijzonder in bedrijfslaboratoria, waar de betreffende werkzaamheden „aan den loopenden band” uitgevoerd worden.

Omdat de op de normale wijze genomen monsters vaak niet al te ver van de juiste samenstelling af zullen wijken en de spreiding van analytische bepalingen soms tamelijk groote waarden aan kan nemen, zal het gewoonlijk niet eenvoudig zijn om afwijkingen van de correcte samenstelling met zekerheid te constateeren. Afwijkingen groter dan tweemaal de mogelijke analysefout kan men zodoende meestal wel aantonen, bij weinig experimenten echter niet met zekerheid, d.w.z.: indien men een afwijking vindt is het bewijs geleverd, maar in het tegenovergestelde geval is daardoor nog niet het bewijs voor de correctheid der bemonstering gegeven, en deze derhalve nog niet boven alle verdenking gesteld.

Daarom verdient het de voorkeur, de monsters opzettelijk te klein te nemen, bijv. slechts 1% van de normale hoeveelheid, door welke kunstgreep de monsterfouten tienmaal vergroot worden. Uit een tiental dergelijke monsters kan men de middelbare waarde van de combinatie (monsterfout + analysefout) berekenen. Is de grootte van de analysefout bij benadering bekend, of weet men met redelijke zekerheid, dat de analysefout betrekkelijk klein is ten opzichte van de monsterfout, dan kan men de middelbare waarde van de (kunstmatig vergrootte) monsterfout berekenen en zodoende ook de waarde van de normale monsterfout vinden.

Voorbeeld: Stel de normale monsterfout = 0.10% en de analysefout = 0.20%; men kan dan, bij op de gewone wijze verkregen monsters, de afwijkingen niet met zekerheid aantonen. Neemt men evenwel 100 maal kleinere monsters, dan wordt de doorsneeafwijking 10 maal groter, dus 1.0% en dat is bij een middelbare analysefout van 0.20% uit een tiental bepalingen wel, en zelfs zeer goed te constateeren. De middelbare waarde van de totale fout wordt in dit geval:

$$M_{\text{tot}} = \sqrt{1.0^2 + 0.2^2} = \sqrt{1.04} = \text{ca } 1.02\%$$

Hieruit volgt dat de invloed van de analysefout gering is, zolang de fout in doorsnee kleiner blijft dan ongeveer de helft van de te verwachten monsterafwijking.

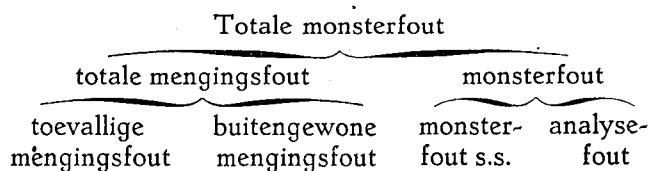
De zoojuist beschreven proeven moeten uitgevoerd worden met een perfect gemengde hoeveelheid materiaal. Alleen dan kan men de zuivere monsterfouten bepalen. De monsters moeten in het laboratorium volgens een voldoende nauwkeurige methode onderzocht worden, maar zooals uit de vorige alinea blijkt, kan men hierbij iets minder nauwkeurig zijn dan bij

<sup>2)</sup> W. v. Tongeren, The Influence of the physical Composition of a Sample on the Accuracy of analytical Results. — Natuurw. Tijdschr. Ned-Indië 101, 202 (1941).

een normaal onderzoek van het gehalte, terwijl systematische fouten vrijwel geen invloed op het resultaat hebben.

Bij grotere hoeveelheden materiaal heeft men vaak te maken met gebrekkige menging, waardoor de variaties in samenstelling van deelen der geheele massa, grooter worden dan de overeenkomstige toevallige variaties bij een homogeen gemengde massa. Behalve met een monsterfout s.s. heeft men dus ook te maken met een „mengingsfout”; tezamen vormen zij de „totale monsterfout”. Aangezien men tenslotte met deze totale monsterfout te maken heeft en men de mengingsfout zal willen kennen met het oog op een eventuele verdere verwerking van de massa, is het wenschelijk beide fundamentele fouten nog van elkander te scheiden. Het ligt nu voor de hand de mengingsfout na te gaan voor de eenheden van verpakking of verzending, bijv.: kisten, zakken, wagens, e.t.q. Bemonstert men deze eenheden afzonderlijk dan vindt men — behalve bij zeer goed gemengde partijen — door analyse de totale monsterfout die opgebouwd is uit de eigenlijke monsterfout en de mengingsfout. Heeft men op de hierboven beschreven wijze de monsterfout s.s. reeds bepaald, dan kan men de mengingsfout berekenen, c.q. constateeren dat deze afwezig is, of liever gezegd de toevallige mengingsfout niet te boven gaat. Natuurlijk is het ook mogelijk de „eenheden” vrijwel foutloos te bemonsteren en dus de mengingsfout direct te bepalen.

Resumeerende kunnen we vaststellen, dat we de volgende fouten bij deze discussie zijn tegengekomen: analysefout, monsterfout, toevallige mengingsfout en buitengewone mengingsfout tengevolge van niet „toevallige” inhomogeniteit. De laatste twee leveren samen de totale mengingsfout. Alle fouten tezamen resulteren in de totale monsterfout:



De fouten kunnen elk afzonderlijk bepaald worden: de analysefout elimineert men door kunstmatige vergroting van de monsterfout s.s. Daarna kan men zich door onderzoek van een met zorg bereid monster een oordeel vormen over de spreiding der analyse-resultaten, voor zoover men dit nog niet verkregen heeft door series analyses van beslist homogene monsters zooals vaste volumina van standaardoplossingen. De monsterfout s.s. is voor materiaal van gegeven samenstelling uitsluitend afhankelijk van de grootte van het monster. De toevallige mengingsfout is afhankelijk van de grootte van de „eenheid” en verschilt in wezen niet van de monsterfout, maar is normaliter veel kleiner wegens de grotere massa van de betrokken hoeveelheid materiaal. De buitengewone mengingsfout tenslotte, is een functie van de meer of minder volledige homogeniteit van het geheel.

Heeft men eenmaal de middelbare waarde van de totale fout per bemonsteringseenheid, dan kan voor elk aantal eenheden de middelbare fout van het mengmonster berekend worden en indien uit dit laatste het laboratoriummonster op correcte wijze samengesteld wordt, kent men dus ook de middelbare waarde van

de monsterfout voor partijen van verschillende grootte. Indien de fout per bemonsteringseenheid bijv. 1 % bedraagt, dient men voor een partij bestaande uit 100 eenheden rekening te houden met een middelbare waarde van de afwijking van 0.1 % en aangezien afwijkingen grooter dan  $3 \times$  de middelbare waarde zeer weinig plegen voor te komen, kan men met groote waarschijnlijkheid afwijkingen grooter dan 0.3 % in dit voorbeeld, op andere oorzaken schuiven:

Opgemerkt dient te worden, dat — om voor de hand liggende reden — de buitengewone mengingsfout van kleine massa's in doorsnee lager ligt dan die voor groote hoeveelheden.

Indien men deze proeven voor een bepaald bemonsteringsprobleem eenmaal uitvoert aan een niet te kleine massa, verschaft men zich een zeer wenschelijk inzicht in de te verwachten toevallige afwijkingen van de juiste waarde, waarbij men dus voor kleinere hoeveelheden — wegens de daarbij doorgaans vollediger menging — aan den veiligen kant blijft.

Het voornaamste voordeel van de experimentele methode ter bepaling der monsterfouten is, dat deze er ons toe brengt ook aandacht te besteden aan het niet voor berekening vatbare element der totale monsterfout, te weten de buitengewone mengingsfout, tengevolge van meer dan normale inhomogeniteit.

#### *Elementair theoretische methode.*

Uitgaande van de grondbeginselen der waarschijnlijkheidsrekening kan men door voorzichtige en geduldige redeneering de grootte der monsterfouten afleiden.

Ber inger<sup>3)</sup> heeft in een vroeger zeer bekend handboek op deze mogelijkheid al gewezen, en haar eigenlijk toch nog proefondervindelijk toegepast met een kruis-of-munt-spel, hetwelk qua resultaat te vergelijken is met materiaal bestaande uit twee bestanddeelen in gelijke hoeveelheden (50/50). Voorts verwijst Ber inger naar de Wet van Poisson, maar werkt het probleem verder nauwelijks quantitatief uit, terwijl hij bovendien met gemiddelde waarden in plaats van middelbare waarden werkt, hetgeen hier in het bijzonder ook het nadeel heeft dat de getallenwaarden gecompliceerder worden. Tenslotte is Ber inger, die deze afleiding in een minder veelvuldig bestudeerde, klaarblijkelijk niet erg geschrokken van de orde van grootte der te verwachten afwijkingen, wellicht omdat men voor technische analyses toen met veel minder nauwkeurige resultaten genoeg nam dan tegenwoordig. Uiteraard zou het zeer onredelijk zijn, hem dit een halve eeuw later als een ernstig verzuim aan te rekenen, maar dit neemt niet weg dat men er thans meer aandacht aan moet schenken.

Om het principe der elementaire theoretische afleiding duidelijk te maken zijn eenige voorbeelden al voldoende; voor de volledige afleiding moge naar de uitvoerige publicatie verwezen worden.

Indien men uit een 50/50 mengsel twee deeltjes neemt (twee worpen met een geldstuk doet) zijn de volgende uitkomsten mogelijk:

<sup>3)</sup> C. and J. J. Beringer, 'A Textbook of Assaying, 12th Edition, London 1910, p. 444; Appendix C; A lecture on the theory of sampling.

|   |          |   |                |
|---|----------|---|----------------|
| n | R        | F | F <sup>2</sup> |
| 1 | aa       | 1 | 1              |
| 2 | ab<br>ba | 0 | 0              |
|   |          | 0 | 0              |
| 1 | bb       | 1 | 1              |

en de middelbare waarde van de „monsterfout” wordt  $= \sqrt{2/4} = 1/2 \sqrt{2}$  deeltje.

Bij vier worpen bestaan de volgende mogelijkheden:

|      |                              |  |                              |      |                               |
|------|------------------------------|--|------------------------------|------|-------------------------------|
| aaaa | aaab<br>aaba<br>abaa<br>baaa | aabb<br>abba<br>bbaa<br>abab<br>baba<br>baab | abbb<br>babb<br>bbab<br>bbba | bbbb |                               |
| 1    | 4                            | 6  | 4                            | 1    | aantal gevallen $\Sigma = 16$ |
| 2    | 1                            | 0  | 1                            | 2    | „monsterfout” = F             |
| 4    | 1                            | 0  | 1                            | 4    | F <sup>2</sup>                |
| 4    | 4                            | 0  | 4                            | 4    | $\Sigma F^2 = 16$             |

en de middelbare waarde van de monsterfout wordt hier  $\sqrt{16/16} = 1$  deeltje.

De relatieve monsterfout is in het eerste geval  $1/2 \sqrt{2}$  op 2 deeltjes = ca. 35 %, en in het tweede geval 1 op 4 deeltjes = 25 %. In dit speciale geval ziet men dus de stelling bevestigd, dat de (relatieve) monsterfout evenredig met den wortel uit de toeneming van het aantal deeltjes afneemt: het aantal deeltjes is twee maal groter en de relatieve monsterfout is (1 : 4) :  $(1/2 \sqrt{2} : 2) = 25 : ca. 35$  maal zoo groot =  $\sqrt{2}$  maal zoo klein geworden.

Bij de verhouding der kansen zien we de coëfficiënten der verschillende machten van het Binomium van Newton te voorschijn komen. Bij een 50/50 monster kan men dus de monsterfout voor een willekeurig aantal deeltjes berekenen, indien maar de coëfficiënten van de bijbehorende macht bekend zijn en deze zijn, althans voor de lagere machten, in den vorm van den driehoek van Pascal gemakkelijk te berekenen.

Indien men rekening houdt met den regel dat bij n maal zoo groot aantal deeltjes de monsterafwijking  $\sqrt{n}$  maal zoo klein wordt, is het nog eenvoudiger de afwijkingen, ook voor monsters bestaande uit groote aantallen deeltjes, in theoretische verhouding van 50/50 te berekenen.

Men kan de kansen ook voor andere samenstellingen berekenen, bijv. voor 1 : 2, 1 : 3, 1 : 4, 2 : 3, etc., etc. In combinatie met de vorige mogelijkheid kan men zoodoende voor willekeurige aantallen deeltjes voor bepaalde verhoudingswaarden de monsterfouten berekenen en voor andere percentages daartusschen interpoleeren.

Uit den aard der zaak blijft deze methode langdradig en bewerkelijk. De uitkomsten zijn geheel identiek met de op andere wijze verkrijgbare.

#### Eenvoudige mathematische afleiding.

Met behulp van elke van een tweetal formules uit de waarschijnlijkheidsrekening kan men de toevallige monsterfouten op eenvoudiger wijze afleiden. Een serie bemonsteringen van eenzelfde materiaal voldoet namelijk aan alle eischen om behandeld te worden als een reeks van Bernoulli. Dit is een verzameling van onderling even groote „grijpmonsters”, getrokken uit een massa bestaande uit (twee soorten van) onderscheidbare deeltjes in constante verhouding,

onder conditie dat na het constateeren van de samenstelling van het monster, dit weer vereenigd wordt met de hoofdmassa, zoodat de omstandigheden steeds gelijk blijven. Indien in een vat twee soorten van deeltjes in bepaalde verhouding aanwezig zijn en men trekt daaruit series van gelijke aantallen deeltjes, dan vormen de uitkomsten een reeks van Bernoulli. De afwijking van de „juiste” waarde van het aantal deeltjes eener soort wordt daarbij bepaald door de volgende formule:

$$d_B = \sqrt{n \cdot p \cdot q}$$

Hierin beteekenen:

$d_B$  = middelbare waarde der afwijking = dispersie = standaard-afwijking;

n = getrokken aantal deeltjes;

p = kans voor trekken van de eene soort;

q = kans voor trekken van de andere soort.

$p + q = 1$ . Het probleem der reeksen van Bernoulli is klaarblijkelijk identiek aan het bemonsteringsprobleem.

Als voorbeeld moge dienen het trekken van 10000 deeltjes uit een mengsel 1 : 3, dus met 25 % (of 75 %!) belangrijk bestanddeel. De middelbare afwijking van het juiste aantal deeltjes is dan  $\sqrt{10000 \cdot 1/4 \cdot 3/4} = 25 \sqrt{3} = 43.3$  deeltje, dat is 0.433 % op het monster uit 10000 deeltjes bestaande. Nemen we als maximale afwijking een waarde van  $3 \times$  de dispersie, dan komen we op een afwijking van 1.30 % en aangezien de fouten zowel positief als negatief kunnen zijn vinden we een spreiding van 2.60 %, derhalve een aanzienlijk bedrag (de waarden kunnen variëren tusschen 23.70 en 26.30 %).

Door het monster te vergrooten tot een miljoen deeltjes, worden de afwijkingen 10 maal kleiner. De spreiding gaat dan van 24.87 tot 25.13 %, hetgeen in het algemeen wel te accepteren is.

Voor 10000 deeltjes en verschillende mengingsverhoudingen worden de volgende resultaten verkregen (tabel I).

Tabel I.

Middelbare afwijking in monsters van 10.000 deeltjes als een functie van het percentage waarin een bestanddeel aanwezig is.

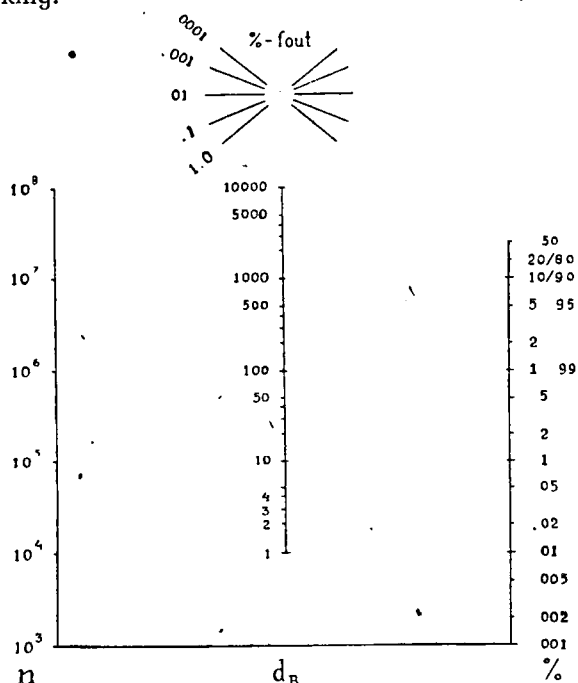
| %     | p      | q      | $\sqrt{n \cdot p \cdot q}$ | $d_B$ in % |
|-------|--------|--------|----------------------------|------------|
| 50.00 | 0.5    | 0.5    | 50.0                       | 0.50       |
| 40.00 | 0.4    | 0.6    | 49.0                       | 0.49       |
| 33.33 | 0.3333 | 0.6667 | 47.1                       | 0.47       |
| 30.00 | 0.3    | 0.7    | 45.8                       | 0.46       |
| 25.00 | 0.25   | 0.75   | 43.3                       | 0.43       |
| 20.00 | 0.2    | 0.8    | 40.0                       | 0.40       |
| 16.67 | 0.1667 | 0.8333 | 37.3                       | 0.37       |
| 15.00 | 0.15   | 0.85   | 35.7                       | 0.36       |
| 10.00 | 0.10   | 0.90   | 30.0                       | 0.30       |
| 5.00  | 0.05   | 0.95   | 21.8                       | 0.22       |
| 1.00  | 0.01   | 0.99   | 10.0                       | 0.10       |
| 0.10  | 0.001  | 0.999  | 3.2                        | 0.03       |
| 0.01  | 0.0001 | 0.9999 | 1.0                        | 0.01       |

Met afnemend percentage van een bestanddeel wordt ook de middelbare afwijking kleiner, maar niet even snel, zodat de relatieve afwijking van 1 tot 100 % toeneemt over het bereik van de tabel, die daarom niet tot kleinere percentages uitgebreid werd. Naar de zijde van 100 % wordt de relatieve afwijking net als de absolute afwijking wel kleiner (0.01 % voor 99.99 %).

De kromme die de middelbare afwijking voorstelt als functie van het percentage is symmetrisch ten opzichte van de verticaal door de 50%. Al naar de keuze der coördinaten wordt het een halve ellips of cirkel.

Tengevolge van het feit dat de dispersie in een reeks van Bernoulli evenredig is met den vierkantswortel uit het aantal deeltjes in een „greep” ( $d_B = \sqrt{CV/n}$ ), neemt de absolute afwijking toe in evenredigheid tot den wortel uit het aantal deeltjes, terwijl de percentsgewijze afwijking daaraan omgekeerd evenredig is.

De formule van Bernoulli kan op eenvoudige wijze in een nomogram verwerkt worden (fig. 1). Voor allerlei percentages van het gehalte en voor verschillende grootten der monsters kunnen daarin de toevallige fouten direct afgelezen worden op den middelsten drager voor wat betreft de absolute waarde van het aantal deeltjes en door vergelijking van de helling van de aflees-hulplijn met den „waaier” in het bovendeel der figuur, ook de percentsgewijze afwijking.



\* Fig. 1. Gemiddelde afwijking en monsterfouten \*).

$n$  = aantal deeltjes waaruit het monster bestaat;  
 % = percentage waarin een bepaald bestanddeel voorkomt;  
 $d_B$  = te verwachten afwijking van het aantal deeltjes voor dit bestanddeel;

%-fout = percentsgewijze middelbare afwijking.

*Verdeeling der fouten in vergelijking met de middelbare afwijking.*

Tot nu toe zijn de fouten steeds met hun middelbare waarde = dispersie = standaardafwijking aangegeven. De te verwachten verdeeling der afwijkingen is — overeenkomstig de distributie der toevallige afwijkingen volgens Gauss — aangegeven in tabel II.

In 68.3% der gevallen is in doorsnee de afwijking kleiner dan de dispersie, 18.3% ligt — kan men verwachten — tusschen de grenzen 1—1.5 maal de dispersie, etc., etc. Gewoonlijk wordt 3 d aangenomen als de limiet van redelijkerwijze te verwachten af-

\*) De decimaalteekens der breuken 0.5—0.001% (.5— .001) zijn weggevallen.

wijkingen, terwijl dan slechts 0.3% van het totaal boven deze grens komt.

*Formule van Poisson.*

Een naar Poisson vernoemde formule geeft de grootte van de maximaal te verwachten afwijking in plaats van de middelbare waarde. Aangezien deze formule bij beschouwingen gebaseerd op de waarschijnlijkheidsrekening ook veel gebruikt wordt, moge hier kort de relatie tot de formule van Bernoulli geschetst worden. Deze formule kan men schrijven:

$$d_M = \sqrt{\frac{8xy}{z}}$$

$d_M$  = maximale waarde der afwijking  
 $z$  = aantal getrokken deeltjes  
 $x$  = getrokken aantal der eene soort  
 $y$  = getrokken aantal der andere soort.

Tabel II.  
 Verdeeling der afwijkingen over verschillende grootten, uitgedrukt in de middelbare waarde d.

| Interval     | % der afwijking | $\Delta$ | Interval |
|--------------|-----------------|----------|----------|
| $\pm 0.0 d$  | 0.0             | 8.0      | 0.0 d    |
| 0.1          | 8.0             | 7.9      | 68.3     |
| 0.2          | 15.9            | 7.7      |          |
| 0.3          | 23.6            | 7.5      |          |
| 0.4          | 31.1            | 7.2      |          |
| 0.5          | 38.3            | 6.8      |          |
| 0.6          | 45.1            | 6.5      |          |
| 0.7          | 51.6            | 6.0      |          |
| 0.8          | 57.6            | 5.6      |          |
| 0.9          | 63.2            | 5.1      |          |
| 1.0          | 68.3            | 4.6      |          |
| 1.1          | 72.9            | 4.1      | 18.3     |
| 1.2          | 77.0            | 3.6      |          |
| 1.3          | 80.6            | 3.2      |          |
| 1.4          | 83.8            | 2.8      |          |
| 1.5          | 86.6            | 2.4      |          |
| 1.6          | 89.0            | 2.1      |          |
| 1.7          | 91.1            | 1.7      |          |
| 1.8          | 92.8            | 1.5      |          |
| 1.9          | 94.3            | 1.1      |          |
| 2.0          | 95.4            | 3.4      |          |
| 2.5          | 98.8            | 0.9      | 4.3      |
| 3.0          | 99.7            | 0.3      |          |
| $\pm \infty$ | 100.0           | 0.3 0.3  | 3.0 d    |
|              |                 |          | $\infty$ |

$x + y = z$ . Het blijkt nu dat er geen essentieel verschil bestaat, immers:

$$x = pz = pn \quad y = qz = qn \quad \text{en} \quad z = n$$

Door substitutie vinden we:

$$d_M = \sqrt{\frac{8 \text{ pnqn}}{n}} = \sqrt{8} \cdot \sqrt{\frac{\text{npq}}{n}} = 2.8284271 \dots \sqrt{\frac{\text{npq}}{n}}$$

Het is duidelijk dat de factor  $\sqrt{8}$  hier de plaats vervult van de door Gauss op 3 gewaardeerde grens voor de maximaal te verwachten afwijking, uitgedrukt in de dispersie. Poisson stelt dus de grenzen iets nauwer, maar komt tot ongeveer hetzelfde resultaat, en de keuze van een getallenwaarde is in dit geval geheel een kwestie van appreciatie.

#### Totale toevallige monsterfout.

Het komt bijna nooit voor dat met een selectie de bemonstering volledig tot stand wordt gebracht. De verschillende middelbare afwijkingen der individuele selecties, die elkaar opvolgen, leveren een totale toevallige dispersie volgens de formule:

$$D_{\text{tot}} = \sqrt{d_1^2 + d_2^2 + \dots + d_n^2}$$

Het is redelijk, deze opeenvolgende selecties met nagenoeg uniforme nauwkeurigheid uit te voeren. Dat wil dus zeggen dat de totale toelaatbare afwijking gelijkelijk verdeeld wordt over de afzonderlijke dispersies van de verschillende monster-bewerkingen. Dit impliceert dat het aantal deeltjes dat bij de respectieve selecties betrokken is, steeds ongeveer even groot moet zijn. Een doeltreffend schema hiervoor, welks toepassing de totale afwijking gunstig beïnvloedt, wordt in de volgende paragraaf van dit artikel besproken.

Door combinatie der gegevens van fig. 1 met de formule voor de totale afwijking blijkt zonneklaar dat inhomogene monsters, bestaande uit minder dan  $10^6$  deeltjes doorgaans niet als werkelijk representatieve monsters beschouwd mogen worden. Een voorbeeld moge dit nog illustreren: wanneer men de analyseportie door 4 aparte selecties verkrijgt — waarbij men dus twee tusschentrappen bij het verkleinen van het oorspronkelijke monster toepast — heeft de totale dispersie een waarde van 0.10 % in het geval van een 50/50 monster bestaande uit  $10^6$  deeltjes. De maximale toevallige afwijking met welke optreden men rekening dient te houden is dan altijd nog 0.30 %, hoewel de fout betrekkelijk zelden (nl. in een van 22 gevallen) groter zal zijn dan 0.20 %, terwijl de spreiding 0.60 %, resp. 0.40 % belooft! Neemt men voorts in aanmerking dat talrijke andere foutenbronnen niet hieronder begrepen zijn, en dat die soms ernstiger gevolgen kunnen hebben, dan is het wel duidelijk dat het aantal van  $10^6$  deeltjes eigenlijk als een minimum-eisch moet worden beschouwd. Om praktische redenen is het meestal niet mogelijk met grotere monsters te werken.

In deze discussie is steeds stilzwijgend verondersteld, dat de deeltjes die tezamen het monster vormen van ongeveer gelijke afmetingen zijn. Wanneer dit niet het geval is, heeft het aantal deeltjes geen waarde bij de objectieve beoordeling van de correctheid van het monster; wel kan men overeenkomstig samengestelde monsters met elkaar vergelijken. In dit opzicht is de eenige veilige weg, het aantal deeltjes te berekenen op de basis van de afmetingen der grootste aanwezige stukjes, en dus eventueel daarnaar ook de „waarde” van het monster vast te stellen. Omgekeerd kan zich ook het geval voordoen dat een monster beter

is dan men op grond van het aantal deeltjes mag verwachten en dan ook niet doordat „toevallig” een goed monster is getrokken. Deze mogelijkheid bestaat bij inhomogene deeltjes; welker fysisch aparte componenten regeloos, dus ook weer „toevallig”, tot grotere aggregaten vereenigd zijn. Men mag dan inplaats van het werkelijke aantal deeltjes, het op grond van de korrelgrootte der samenstellende bestanddelen berekenbare aantal deeltjes gebruiken voor de waarde-berekening.

#### Deelen en fijnmaken van monsters.

De te bemonsteren hoeveelheid is soms zeer groot, terwijl de portie welke tenslotte voor de analyse gebruikt wordt, noodzakelijkerwijze klein zal zijn en toch representatief voor de heele partij moet zijn. Bij het onderzoek van zendingen tinerts heeft men niet zelden te maken met hoeveelheden van 300 ton; elke portie van het analysemonster met een gewicht van slechts 200 mg moet zooveel mogelijk dezelfde samenstelling hebben. De verhouding tusschen beide massa's is in dit geval als anderhalf milliard tot een!

In het analytische laboratorium ontvangt men een der monsters welke bij de overdracht van het materiaal door beide partijen gezamenlijk genomen zijn. Om praktische redenen wegen deze monsters in het algemeen ten hoogste enkele kilogrammen en soms is derhalve reeds bij het bemonsteren der partij een voorbereiding vereischt, welke dan op overeenkomstige wijze behoort te geschieden als de verdere behandeling in het laboratorium. Wij nemen aan dat het laboratorium een representatief monster ontvangt, al zal men bij het berekenen van de mogelijke afwijking van de correcte samenstelling ook de voorbereiding in aanmerking moeten nemen.

Is de kwestie van de voorbereiding der monsters tot de chemische analyse op het gevoel uitgemaakt, dan weet men nimmer of het wel correct gebeurt en of men er ook weer niet te veel moeite aan besteedt. Met experimenteele controle komt men alleen grove fouten vrij gemakkelijk op het spoor. Men kan echter op theoretische overwegingen een schema opstellen voor het op correcte wijze uitvoeren dezer bewerkingen. Zooals in de vorige paragraaf uiteengezet werd impliceert dit, dat telkens wanneer door deeling een keuze uit het monster gemaakt wordt, een voldoende groot aantal deeltjes, nl. van de orde van grootte van een millioen, van de rest afgescheiden wordt en voorts is het logisch bij elke keuze een ongeveer even groot aantal deeltjes te nemen, omdat alleen dan een bepaalde nauwkeurigheid bereikt wordt met een minimum aan arbeidskracht, noodig voor de vergroting van het oppervlak bij het fijnmalen der deeltjes.

De totale fout wordt dan evenredig aan den wortel uit het aantal selecties vergroot, waarbij men het nemen van het oorspronkelijke monster, eventuele voorbehandelingen en het afwegen van de analyseportie evengoed als de nu te bespreken tusschenstadia mee moet tellen. Wanneer het aantal trappen echter te klein gekozen wordt, moet men noodeloos veel materiaal fijnmaken: als extreem voorbeeld bij weglating van alle tusschenstadia, het heele monster tot de fijnheid noodzakelijk voor de analyseportie. Aan den anderen kant heeft een te groot aantal stappen ook nadeelen.

Het schema ter bereiding van de analyseportie uit

het ter beschikking gestelde monster moet aan de volgende eischen voldoen:

1. Het aantal trappen van bewerking moet zoo klein mogelijk gemaakt worden, omdat het werk anders te gecompliceerd wordt en de totale monsterfout te groot gemaakt wordt.
2. In elk stadium moet met de kleinst toelaatbare hoeveelheid gewerkt worden, in het bijzonder als het om fijner maken van de porties gaat.
3. De „waarde” van de portie in elk beslissend stadium als monster, dus het aantal deeltjes, mag niet lager worden dan de minimum-waarde welke uit anderen hoofde vastgelegd is, terwijl afwijking naar den anderen kant — naar grooter aantal deeltjes — weinig zin heeft.
4. De in de achtereenvolgende stadia gebruikte hoeveelheden moeten zich bij voorkeur volgens machten van 2 verhouden. Het is dan mogelijk de stadia automatisch door opeenvolgende halveeringen te verkrijgen, hetgeen zoowel moeite spaart, als het tot stand komen van selectieve deelingen belemmert. Voor het laatste ontstaat bij *afwegen* van porties juist gevaar, terwijl het zeer nauwkeurig aanhouden der vastgestelde massa-verhouding juist van weinig belang is zoolang de afwijkingen binnen zekere grenzen blijven.

We hebben hier, haast ongemerkt, den term „waarde van een monster” ingevoerd. De „waarde” als monster is, zooals uit het voorgaande blijkt, evenredig met den wortel uit het aantal deeltjes, tenminste voor monsters die in normale verhouding tot de vertegenwoordigde massa staan. Terwijl men in beginsel vrij is in de keuze van het niveau waarop men deze waarde zal stellen, althans voor vergelijkingsdoeleinden, heeft het veel voor inderdaad de waarde bij definitie op den wortel uit het aantal deeltjes te bepalen.

Met deze aldus gedefinieerde waarde van een monster kan men nu een deel- en fijnmaakschema op eenvoudige wijze doorrekenen. Maakt men bijv. het monster tweemaal zoo fijn, dan wordt het aantal deeltjes achtmaal zoo groot en de waarde daardoor — schijnbaar —  $\sqrt{8}$  maal grooter. Van een reële waardevermeerdering is natuurlijk geen sprake en men mag deze dus alleen beschouwen als maatgevend voor de grens waartoe men bij de volgende verdeling van de portie kan gaan. Door drie achtereenvolgende deelingen maakt men het aantal deeltjes weer  $8 \times$  zoo klein en is men dus op dezelfde waarde teruggekomen. Wil men twee opeenvolgende halveeringen toepassen dan moet men eerst ruim anderhalf maal zoo fijn malen ( $1.6^3 = 4.096$ ) etc. etc. Dit zijn de practisch meest voorkomende waarden; past men nl. slechts een halveering als tusschentrapp toe, dan wordt het aantal tusschenstadia te groot en de bewerking dus te ingewikkeld. Wil men vaker halveeren om tot de volgende trap te komen dan moet men eerst veel fijner malen en dit kost meer arbeid. Toch doet het geval zich wel voor — bij den voorlaatsten trap van monsterdeelen — dat dit mogelijk is, nl. indien men bijmengselen in monsters van niet al te ver doorgevoerde fijnheid kan bepalen. Maakt men ruim  $3 \times$  fijner dan is het oorloofd 5 keer te deelen:  $3.2^3 > 32 = 2^5$ .

### Eenige gevolgtrekkingen.

Vele monsters bestaan uit meer dan twee bestanddeelen. Indien men de te verwachten afwijkingen voor elk der componenten afzonderlijk wil berekenen, kan men dit doen door het probleem te behandelen als een aantal afzonderlijke gevallen met twee bestanddeelen.

Een nieuwe complicatie doet zich voor wanneer een chemisch bestanddeel in hetwelk men belang stelt in verschillende fysieke componenten aanwezig is, bijv. kiezelzuur in graniet, een mengsel van kwarts, veldspaat en glimmer of andere donkere mineralen, welke alle drie  $\text{SiO}_2$  bevatten. Men heeft dan nog geen bijzondere moeilijkheden in de volgende omstandigheden.

1. Het chemische bestanddeel treedt in de verschillende substanties in nagenoeg even grote percentages op, zoodat ten aanzien van dezen component de verschillende verbindingen waarin deze voorkomt tezamen genomen mogen worden.
2. De totale afwijking wordt voor het beschouwde bestanddeel voornamelijk teweeggebracht door afwijkingen in een der verbindingen waarin het voorkomt; de andere afwijkingen zijn relatief klein en hebben door de quadratische wijze van combineren nauwelijks eenigen invloed.
3. De afwijkingen van de werkelijke percentages voor twee of meer stoffen die in het mengsel voorkomen en die een bepaald chemisch bestanddeel gemeenschappelijk hebben, beïnvloeden elkaar niet.

In de laatste beide gevallen wordt de afwijking eerst berekend voor elk der bestanddeelen afzonderlijk en de totale afwijking voor een chemischen component, die in deze stoffen voorkomt, wordt verkregen door substitutie der individuele afwijkingen — na vermenigvuldiging met het gehalte — in de formule

$$D_{\text{tot}} = \sqrt{d_1^2 + d_2^2 + \dots + d_n^2}.$$

Combinaties van twee of alle drie van deze mogelijkheden kunnen zich in een monster voordoen.

De *moeilijkheden* blijven dus beperkt tot *hoofdbestanddeelen* die ongelijke percentages van eenzelfde atoom of atoomgroep bevatten. Indien de percentages niet hoog zijn en hun som blijft tevens met een veilige marge beneden de 100 %, mag men wel aannemen dat deze bestanddeelen elkaar niet beïnvloeden. Positieve en negatieve fouten voor deze bestanddeelen hebben dan nog een toevallig karakter en mogen derhalve als in het sub 3 beschouwde geval gecombineerd worden. Het aantal *hoofdbestanddeelen* is echter beperkt en naarmate dit aantal kleiner is en hun som de 100 % nadert, zullen de afwijkingen van het derde geval grooter worden, omdat het toevallig karakter der afwijking *in onderling verband beschouwd*, geleidelijk aan verloren gaat. En indien de som tennaastenbij 100 % bedraagt, brengt een positieve afwijking voor een bestanddeel met absolute zekerheid een negatieve afwijking voor (de som van) de andere bestanddeelen. Dit beperkt eenigszins de grootte der totale afwijking door compensatie, bijv. in het geval van twee bestanddeelen met een som dicht bij 100 % liggend, wordt bij verschil in percentage de totale afwijking berekend door vermenigvuldiging van de te verwachten afwijking met het *verschil* der percentages van de chemische component in beide bestanddeelen. Zouden



beide bestanddeelen den gemeenschappelijken component in een gelijk percentage bevatten, dan zou er geen fout (mogelijk) zijn voor dit element.

Zooals vanzelf spreekt is deze partieele compensatie van de normale afwijking in speciale gevallen in geenen deele een argument tegen de zware eischen die men in het algemeen aan monsters moet stellen! Bovendien is het meer dan waarschijnlijk dat dergelijke monsters voor andere bestanddeelen volkomen normale, d.w.z. minder gunstige eigenschappen zullen hebben.

Tusschen het hierboven sub 3 beschouwde geval en den toestand waarbij de afwijkingen voor twee bestanddeelen elkaar wederkeerig bepalen, bestaan geleidelijke overgangen, nl. waar het aantal bestanddeelen groot is en ze dus toch een zekere speling krijgen, of indien de som dezer hoofdbestanddeelen niet al te dicht bij 100 % ligt. Dergelijke mengsels moeten van geval tot geval nagerekend worden als men de te verwachten afwijkingen wil berekenen, maar omdat men in het algemeen toch niet op dergelijke compensaties mag rekenen, ontslaat het geringe belang van dit punt ons van den plicht er nader op in te gaan. Onder omstandigheden zou hier echter de experimenteele methode op zijn plaats zijn.

Hoewel we hier nog vrij veel aandacht geschonken hebben aan problemen betreffende de afwijkingen die bij kwantitatief belangrijke componenten kunnen optreden, heeft men in het algemeen met eenvoudige vraagstukken te doen.

Het is wenschelijk ook eenige regels te wijden aan de bijbestanddeelen van monsters. Deze kunnen op twee geheel verschillende wijzen voorkomen: 1. geconcentreerd in bepaalde deeltjes, zooals bijv. het element phosphorus in het mineraal apatiet in natuurlijk voorkomende gesteenten, etc. en 2. op een disperse manier verdeeld over de heele massa van de stof waaruit het monster bestaat of tenminste in een der hoofdbestanddeelen in dispersen toestand.

Het eerstgenoemde is een voor den monsternemer hopeloos geval, zooals men gemakkelijk aan tabel I kan zien. Daar staat tegenover dat dit in het algemeen van weinig belang is, omdat ook de analysemethodes ons hierbij min of meer in den steek laten en bovendien dergelijke bestanddeelen met een onregelmatige verdeling bijna nimmer van groot economisch of classificatorisch belang zijn. De beste oplossing ligt hier meestal in den een of anderen vorm van mechanische concentratie als voorbereiding tot het analytische onderzoek.

Het tweede geval daarentegen, is het gunstigste dat zich, van het standpunt van den monsternemer gezien, kan voordoen. De kleine relatieve afwijkingen in het percentage van de hoofdbestanddeelen veroorzaken relatief kleine afwijkingen in de *absoluut* toch reeds kleine percentages van de betrokken bijbestanddeelen. Deze afwijkingen kunnen nauwelijks bepaald worden en tot de regelmatigheid in het voorkomen van deze „kleintjes” staan in schrille tegenstelling de buitensporige afwijkingen die in het eerstbeschouwde geval optreden. Dit is dan ook de verklaring voor de reproduceerbaarheid waarmee sporenelementen, bijv. door middel van de spectrografische methode, in minimale hoeveelheden van monsters bepaald kunnen worden.

### Conclusie.

Uit deze discussie blijkt, dat met weinige uitzonderingen het aantal deeltjes van een afzonderlijke hoeveelheid van een monster — mits deze op zichzelf representatief zal zijn — niet onder de reeds meer-malen genoemde limiet van ongeveer een millioen mag vallen.

De minimaal toelaatbare massa's voor monsters van verschillende fijnheid en voor verschillende dichtheid van het materiaal kunnen gemakkelijk in een tabel gerangschikt worden. De berekende waarden zijn slechts benaderend, in hoofdzaak wegens de onregelmatigheid van den vorm der fijngestampte deeltjes. Voor de grootere afmetingen scheen een tennaastenbij kubusvormige bouw mij de beste benadering als basis voor de berekening (c), terwijl in de kleinere afmetingen, waarbij de deeltjes gezeefd worden, hun grootte berekend is voor bolvormige deeltjes (b) die juist nog de mazen der draad kunnen passeeren, omdat kubusvormige deeltjes van de afmetingen der mazen er bijna niet toe gebracht kunnen worden de zeef te passeeren. De zeefwijdte is opgegeven volgens een indertijd bij het Institute of Mining and Metallurgical Engineers voorgesteld systeem, waarbij de draaddikte gelijk is aan de maaswijdte, zoodat men ten allen tijde aantal mazen en wijdte der openingen gemakkelijk uit elkaar kan afleiden, hetgeen — afgezien van het gebruik der inches — zeker voordeelen heeft. Voor andere systemen kan men echter gemakkelijk interpoleren naar de opgegeven maaswijdte en daaruit weer naar het zeefnummer (tabel III).

Tusschengelegen waarden kunnen bovendien voor laboratoriummonsters ontleend worden aan het nomogram van fig. 2.

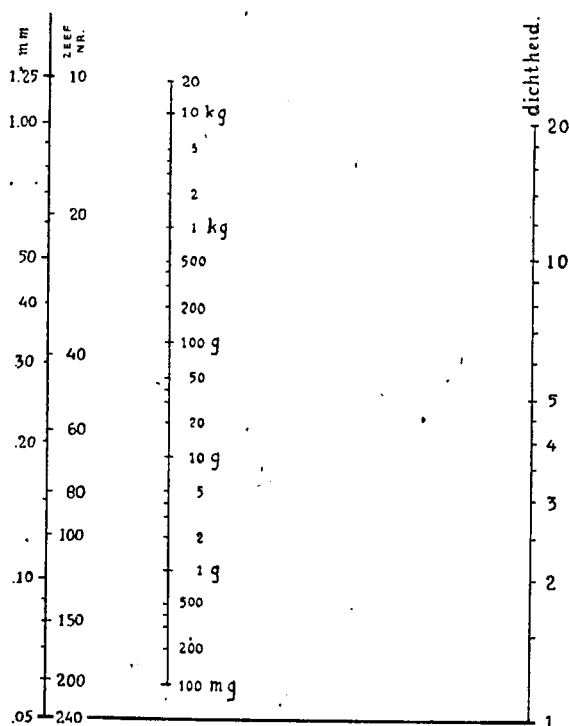


Fig. 2. Minimaal toelaatbaar gewicht van monsters.

Indien een monster bestaat uit aggregaten van verschillende bestanddeelen, mogen voor deze aggregaten wel de afzonderlijke „los” gedachte, deeltjes in de

Tabel III.  
Minimum-gewicht van monster porties.

| Afmetingen |                    |          | Dichtheid |        |        |         |
|------------|--------------------|----------|-----------|--------|--------|---------|
| Vorm       | IMM-Zeven          | Metrisch | 2.5       | 4      | 6      | 10      |
| c          |                    | 5 cm     | 300 t     | 500 t  | 750 t. | 1250 t  |
|            |                    | 2        | 20        | 32     | 48     | 80      |
|            |                    | 1        | 2500 kg   | 4      | 6      | 10      |
|            |                    | 5 mm     | 300       | 500 kg | 750 kg | 1250 kg |
|            |                    | 2 mm     | 20        | 32     | 48     | 80      |
| b          | 10 mazen/lin. inch | 1.25     | 2000 g    | 3 kg   | 5 kg   | 8 kg    |
|            | 20                 | 0.63     | 250       | 400 g  | 600 g  | 800 g   |
|            | 40                 | 0.31     | 30        | 50     | 80     | 125     |
|            | 60                 | 0.21     | 10        | 16     | 22     | 37      |
|            | 80                 | 0.16     | 4         | 7      | 10     | 17      |
|            | 100                | 0.12     | 2         | 3      | 5      | 8       |
|            | 150                | 0.08     | 0.6       | 1      | 1.5    | 2.5     |
|            | 200                | 0.06     | 0.25      | 0.4    | 0.6    | 1.0     |
|            | 240                | 0.05     | 0.15      | 0.25   | 0.35   | 0.5     |

plaats gesteld worden, mits hun rangschikking een toevallige is.

Tenslotte moge nog de opmerking gemaakt worden dat de afwijkingen van de gemiddelde samenstelling die in dit artikel voor monsters beschouwd zijn, altijd zullen optreden, zelfs in op de beste manier gemengde hoeveelheden van niet-uniform materiaal en dat bijgevolg de samenstelling van dergelijke massa's noodzakelijkerwijs van punt tot punt verschillend moet zijn.

#### Summary.

The problems of sampling are discussed in detail. The magnitude of expectable deviations from the correct composition can be determined by experimental

methods as well as by mathematical computation. A simple derivation yields the result that one million particles must be considered as the utmost minimum allowable number of particles in a separate sample portion.

Principles of a method for procuring correct analysis samples from larger masses are given.

Expectable deviations are represented in fig. 1 ( $n$  = number of particles of the sample, % is percentage of some constituent,  $d_B$  = mean deviation for this constituent in number of particles, %-error =  $d_B$  in %). Minimum allowable weight of samples on this basis of one million particles can be read from fig. 2 (left: dimensions of particles in mm and in IMM-meshes/inch, right: density of material).

### ONDERWIJS

371.126 : 54

#### „Do it now”.

Toen Upton Sinclair zijn beroemd geworden boek „The Jungle”, in 't Nederlands vertaald „de Wildernis”, een boek waarin de vleesschandalen in Chicago meeslepend worden beschreven, had gepubliceerd, was de reactie van het publiek zódanig dat hij spijtig gezegd moet hebben: „Ik had gehoopt het hart van de lezers te treffen, maar ik raakte slechts hun maag”.

Dat gezegde schoot me te binnen toen ik naar aanleiding van mijn laatste beschouwing over de noodtoestand waarin het scheikunde onderwijs verkeert (Chem. Weekblad 43 (1947) blz. 269) een brief kreeg van een Amsterdams student, die binnenkort kandidaat, hoopt af te leggen, met het verzoek hem te willen helpen om gauw een leraarsbetrekking te vinden „in verband met trouwplannen en financiële omstandigheden”. „Daar de spoedige opheffing van het gemis van leerkrachten U ongetwijfeld ter harte gaat (het staat er!) wilt U misschien zo vriendelijk zijn mij te adviseren, op welke wijze ik tot het boven geschetste doel zou kunnen komen.”

Ik wil er bij deze de mij onbekende schrijver, en misschien een aantal van zijn lotgenoten, op wijzen dat het niet zo zeer het gemis aan leerkrachten, maar het gemis aan bevoegde leerkrachten is dat ons met zorg vervult en dat ik er derhalve niet aan denk om mee te werken aan de aanstelling van nog meer kennelijk onbevoegden. Integendeel, ik zal er van harte voor ijveren dat nu allerwege geëist wordt dat er snel een goede opleiding komt ten einde

het chemie-onderwijs spoedig met goed toegeruste-jonge docenten te kunnen versterken. *Wetenschappelijk en pædagogisch-didactisch* goed toegerust!

Ik laat daarom met instemming hieronder de brief volgen die het Algemeen Bestuur van de Vereniging van Leraren in Natuur- en Scheikunde (Velines) 19 Maart 1947 gezonden heeft aan de Staatscommissie Reorganisatie Hogeronderwijs.

„Het Algemeen Bestuur van de Vereniging van Leraren in Natuur- en Scheikunde stelt er ten zeerste prijs op, zijn inzichten inzake de universitaire vorming van den leraar in de natuur/scheikunde aan U kenbaar te maken.

Het Bestuur voornoemd huldigt de volgende opvattingen ten aanzien van deze aangelegenheid.

1. De wetenschappelijke vorming van den doctorandus in de faculteit der wis- en natuurkunde zij dezelfde, of hij leraar wordt of wel zich buiten het onderwijs een loopbaan kiest. Beslist wordt afgewezen het denkbeeld van verlichting van de wetenschappelijke eisen voor het doctoraal examen ten behoeve van de leraarsopleiding. Er kome geen speciaal doctoraal examen voor den leraar-physicus/leraar-chemicus.
2. De aanstaande leraar dient na zijn doctoraal examen nog aan nader te omschrijven eisen te voldoen, om de onderwijsbevoegdheid te verwerven. Evenmin als het doctoraal examen in de medicijnen de bevoegdheid geeft; de geneeskunde uit te oefenen,

dient aan het doctoraal examen in de wis- en natuurkunde onderwijsbevoegdheid verbonden te zijn. Deze wordt verkregen na het volgen van een speciale opleiding, in ieder geval voor een gedeelte vallende na het doctoraal examen, en op grond van een ingesteld onderzoek.

3. De lerarenopleiding dient zodanig te worden ingericht, dat onder de algemene leiding van een of meer hoogleraren in de paedagogiek aan iedere Universiteit voor de aanstaande leraren een instituut wordt geschapen, waaraan zij zich de onderscheidene theoretische en praktische bekwaamheden, die voor het geven van onderwijs in de natuur- en scheikunde nodig en wenselijk zijn, kunnen verwerven. De wetenschappelijke en praktische zijde van de opleiding moeten in voortdurende wisselwerking tot elkaar staan.

Onderwezen dienen te worden:

paedagogiek (waarbij gedacht wordt aan een overzicht, waarbij alle opvoedkundige stromingen, die voor een aanstaand leraar van belang kunnen worden gedacht, tot hun recht komen);

psychologie (in het bijzonder die van de leeftijd waarop kinderen de middelbare school bezoeken);

filosofie (in het bijzonder natuurfilosofie);

didactiek (zowel algemene didactiek als die van de natuurkunde/scheikunde);

methodiek (hier dient het onderwijs steeds te worden vergezeld van een in logisch verband daarmede gebrachte praktische oefening van den aanstaanden leraar aan een school voor V.H. en M.O.).

Aan een geschiedkundig overzicht van de paedagogiek bestaat minder behoefte.

Bij een praktische opleiding in de school (het tegenwoordige z.g. hospiteren), die los staat van de theoretische vorming aan de Universiteit, is niet bereikt, wat gewenst wordt: de wisselwerking van theorie en praktijk is noodzakelijk zowel in het belang van de wetenschappelijke ontwikkeling der didactiek en methodiek als in dat van de praktijk zelf.

Aandacht moet worden gegeven aan de noodzakelijkheid, den aanstaanden leraar ook voor te bereiden op de leiding van de zogenaamde buitenschoolse werkzaamheden der leerlingen, door hem vertrouwd te maken met jeugdwerk.

Bij het onderwijs in de didactiek en de methodiek en bij de praktische opleiding, zowel als bij het in te stellen onderzoek, dienen actief werkzaam zijnde leraren te worden ingeschakeld, die dan van een deel hunner normale taak als leraar dienen te worden vrijgesteld.

4. Tijdens de opleiding kunnen de aanstaande leraren benoemd worden tot adspirant-leraar aan de school, waaraan zijn hun stage doorbrengen, tegen een nader vast te stellen speciale bezoldiging.

Voor velen zal de leraarsopleiding, die de studie met gemiddeld ongeveer een jaar zal verlengen, te kostbaar zijn. Hieraan worde tegemoetgekomen, door aan den adspirant-leraar een bezoldiging toe te kennen (die natuurlijk aanzienlijk ligt beneden de aanvangswedde van den leraar).

Het zij mij vergund speciaal de aandacht te vestigen op de punten 1 en 4 van deze brief, omdat hierin een m.i. fraaie oplossing gegeven wordt van de praktische moeilijkheden aan extra leraarsopleiding verbonden. Hoe eerder het voorstel tot uitvoering komt, hoe beter.

P. Schut.

## Personalia

Prof. Dr. J. Th. G. Overbeek, die bij Koninklijk Besluit van 29 Augustus 1946 no. 36 werd benoemd tot hoogleraar in de Physische scheikunde aan de Rijksuniversiteit te Utrecht, heeft op 2 Juni j.l. zijn ambt aanvaard met het uitspreken van een rede.

Aan de Rijksuniversiteit te Leiden is bevorderd tot doctor in de wis- en natuurkunde op proefschrift „De absorptiespectra der zeldzame aarden” de heer J. Hoogschagen, geboren te Amsterdam.

Aan de Rijksuniversiteit te Groningen is cum laude geslaagd voor het doctoraal examen wis- en natuurkunde, hoofdvak pharmacie, de heer R. Okken.

Aan de Rijksuniversiteit te Groningen zijn geslaagd voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde letter f de heren T. A. Zuidhof en I. Mulder.

Aan de Universiteit van Amsterdam is geslaagd voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde, letter l, de heer J. Kroonenburg.

Dr. C. P. A. Kappelmeier, onderdirecteur van Sikkens' Lakfabrieken, is sinds kort opgetreden als directeur van de N.V. Synthese te 's-Gravenhage.

E. E. van Koetsveld, chem. cand., is met ingang van 1 April j.l. aangesteld als scheikundige bij het Nederlandsch Instituut voor Volksvoeding te Amsterdam.

Op 31 Mei j.l. is de heer R. C. van Ree geïnstalleerd als directeur van het Veiligheidsmuseum te Amsterdam.

Na afloop van deze installatie werd in het gebouw van het Museum, Hobbemastraat 22, een receptie gehouden, waarbij tevens de gelegenheid werd geboden om afscheid te nemen van den afgetreden directeur Ir. R. A. Gorter, die gedurende ruim 26 jaren zoveel heeft gedaan voor de veiligheid en de bedrijfs-hygiëne.

## 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:

Derksen, Correlaties, diss. Leiden.

Electrische centrifuge inhoud buisjes ca 50 cm<sup>3</sup>.

Thomson (Clusius), Einführ. i. d. Differential u. Integr. rechn. Rosenbusch, Mikrosk. Physiographie d. petrogr. wicht. Mineralen.

Rosenbusch, Elem. d. Gesteinslehre.

Gessner, Die Schläumanalyse.

Scientia Dl. III.

Larsen, The microscopic determin. of non-opaque minerals.

Reiuisch, Petrographisches Praktikum Dl. I en II.

Niggli, Tabellen zur allgem. und spez. Mineralogie.

J. Perrin, Les atomes.

E. Currie, Madame Curie (Fransche ed.).

v. Arkel—de Boer, Chemische binding als electr. verschijnsel.

A. Witting, Differentialrechn. S.G. 87.

A. Witting, Repetit. zur Differentialrechn. S.G. 146.

A. Witting, Repetit. zur Integralrechn. S.G. 147.

Boeken, brochures en overdrukjes betrekking hebbende op het ontstaan, verhinderen en blussen van brand, op explosieve reacties en explosieve stoffen, op het verhinderen en remmen van ontploffingen, ook publicaties op deze gebieden van alleen historische waarde zijn welkom.

Ter overneming aangeboden:

Kwik, practisch zuiver, ruim 20 kg.

F. Ephraim, Anorg. Chem. 1929.

Bijvoet. Kolkmeier, Röntgenanalyse v. krist. 1938.

M. de Haas, Thermodynamica, 1933.

Nature 51 (1894/95) tot 58, 69—72, 116—146 (ontbr. in 't geheel drie afl.)

Naturwissenschaften 24 (1923)—37.

Chem. Weekblad 25—27, 29—40, 42 (ontbr. 3 afl.).

Z. Physik 1 (1920)—14 (1 Heft ontbr.).

I. Physik IV 9, V 1, 3, 4, VI 1—10, VII 1—10, 1939.

Procès Verbaux soc. fr. d. phys. 1911—1913, 1920, 1921.

Annuaire soc. fr. d. phys. 1912—1914, 1921—1922, 1924, 1926—1936, 1939.

Bull. soc. fr. d. phys. 180—436 (1939) (2 afl. ontbr.).

Die Physik in regelm. Ber. 1 (1933)—7 (1 afl. ontbr.).  
Recueil trav. chim. 47—50.  
Verhandl. d. deut. physik. Ges. 1—20 (1939), enige afl. ontbr.  
Physica 1—13, vervolg als  
Nederland. Tijdschrift voor Natuurkunde 4—12 (ontbr. enige afl.).

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

## Allerlei nieuws op Chemisch en verwant gebied

**Vijfde lijst van recente publicaties op het gebied der vezeltechniek.** De in deze lijst genoemde publicaties liggen ter inzage in de bibliotheek van het Laboratorium voor Mechanische Technologie, afd. Vezeltechniek der Technische Hogeschool, Mijnbouwstraat 16b, Delft. Ze kunnen niet uitgeleend worden. Het is evenwel mogelijk, fotocopiën der artikelen te bestellen (f 0.30 per bladzijde) bij de conservatrice, Dr. J. E. Leene.

De publicaties omvatten:

A. Nieuwe vezels. B. Wol e.a. dierlijke vezels. C. Bastvezels. D. Katoen. E. Kunstzijde. F. Kunststoffen. G. Verven, bedrukken. H. Appreteren, bleken, reinigen, drogen. I. Beschadiging door schimmels, bacteriën, motten, enz. J. Diversen. K. Spinnen, weven, kant, tricotage. L. Machineriën, instrumentarium. M. Onderzoek.

\* \* \*

**Nederlands leesapparaat voor microfilms.** Meer en meer blijkt de noodzaak ook in Nederland gebruik te maken van de microfilm, niet alleen in de archieven met het oog op ruimtebesparing en schaduwadministratie, maar ook bij de documentatie op wetenschappelijk, technisch en economisch gebied. Zo zijn bijv. de industriële rapporten van de geallieerde missies en intelligence services practisch op grote schaal alleen toegankelijk door middel van de microfilm. Hetzelfde geldt ten aanzien van veel medische literatuur uit de oorlogstijd, officiële rapporten en dissertaties.

Door de *Nederlandse Microfilm N.V.*, is thans de vervaardiging van een Nederlands leesapparaat ter hand genomen, naast de constructie van andere apparaten op microfilmgebied. Door het beperkte afzetgebied zal de aanmaak slechts dan economisch verantwoord zijn, indien men zich tevreden stelt met een enkel standaardtype.

Daarom wordt gezocht naar een compromis waarbij verschillende uiteenlopende verlangens bevredigd worden. De voorlopige besprekingen met het *Nederlandsch Instituut voor Documentatie en Registratuur* leidden tot het ontwerpen van een apparaat dat aan de volgende eisen voldoet:

1. Leesbaarheid van normale films op spoel, zowel geperforeerd als ongeperforeerd.
2. Toepassing van opberging op dubbele spoelen, die met een eenvoudige handbeweging op het apparaat zijn te monteren zonder herspoelen.
3. Leesbaarheid van filmstroken zowel geperforeerd als ongeperforeerd.
4. Het leesapparaat is hoofdzakelijk bedoeld voor vergroting van microbeelden van teksten op quartoformaat of daaromtrent.
5. Verder wordt de mogelijkheid nagegaan, de manipulaties voor het filmtransport aan de onderzijde van het toestel te doen plaats vinden.
6. Bovendien wordt er naar gestreefd, het toestel ook voor vergrotingen resp. reproducties bruikbaar te maken.

Het Tijdschrift voor Efficiëncy en Documentatie 17, 26 (1947) waaraan het bovenstaande is ontleend, vermeldt verder dat binnenkort een *proefmodel* van het te vervaardigen apparaat op het Bureau van het NIDER, Willem Witsenplein 6, 's-Gravenhage te bezichtigen zal zijn. Belangstellenden worden dringend verzocht daarbij hun desiderata kenbaar te maken. De kenbaar gemaakte wensen zullen in de Commissie voor Reproductiemethodes worden besproken, die dan haar advies aan de fabrikanten zal doorgeven.

Hierbij zal uiteraard in het oog worden gehouden dat de te stellen eisen bescheiden moeten zijn om tot een apparaat van redelijke prijs te kunnen komen.

\* \* \*

**Congres op het gebied van electrowarmte en electrochemie.** Op 3 en 4 September a.s. zal te 's-Gravenhage een internationaal

congres worden gehouden op het gebied van de electrowarmte en de electrochemie. Dit congres zal worden georganiseerd door de Stichting Nederlands Instituut voor Electrowarmte en Electrochemie (NIVEE) en zal het tweede zijn op dit terrein.

De eerste maal kwam men in 1936 in internationaal verband bijeen om de problemen en mogelijkheden te bespreken welke de toepassing van de electriciteit voor calorische- en chemische doeleinden inhoudt. Het toen gehouden congres vond eveneens in Nederland, nl. te Scheveningen plaats en wel tegelijk met het 6e Congres van de „Union International des Producteurs et Distributeurs d'Énergie Electrique”.

Ook thans zal het congres samenvallen met een groter congres, nl. met de „Fuel Economy Conference” van de „World Power Conference”, welke van 2—10 September te 's-Gravenhage wordt gehouden. Hiertoe wordt door de Stichting NIVEE ten nauwste samengewerkt met de „Nederlandse Vereniging voor Congressen op Electrotechnisch en Aanverwant Gebied”, welke met de organisatie van de W.P.C.-sectie vergadering is belast.

De werkzittingen worden op 3 en 4 September gehouden terwijl voorts de deelnemers in de gelegenheid zullen worden gesteld de excursies mee te maken, welke in het kader van de Fuel Economy Conference zullen worden georganiseerd. (Zie Chem. Weekblad 43, 336 (1947)).

Aangezien de oorlogsjaren ten onzent de ontwikkeling op het gebied van de electrowarmte en de electrochemie hebben geremd, daarentegen in andere landen de wetenschap en de onderzoekingen op dit gebied gestimuleerd zijn, is het voor ons land van het hoogste belang dat het internationaal contact weer zal worden hervat.

Uit verschillende landen werden reeds toezeggingen gedaan voor het inzenden van rapporten over actuele onderwerpen terwijl ook de voorlopige deelneming bevestigend kan worden geacht. Daar dit congres dus zeer zeker een belangwekkend karakter zal dragen en met name voor de Nederlandse geïnteresseerden vruchtdragend zal zijn, acht de Stichting NIVEE zich gerechtigd tot een zo ruim mogelijke deelneming ook uit het eigen land te mogen adviseren.

Voor verdere inlichtingen (het voorlopige programma is inmiddels verschenen) en voor aanmelding tot deelneming wende men zich tot het Bureau der Stichting NIVEE, Utrechtseweg 210, Arnhem.

## Korte economische berichten

**Geen bedrijfsvergunning meer nodig voor het vestigen van groothandelsbedrijven in chemische producten.**

De Staatscourant van resp. 9 en 12 Mei bevat een tweetal beschikkingen van de Minister van Economische Zaken, waarin o.m. ontheffing wordt verleend van de verboden, gesteld in artikel 4, sub 1 en 2 van het Bedrijfsvergunningenbesluit 1941 ten aanzien van de groothandel in die chemische producten, waarvoor in de dispensatiebeschikking dd. 18 Juni 1946 Staatscourant dd. 20 Juni 1946, No. 119) nog een uitzondering werd gemaakt, te weten: kaarsen, ruwe, geraffineerde en gedistilleerde glycerine, oleïne, stearine, palmitine, vetalcoholen, zeep, was-, reinigungs-, schuur- en poetsmiddelen. De bepalingen van het Bedrijfsvergunningenbesluit 1941 zijn thans dus opgeheven voor de gehele groothandel in chemische producten.

Door deze ontheffingen is verdere uitvoering gegeven aan het streven van de overheid om de bewegingsvrijheid van het bedrijfsleven niet meer te beperken dan in het algemeen belang noodzakelijk is.

P. E. Z.

## Aangeboden betrekkingen

Zie de advertenties in no. 22.

Bij het laboratorium der N.V. De Bataafsche Petroleum Maatschappij bestaat gelegenheid tot plaatsing van 2 jonge chemici ter opleiding voor colloid-chemisch onderzoekingswerk.

N.V. Chemische Fabriek Servo te Delden vraagt voor spoedige indiensttreding een ervaren organisch chemicus (Dr., Ir. of Drs.).

De N.V. Kunstzijdespinnerij NYMA vraagt voor haar research-afdeling een scheikundige met academische opleiding.

## Gevraagde betrekkingen

800: Dr. in de chemie, 38 jaar, met 14-jarige ervaring op research en industrieel gebied, organicus, wil van positie veranderen. Bereisd, buitenlandse ervaring en goede referenties. Zou gaarne naar de West gaan.