

CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING

Redactie-Commissie: Dr. C. A. Lobry de Bruyn, voorzitter, Dr. T. van der Linden, secretaris, Prof. Dr. J. A. A. Ketelaar, M. D. Rozenbroek, Prof. Dr. Jan Smit en Prof. Dr. J. P. Wibaut.

Verantwoordelijk Redacteur: Dr. T. VAN DER LINDEN, 's-Gravenhage, tel. 721636.

Redactiebureau: 's-Gravenhage, van Alkemadelaan 9, telefoon 776480.

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

INHOUD: Mededeelingen van het Secretariaat. — 90ste Algemeene Vergadering. — Aangeboden betrekkingen, werk, subsidies, enz. — Gevraagde betrekkingen. — Dr. H. J. C. de Decker, Röntgen-interferentiemethodes in natuurwetenschappelijk onderzoek en techniek. — P. Smit, Nieuwe adsorptiemiddelen en hun mogelijkheden. — Verslag van het Algemeen Analysexamen, 1e gedeelte, in 1942. — Dr. A. K. van Bever, Laboratoriummededeeling. Terugwinnen van methanol of aethanol met bekend watergehalte bij caroteen-bepalingen. — Boekaankondigingen. — Chemische Kringen. — Personalialia. — Correspondentie, enz. — Vraag en Aanbod.

MEDEDEELINGEN VAN HET SECRETARIAAT DER NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING

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

Candidaat-leden.

- 157: Hallo (H. H.), cand. scheid. ing., Delft, Rotterdamscheweg 103; voorgesteld door Prof. Dr. Ir. P. E. Verkade, den Haag en Ir. J. P. W. Houtman te Delft.
158: Royers (A. F. M.), chem. stud., Tilburg, Tuinstraat 25; voorgesteld door Dr. Th. Strengers en Dr. A. G. M. van Melsen, beiden te Utrecht.

VERBETERINGEN EN AANVULLINGEN VAN DE LEDENLIJST 1941.

- Blz. 26: Bakker (Ir. R.), Vlaardingen, Hotel de Maas.
" 45: Goedhart (Dr. H.), Hilversum, Godelindeweg 5.
" 46: 's-Gravesande (Mej. Dra. J. S. M. L.), Wageningen, Oude Bennekomscheweg 146, ass. lab. v. geologie en mineralogie der L.H.S.
" 52: Honig (Mej. A. C.), ap., Haarlem, van Eedenstraat 18, hoofd v. d. stadsapotheek, scheid. adviseuse v. h. St. Elisabeth's gasthuis.
" „: Honig (Mej. Dr. C.), ap., den Haag, v. Diepenburchstraat 28.
" 69: Moltzer (Drs. F.), Utrecht, Oudenoord 99bis.
" 78: Renema (Drs. J.), Groningen, Korreweg 124a.
" 85: Smit (P. L.), chem. cand., Amsterdam-Z., Apollo-laan 61III.
" 92: Verkoren (Drs. J.), Groningen, Mesdagplein 10.
" 95: Vos (Ir. E. A.), Hoorn, Nieuwland 29, bacterioloog a. h. Rijks Landbouwproefstation.

* * *

De Secretaris is in den regel dagelijks op het Secretariaat na gemaakte afspraak, zoowel over Vereenigingszaken als over die, de Commissie T. en C. betreffende, te spreken. Het Bureau is in den regel geopend iederen werkdag van 9.30—12 en van 2—4.30, des Zaterdags van 9.30—12 uur.

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

90ste ALGEMEENE VERGADERING

op Donderdag en Vrijdag, 23 en 24 Juli a.s.
te Utrecht.

Zie voor het volledige programma Chem. Weekblad van 4 Juli, blz. 353.

Wij maken er opmerkzaam op, dat aanmelding voor deelneming aan de gezamenlijke twaalfuurtjes moet geschieden vóór of uiterlijk op 18 Juli a.s. bij het Secretariaat, van Alkemadelaan 9, 's-Gravenhage, telef.: 776480.

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

De Burgemeester van 's-Gravenhage roept voor directe indiensttreding sollicitanten op voor de betrekking van leider-instructeur van den Gasverkenningdienst. Zie verder de advertentie in No. 26.

* * *

* Rubber-instituut T.N.O. vraagt een scheidkundig ingenieur of Dr. resp. Drs. in de chemie voor het verrichten van research-werk ten behoeve van de Rubber-industrie. Zie verder de advertentie in No. 25.

* * *

Fabriek van voedings- en pharm. praeparaten vraagt voor onderzoekingswerk een jong organicus (bij voorkeur Dr. chem.) met ervaring op het terrein der biochemie en voedingsleer. Zie verder de advertentie in No. 26.

* * *

Gevraagd Dr. in de chemie of scheidkundig ingenieur voor het geven van eenige lessen in cosmetica. Zie verder de advertentie in no. 27.

Gevraagde betrekkingen 1).

No. 688. Dr. ing., organicus, met langjarige ervaring in de petroleumindustrie, goede talenkennis, zoekt voor vast of tijdelijk nieuwen werkkring in industrie of laboratorium, research-werk of adviesgeving.

No. 705. Chem. drs., door 5-jarige werkzaamheid grondig bekend met de industrie der aetherische oliën en reukstoffen, zoekt verbetering van positie. Uitstekend op de hoogte met de op dit vak betrekking hebbende literatuur.

No. 710. Scheikundig ingenieur, diploma Delft, leidende functie bekleedende in textielfabriek, beschikkend over grondige laboratorium- en fabriekspraktijk, goede talenkennis, zoekt ter uitbreiding zijner ervaring verandering van functie.

No. 714. Scheikundig ingenieur met practischen aanleg zoekt bijverdienste in de avonduren (Delft en omgeving).

***) Men raadplege ook steeds de advertenties.

1) Plaatsing gratis voor leden.

Brieven te richten tot de Chem. Arbeidsbeurs, 's-Gravenhage, van Alkemadelaan 9 (met ingesloten porto voor doorzending).

Men wordt verzocht dadelijk bericht te zenden, indien de plaatsing niet meer noodig is.

539.26 : 620.179.182
RÖNTGEN-INTERFERENTIE-METHODES
IN NATUURONDERZOEK EN TECHNIEK *)

door

H. C. J. DE DECKER.

I. Inleiding.

1. De straling, die in 1895 door Wilhelm Conrad Röntgen ontdekt werd en die later naar hem genoemd is, heeft, evenals licht en „radio“, de eigenschappen van een electromagnetisch golfverschijnsel. Zooals alle golfverschijnselen geeft zij buiging en interferentie en het is juist deze interferentie, die de Röntgen-stralen zoo bij uitstek bruikbaar maakt om den atomairen bouw van de stof te onderzoeken. Over deze toepassing zal hieronder uitvoerig gesproken worden; allereerst is het nuttig de Röntgen-stralen meer algemeen als fysisch verschijnsel te bezien en het totaal van hun toepassingsmogelijkheden kort samen te vatten.

Röntgen-straling ontstaat, wanneer een stof getroffen wordt door zeer snelle deeltjes (bijv. electronen); de deeltjes kunnen in de stof hun snelheid door remming verliezen, waarbij zij een continue reeks Röntgen-golflengten uitzenden (witte straling). Zij kunnen echter ook door botsing met atomen deze atomen aanslaan, dus een electron uit het binnenste van het atoom naar de periferie brengen. Keert het atoom dan uit dien aangeslagen toestand tot den grondtoestand terug, dan zendt het een straling van een bepaalde golflengte uit, die een voor het desbetreffende element karakteristieke Röntgen-straling is. Het voor ieder element karakteristieke Röntgenspectrum kan dienen voor de aantooning van dat element; als eerste toepassing der Röntgen-stralen heeft men zoo de Röntgen-spectroscopische analysemethode (A in tabel I): uiterst kleine hoeveelheden stof kunnen zoo zonder voorbereiding met groote zekerheid geanalyseerd worden op de aanwezigheid van elementen.

Tabel I.
Toepassing van Röntgenstralen.

	Oorzaak	Gevolg	Gebied van toepassing
A	ontstaan in atoom	karakteristiek spectrum	chemische analyse
B	doordringendheid	doorlichting (schaduwbeelden)	smederij, lasscherij, etc. medische diagnostiek
C	quanten karakter	chemische werking	hygiëne medische therapie fysische chemie
D	golf karakter	interferentie aan kristallen	structuuranalyse eigenschappen van vaste stoffen materiaalkeuring chemische analyse etc.

*) Naar een gedeelte van een voordracht voor den Gooischen Chemischen Kring te Hilversum op 28 April 1942. — Figuren verstrekt door den schrijver.

De eerste eigenschap van de stralen, die door Röntgen zelf werd ontdekt, was hun doordringendheid; de toepassingen, die hierop berusten, zijn alom genoegzaam bekend (B in tabel I).

De door het atoom uitgezonden Röntgen-straling kan ook beschreven worden als energiequanta en als zoodanig kan zij natuurlijk chemische reacties veroorzaken of versnellen; behalve het nog bescheiden gebied der studie van reactie-mechanismen is hiermede het groote praktische gebied der stralings-therapie en der bacteriologische sterilisatie gediend (C in tabel I).

Tenslotte is, zooals reeds gezegd, de golfnatuur van het stralingsverschijnsel de grondslag voor de interferentieproeven (D in tabel I), die een ontzaglijk wijd vertakt gebied van toepassingen hebben gevonden en waarover hier verder gesproken zal worden.

2. De buiging van lichtgolven aan een kleine opening of klein voorwerp en de daaruit volgende interferentie van licht, dat op een regelmatig patroon valt (bijv. tralie van Rowland) is algemeen bekend. Het resultaat van dit verschijnsel is een maximale lichtintensiteit in een aantal afbuigingsrichtingen θ_n . Deze richtingen vindt men uit de betrekking $d \cdot \cos \theta_n = n \cdot \lambda \dots (1)$ ($n =$ geheel),

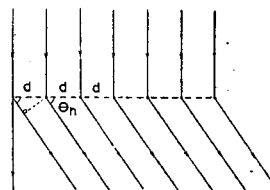


Fig. 1. Interferentie aan een Rowland-tralie. Maximale intensiteit bij $d \cdot \cos \theta_n = n \cdot \lambda$.

zie fig. 1. Om behoorlijk meetbare afbuigingshoeken te verkrijgen, moet men blijkbaar een „identiteitsperiode“ d hebben van dezelfde grootte-orde als de golflengte λ .

De electromagnetische golven van de Röntgenstraling hebben golflengten, die varieren van 0.1 tot 1000 AE (10^{-9} — 10^{-5} cm). Nemen wij als voorbeeld de veel gebruikte karakteristieke $K\alpha$ -straling van Cu, met $\lambda = 1.54$ AE. Roosters met identiteitsafstanden van 1 tot 10 AE zouden dus deze straling over meetbare hoeken doen afbuigen. De periodieke rangschikking van atomen in de kristallijne stoffen heeft juist identiteitsafstanden van zulke grootte en derhalve is het duidelijk, dat bij buiging van Röntgenstralen aan kristallen in principe interferentiemaxima kunnen ontstaan (von Laue, 1912).

Dat in werkelijkheid niet steeds deze interferentiemaxima mogelijk zijn, volgt uit het feit der 3-dimensionaliteit van kristallen. Als men een bepaalde λ gebruikt (monochromatisch) en onder een vasten hoek instraalt, dan moet voor den afbuigingshoek voldaan worden aan 3 vergelijkingen van den vorm van formule (1); wil men nu een werkelijke afbuigingsrichting vinden, dan moeten de 3 gevonden hoeken bovendien voldoen aan den eisch $\sum \cos^2 \theta = 1$; aan dezen eisch wordt in het algemeen niet voldaan, zoodat men bij bestraling van een kristal met een monochromatischen gerichtten Röntgen-bundel in het algemeen géén interferenties zal vinden. Om interferenties te verkrijgen moet men dus nog een variabele

toevoegen in de 4 vergelijkingen; deze variabele kan zijn de golflengte of de invalrichting van den primairen straal. In tabel II zijn de methodes opgegeven, waartoe men volgens de gegeven overwegingen kan komen; een uitvoerige discussie vindt men in leerboeken over Röntgen-analyse van kristallen (bijv. Bijvoet, Kolkmeijer, Mac Gillavry, Röntgenanalyse von Krystallen, Springer, Berlin 1940).

Tabel II.
Röntgen-interferentie-methodes.

Gekozen variabele	Uitvoering	Naam van methode
golflengte	stilstaand kristal („witte” straling)	von Laue
invalshoek (met vaste richting van primaire straal en één golflengte)	kristallen in alle oriëntaties aanwezig (poeder)	Debye-Scherrer, Hull
	kristallen in alle oriëntaties om eenasaanwezig (vezel)	vezelmethode
	éénkristal draaien om een as	draaikristalmethode (Polanyi) geometrische controle hierbij volgens Bragg, Sauter, Weissenberg, etc.
invalshoek (met vaststaand kristal en één golflengte)	convergente bundel richten op éénkristal	Seemann-Weitwinkel-methode

Ook voor beschrijving van apparaten zij naar een der leerboeken of samenvattende publicaties verwezen; het principe der opneming blijft steeds hetzelfde (fig. 2): de primaire Röntgen-bundel treft het preparaat en verlaat daarna de camera door een gat. Het kleine gedeelte van de straling, dat afgebogen wordt, veroorzaakt zwartingsmaxima op een fotografische plaat of film; meting van ligging en intensiteit der maxima geeft, tezamen met de toestelconstanten, alle benodigde gegevens.

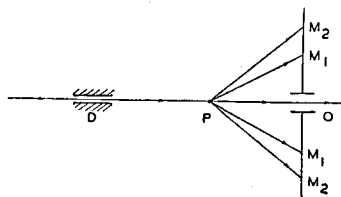


Fig. 2. Principe van opnemingsmethode van Röntgendiagrammen. D: diaphragma; P: praeparaat; O: gat voor doorgaanden primairen bundel; M_1 : interferentiemaxima.

II. Waarneming, interpretatie en toepassing van Röntgen-interferenties.

1. Een indeeling der vele toepassingen van Röntgen-interferenties zou men kunnen maken naar de toepassingsgebieden in physica, techniek, chemie, etc., of naar den aard der problemen (bijv. dichtheidsbepaling, oriëntatiemeting, etc.) of naar den

aard der opneemmethode (zie tabel II), of naar de stappen, die achtereenvolgens gedaan moeten worden om een volledig Röntgen-onderzoek aan een volkomen onbekende stof uit te voeren. Deze laatste indeeling zal hier gekozen worden; zij volgt logisch uit het gebruik der Röntgen-interferenties als experimenteel hulpmiddel.

Hoe ver of hoe weinig ver men bij het Röntgen-onderzoek wil gaan en welke zijpaden men wil inslaan, hangt volkomen af van den onderzoeker en het doel, dat hij zich stelt; maar de hoofdwegen, waarlangs zich het onderzoek moet bewegen, zijn vast voorgeschreven door de natuur van het interferentieverschijnsel.

Volgen wij deze hoofdwegen en overzien wij, welke toepassingsmogelijkheden hier zool van uitgaan. Hierbij moet te dezer plaatse afgezien worden van het geven van uitgewerkte voorbeelden. Om den omvang van het stuk te beperken zijn slechts algemeene gezichtspunten uiteengezet; literatuurverwijzingen zijn dan ook niet noodig. — Een groot aantal uitgekozen voorbeelden van bijzondere toepassingen vindt men in een reeks artikelen van Burgers in het Philips Technisch Tijdschrift (1936—1937), alsook in de inaugureele rede van Burgers als Hoogleeraar te Delft (1940). Een uitgebreide behandeling van de verschillende toepassingsmogelijkheden geeft Glocker (Materialprüfung mit Röntgenstrahlen, Berlin, 1936). Over de belangrijkste gebieden vindt men gedetailleerde studies in de „Ergebnisse der technischen Röntgenkunde” (Leipzig, 1930—heden: 6 banden). In de recente literatuur zijn zeer veelvuldige toepassingen van Röntgen-interferenties verspreid, vooral toepassingen op metallografisch gebied. —

Overigens zijn toch, in kleine letter, aanduidingen van voorbeelden ingelascht, die een goed begrip kunnen bevorderen.

2. Allereerst het eigenlijke structuuronderzoek in vogelvlucht.

Het structuuronderzoek begint met de bestraling van een weinig stof (meestal ≤ 1 mg) met Röntgenstralen, meestal van één λ . Men moet dan of een conglomeraat van vele zeer kleine kristallen hebben, of een heel kristal, dat men op bekende wijze om een zône-as kan draaien.

Het logische begin is wel, dat men een poeder bestraalt: krijgt men scherpe interferentieringen (Debye-Scherrer-lijnen) dan weet men al vast, dat men met een *kristallijne* stof te maken heeft (fig. 3). Amorphe, glasachtige en vloeibare stoffen geven bij bestraling slechts een diffuse halo op de film. Al dadelijk heeft men hierin een scherpe toetsing voor het geslaagd zijn van een preparaat: door precipiteeren e.d. ontstaat een materiaal soms in amorph vorm, terwijl warmtebehandeling dan vaak voldoende is om kristallisatie te veroorzaken.

Bij ons onderzoek van phosphor-pentoxide bleek, dat de onderkoelde stabiele vloeistof, ook na 3 dagen verhitten vlak bij haar smeltpunt, nog grotendeels amorph was, hoewel het uiterlijk der brokjes dikwijls kristalliniteit suggereerde. Een dergelijk halsstarrig verblijven van de stof in den glastoestand is zeer onverwacht, vooral daar kristalkiemen reeds lang aanwezig waren. De Röntgenmethode leverde dus, vóór alle structuuronderzoek, een snelle controle op onze praeparaten.

Anderzijds kan het vaststellen van kristalliniteit reeds een probleem op zichzelf vormen.

Pas in de laatste jaren is de vraag, of kleisoorten uit kristallijne stoffen bestaan, bevestigend beantwoord, en wel door de waarneming van Debye-Scherrer-lijnen. De afbraak van gesteente tot klei is dus lang niet zoo diepgaand als men vroeger wel heeft willen aannemen.

Van direct praktisch nut is bijv. het volgende: echte edelsteenen zijn natuurlijke kristallen; uit glassoorten worden edelsteenen nagemaakt, die uiteraard geen interferentielijnen geven en daardoor als namaak te herkennen zijn.

Heeft men eenmaal de kristallijne stof ter beschikking, dan kan men trachten foto's van éénkristallen te verkrijgen, of in eenvoudige gevallen volstaan met de zoojuist beschreven poederfoto. Bestraalt men in plaats van een poeder een éénkristal, wat bij onderzoek van een niet zeer eenvoudige structuur beslist noodzakelijk is, dan kan men slechts interferentiemaxima verwachten, indien het kristal bij de bestraling gedraaid heeft (zie tabel II). Men draait bij voorkeur om een belangrijke as (bijv. de kristallografische [001]-richting), die men reeds uitwendig aan geprononceerde ribben kan herkennen. De interferentiemaxima, die men krijgt, zijn niet Debye-Scherrer-ringen, maar een serie stippen op denkbeeldigen rechte lijnen, een „draaidiagram” (fig. 4); het kristal doorloopt immers bij draaiing nog lang niet alle standen, die in het ongeordende poeder aanwezig zijn.

Uit plaats en intensiteit van alle interferentiestippen op een (of liefst verschillende) draaidiagrammen van een kristal soort, kan men met mathematische analysemethoden den atomairen bouw van het kristal afleiden. Dat gebeurt in verschillende stappen: uit de plaats der stippen vindt men eerst de afmetingen der *elementaircel* (het elementaire gebiedje, dat zich naar alle richtingen periodiek onveranderlijk herhaalt en zoo den roosterbouw van het kristal vormt), daarna volgt uit de algemeene regelmatigheid in de intensiteiten der stippen de *ruimtegroep* (de symmetrie-eigenschappen in het elementaire gebiedje), tenslotte leidt men de *structuur* uit de individuele intensiteiten van alle stippen afzonderlijk af (de preciese ligging van elk atoom in de ruimte).

Bij ingewikkelde structuren geven gewone draaidiagrammen nog niet eens voldoende inlichtingen; men moet dan met speciale inrichtingen werken, bijv. de Weisenberg-camera, en voor de symmetrie-eigenschappen soms Laue-foto's gebruiken. Vergelijk tabel II.

Het volledig afleiden van een structuur is het doel, dat den theoreticus meestal voor ogen staat. Het doen vinden van de kristalstructuur en de fysisch-chemische gevolgtrekkingen, die daaruit voortkomen, is eigenlijk de grootste dienst, die de Röntgen-interferentiemethode aan het zuivere *natuuronderzoek* kan bewijzen. Maar pas nadat de fysisch-chemische gevolgtrekkingen uit zoo'n structuur zijn gemaakt en de praktische consequenties daarvan te overzien zijn, heeft de technicus iets aan een structuuranalyse.

Het is ontegenzeggelijk ook van groote technische waarde, dat men de structuren der metaalroosters heeft leeren kennen; velerlei eigenschappen, zooals plasticiteit en wederzijdsche oplosbaarheid der metalen kan men nu tot eenvoudige beginselen herleiden. Evenzeer heeft de structuuranalyse van silicaten, van pigmenten, van cellulosederivaten etc. reeds veel nut voor de toegepaste wetenschap afgeworpen. — De interpretatie van een stel kristalstructuren in onderling verband en de discussie van het verband met de direct-merkbare stoffeigenschappen vindt men geïllustreerd in het voorbeeld van phosphorpentoxyde (Chem. Weekblad 39, 227 (1942)).

Ware dit de eenige weg voor toepassing van de Röntgen-interferentiemethode op technische vraagstukken, dan zou het nog niet wel mogelijk zijn, algemeene beschouwingen en dikke boeken aan dit onderwerp te wijden en zelfs laboratoria op dit gebied te laten specialiseeren.

3. Het is echter voor de techniek van veel grooter belang, dat elk der genoemde stappen van de analyse reeds op zichzelf velerlei mogelijkheden tot directe praktische toepassing opent.

Beschouwen wij om te beginnen het poederdiagram. Dat kan al dadelijk diverse eigenaardigheden vertoonen, die van het grootste belang zijn voor het gedrag der beschouwde materie. De Debye-Scherrer-lijnen kunnen allereerst meer of minder scherp zijn. Bij de interferentie van licht aan een Rowland-rooster begrijpt men, dat de interferentiemaxima om twee redenen onscherp kunnen worden. De rooster kan te weinig strepen bevatten (te klein zijn), waardoor de afbuigingshoek niet meer scherp bepaald wordt; de rooster kan ook — bij een voldoende aantal strepen — onregelmatigheden in de opeenvolging der strepen vertoonen, waardoor eveneens vervaging van het interferentiemaximum optreedt. Precies analoog wordt onscherpte der Debye-Scherrer-lijnen veroorzaakt, doordat de kristalletjes te klein zijn of doordat de kristalbouw ernstige storingen vertoont. Slaagt men erin één van beide mogelijkheden uit te sluiten, dan heeft men dus een behoorlijke bepalingmethode van *deeltjesgrootte* of van *roosterstoringen* in de scherptemeting der interferentielijnen. De deeltjesgrootte is bijv. voor de studie der katalysatoren en pigmenten een gewichtig vraagstuk; de roosterstoringen spelen voornamelijk bij de bewerking van metalen een groote rol. — Ook Laue-foto's zijn overigens voor dit laatste doel bruikbaar.



Fig. 3. Poederdiagram.

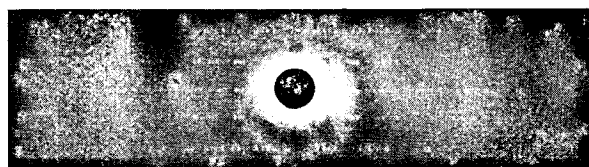


Fig. 4. Draaidiagram (van één kristal).



Fig. 5. Textuurdiagram (van een wals-textuur).

4. Een geheel andere bijzonderheid, die de Debye-Scherrer-lijnen kunnen vertoonen, is meer of minder sterke splitsing in stukjes (fig. 5). Vergelikt men draaidiagram en poederdiagram, dan wordt de oorzaak van het verschijnsel direct duidelijk: het materiaal bevat niet meer alle oriëntaties in even

sterke mate, het is geen „poeder” meer, maar een min of meer georiënteerd samenstel van kristalletjes. Het kan bijv. zijn, dat alle kristalletjes één as in dezelfde richting hebben en verder ongeoriënteerd zijn (vezelstructuur). In het algemeen spreekt men van de *kristaltextuur*, die men zoo uit den vorm der interferentiefiguren kan bepalen.

Van een éénkristal kan men de oriëntatie bepalen; een conglomerat van kristallen kan ten hoogste een gemiddelde oriëntatie, een textuur hebben.

De practisch gebruikte gekristalliseerde materialen bestaan alle uit zeer vele kleine kristallen (kristallieten) en voor de mechanische en andere eigenschappen van het materiaal is een textuur nu eens zeer gewenscht, dan weer volkomen uit den boeze. Zoo verkrijgt men door koud walsen van metalen een textuur en daardoor een éézijdig vergrootte stevigheid, die voor de ééne toepassing nuttig is, terwijl zij voor de andere toepassing juist zorgvuldig ongedaan gemaakt moet worden.

5. Dit waren nog bijzonderheden van het diagram zelf, die desnoods zonder verdere structuuranalyse reeds tot belangrijke toepassingen voeren. Ook de eerste, gemakkelijke etappes van het structuuronderzoek geven op zichzelf al een groot gebied van toepassingen; in de eerste plaats de bepaling van de elementaircel-afmetingen. Uit de afmetingen berekent men het volumen der elementaircel V_e . Kent men nu het moleculairgewicht M van de stof, waaruit het kristal bestaat en ook bij benadering de dichtheid ρ , dan kan men dus berekenen, hoeveel moleculen per cel aanwezig zijn, want *gewicht der elementaircel* $= \frac{n \cdot M}{N} = V_e \cdot \rho$. Dit aantal n moet streng een geheel getal zijn wegens den periodieken opbouw der kristallen uit elementaircellen. Door den eisch, dat het aantal moleculen per cel geheel is (en soms, om symmetrie-redenen, zelfs alleen even, of viervoud, e.d.), verkrijgt men zeer nauwkeurige *dichtheidsmetingen*. Want komt men bijv. met de pyknometrische $\rho = 1.08$ tot $n = 3.84$, dan beteekent dit, dat deze ρ nog 4% te laag is, dus dat de zuivere ρ (Röntgendichtheid) is 1.12. De nauwkeurigheid van zulk een dichtheidsbepaling is met een geschikte camera beneden 1‰ te brengen; bedenkt men hierbij, dat hoeveelheden van <1 mg stof voor de bepaling voldoende zijn en dat de stof verontreinigd en fijnkorrelig mag zijn en zelfs fijne poriën mag hebben, die voor pyknometer-vloeistoffen ontoegankelijk zijn, dan ziet men het nut van deze methode wel in. Helaas is ze nog weinig verbreid.

Als voorbeeld kan alweer phosphorpentoxyde genoemd worden. Deze stof is, zooals bekend, zeer hygroscopisch en bovendien dikwijls erg fijn korrelig. Daardoor is het uiterst lastig van deze stof een goede pyknometerdichtheid te verkrijgen. Verder maakt het bestaan van verschillende modificaties de bepaling niet eenvoudiger. W. Biltz had met de uiterste zorg in een gaspyknometer de dichtheid van 2 kristallijne modificaties bepaald. Hij vond 2.290 en 2.293 (zie tabel III). Andere waarnemers vonden met vloeistofpyknometers waarden, die daar deels van af weken. Toen wij erin slaagden modificatie S_1 Röntgenografisch te onderzoeken, vonden wij uit de celafmetingen de dichtheid 2.30, in goede overeenstemming met de door Biltz gegeven waarde. Wij verbaasden ons erover, dat S_3 , dat met zooveel moeite uit S_1 ontstaat en anderzijds zooveel stabiel is, een practisch gelijke dichtheid zou hebben. Toen het eindelijk gelukte de modificatie S_2 te bereiden, vonden wij een ruwe pyknometerwaarde van 3.0, waarmee de preciese Röntgen-dichtheid 2.72 werd berekend. Bij herlezen van het stuk van Biltz kon met de nieuw verworven kennis worden afgeleid, dat hij in werkelijk-

heid tweemaal dezelfde modificatie had onderzocht (monsters met verschillend uiterlijk!). Dergelijke fouten kunnen bij de Röntgen-methode, die bovendien veel eenvoudiger en zekerder is, niet voorkomen. Voor de derde modificatie S_3 vonden wij

Tabel III.
Dichtheden van phosphorpentoxyde-modificaties.

Modificatie S_1	2.100	2.284	2.283	2.290	2.29 en 2.25	2.30
Methode	benzeen	benzeen	benzine	gaspyknometer	metaxylol	Röntgenanalyse
Modificatie S_2	2.293	2.420?	3.0	2.72		
Methode	gaspyknometer	metaxylol	nitrobenzeen	Röntgenanalyse		
Modificatie S_3	onbekend					2.86
Methode	—					Röntgenanalyse

de dichtheid 2.86; deze S_3 was vroeger niet van S_2 onderscheiden, zoodat pyknometrische waarnemingen hiervan niet bestonden.

Daar men met de moderne camera's bij allerlei willekeurig in te stellen temperaturen kan werken (bijv. -190°C (kookpunt lucht) tot $+1200^\circ \text{C}$ (smeltpunt Cu)), volgt uit het voorgaande direct, dat men ook den *uitzettingscoëfficiënt* met Röntgenstralen kan meten. Behalve de reeds bij de dichtheidsmeting genoemde voordeelen heeft men hier bovendien een met geen enkele andere methode ineens te bestrijken temperatuurinterval beschikbaar, zonder ingewikkelde hulpapparatuur.

Direct hierbij aansluitend kan genoemd worden de verandering in celafmetingen door *oplossen van vreemde stof* in den rooster; de meting van deze verandering wordt in de (metallografische) fasenleer gebruikt.

Bepaling der afmetingen van de elementaircel is ook nog een middel om het gedrag der stoffen bij *mechanische vervorming* te onderzoeken. Elasticiteits- en torsiemodulus kunnen zoo bij kleine en willekeurig gevormde proefstukken zonder lengtemeetinstrumenten gemeten worden. Verder kunnen spanningen in onderdeelen van constructies ter plaatse gemeten worden zonder een spaan van het materiaal te verwijderen, ja zonder het aan te raken! Tenslotte is het soms noodig den plastischen rek te bestudeeren; bij dezen laatsten veranderen de celconstanten niet meer, daar de roostervlakken dan langs elkander glijden.

Alleen aan het onderwerp „spanningsmetingen” is een heele band van de „Ergebnisse” gewijd (Band 6, 1938).

6. Wanneer men in de structuuranalyse een stap verder is gevorderd en de symmetrie-eigenschappen der elementaircel (ruimtegroep) kan ontdekken, dan

zijn nieuwe toepassingen mogelijk, die echter juist als bij de structuurbepaling zelf, een meer incidenteel karakter hebben en niet tot bepaalde gebieden zijn te rekenen.

Twee groote gebieden van toepassing kunnen dan nog genoemd worden, waarbij de volledige kennis van kristalstructuren gewenscht, maar niet steeds strikt noodzakelijk is. Het betreft ten eerste de z.g. „Röntgenografische fasenleer”. Voor wat betreft de evenwichten $S + S$ en $S + L$ had men in de klasieke fasenleer als onderzoekingsmethode slechts de genoegzaam bekende „thermische analyse”, bij metalen aangevuld door microscopische studie. Veelvuldig waren de onopgeloste strijdpunten ten aanzien van het voorkomen en het samenstellingsgebied van eventuele „dissocierende verbindingen”. Een serie Röntgen-foto's nu kan niet alleen een eënduidig antwoord geven op de vraag of en in welk gebied een nieuwe phase optreedt; zij levert bovendien nauwkeurige inlichtingen over den bouw van die nieuwe phase en de mate van mengkristalvorming, die mogelijk is.

Het optreden van de voor een component karakteristieke lijnen, die dan door oplossen van een anderen component meer of minder verschoven zijn, laat toe, het existentiegebied van elke phase vast te stellen. De gebieden van coëxistentie herkent men door het gelijktijdig optreden van de diagrammen van twee of meer fasen.

De reeds vermelde uitrusting van camera's met temperatuurregeling voor groote temperatuurgebieden is hierbij natuurlijk een fraai hulpmiddel. De toepassingen in de metallografische en in de ceramische techniek zijn legio.

7. Het tweede gebied, waarbij de volledige kennis van kristalstructuren wenschelijk, maar desnoods ontbeerlijk is, zou men kunnen noemen de *Röntgenografische kwalitatieve analyse*. Aangezien elke structuur aanleiding geeft tot een eigen interferentiepatroon, ligt het voor de hand, deze patroontjes te gebruiken om structuren te identificeren. En dan kan het gaan om structuren, die chemisch verschillende stoffen vertegenwoordigen, maar ook om verschillende structuren van één stof, dus allotrope modificaties.

Dat deze allotropieën groot technisch belang kunnen hebben, blijkt bijv. bij titaandioxyde, dat als verfpigment gebruikt wordt. Slechts één van de mogelijke modificaties komt nl. voor deze toepassing in aanmerking. Iets soortgelijks schijnt men ook bij loodchromaat-pigment aan te treffen.

Hierin gaat de Röntgen-methode dus alweer verder dan de gewone kwalitatieve analyse. Zij heeft bovendien het voordeel, dat met zéér kleine hoeveelheden wordt gewerkt, die dan bovendien niet aangetast of opgelost worden, maar onveranderd na de analyse ter beschikking staan. Een voordeel is ook, dat de bindingstoestand der verschillende atomen of ionen direct gevonden wordt: men denke bijv. aan een mengsel $NaCl + KBr$, dat chemisch nooit te onderscheiden is van $KCl + NaBr$ of $NaKClBr$, doch duidelijk de gezamenlijke Röntgendiagrammen van $NaCl$ en KBr oplevert. Het nadeel van de methode is natuurlijk, dat men van elke stof, die zal kunnen voorkomen, een Röntgen-diagram klaar moet hebben liggen. Voor bepaalde doeleinden heeft men echter de moeite genomen, atlasen van dergelijke diagram-

men samen te stellen, die reeds ruimschoots hun geld opbrengen.

Voor de kwalitatieve (en zelfs semi-quantitatieve) analyse van kleimonsters gebruikt men tegenwoordig, ook aan de Landbouwhoogeschool te Wageningen, de Röntgenmethode. Men verkrijgt van het kleimonster een poederdiagram, dat vergeleken wordt met een stel goede poederfoto's, van alle te verwachten mineralen afzonderlijk (voor Nederlandsche monsters slechts 4 in getal!). Door de kleinheid der kleideeltjes en de chemische gelijksoortigheid der mineralen (silicaten) is een andere analysemethode volkomen onmogelijk (afgezien natuurlijk van chemische en spectroscopische methodes, die de aanwezigheid van elementen, niet van mineralen, aantoonen).

III. Röntgeninterferentie-onderzoek en zijn toepassing in Nederland.

Bovenstaand betoog is vooral gegeven, omdat er niet genoeg de nadruk op kan worden gelegd, hoeveel betekenis de Röntgenonderzoekingen voor de techniek kunnen hebben; dat die betekenis zeer veelzijdig is, kan worden afgeleid uit het bovenstaande en uit overzichten als die van Burgers (loc. cit.).

Te betreuren is de afwijzende houding van technici tegenover interferentie-onderzoek. Maar het is ook noodig, de reeds door Burgers gemaakte opmerking te herhalen, dat anderzijds de meeste Röntgen-analytici niet voldoende begrip hebben van technische problemen: men vertelt ze hun niet en — zij interesseeren er zich vaak nog niet voor.

De toestand in Nederland is op het oogenblik zoo, dat slechts heel enkele groote fabriekslaboratoria een Röntgeninstallatie hebben en daar goed werk mee doen (Philips, B.P.M. *). Dit is te verklaren uit den eisch, dat men in staat moet zijn voor het Röntgenwerk specialisten in te schakelen.

Verder komen — sporadisch — technische problemen op Universiteitslaboratoria terecht.

Ook diegenen echter, die nu eenmaal niet zelf Röntgen-analytici in dienst kunnen nemen, alsmede de overheid, zouden in de toekomst ten eigen voordeele in ruime mate van Röntgen-interferentie-onderzoek gebruik moeten maken.

Een stap in de goede richting is ten onzent onlangs gedaan met de instelling van een physische werkgroep (afd. C) in het laboratorium voor technische Physica te Delft, waardoor het mogelijk werd Röntgenonderzoek door personeel van de organisatie T.N.O. op het laboratorium voor technische Physica met instrumenten van dat laboratorium te doen uitvoeren.

Als de organisatie T.N.O. en het daaronder ressorteerende Centraal Instituut voor Materiaalonderzoek er binnen niet al te langen tijd in slagen, het Röntgeninterferentie-onderzoek op ruime schaal in het kader van hun werk te betrekken, dan zal daarmee op passende wijze in een bestaande lacune worden voorzien. Daarmede zullen techniek en materiaalonderzoek in Nederland gediend zijn en zal men ook in dit opzicht kunnen komen op een peil, dat reeds in het buitenland bereikt is.

Delft, Centraal Instituut voor Materiaalonderzoek, April 1942.

* Sedert eind 1940 wordt door de B.P.M. bovendien mede ten behoeve van de Nederlandsche industrie en de overheidsinstanties Röntgenonderzoek verricht.

661.183.38

NIEUWE ADSORPTIEMIDDELEN EN HUN MOGELIJKHEDEN

door

P. SMIT.

Het probleem vloeistoffen, mengsels, oplossingen etc. te ontdoen van onzuiverheden is een probleem, waarmede velen zich reeds in de oudheid bezig hielden. Filtratie en bezinking, gevolgd door decantatie, zijn de eenvoudigste methodes, welke in den loop der tijden steeds meer zijn geperfectioneerd, zoowel door het toepassen van betere materialen en toestellen, als door het gebruik van hulpmiddelen, die filtratie of bezinken bevorderen.

Tot de eerste groep behooren de tegenwoordig bekende filterdoeken en materialen benevens de huidige vervolmaakte filterpersen, continu werkende roteerende filters etc.; ook de centrifuges zijn in wezen een soort filters of decantatie-inrichtingen.

Tot de tweede groep behooren de verschillende bekende filtratie-hulpmiddelen, als kieseluhr e.d., doch ook de hulpmiddelen, welke worden aangewend om onzuiverheden, die zich moeilijk of niet laten verwijderen door decantatie of filtratie, om te zetten in een vorm, die zich wel aan deze bewerking onderwerpt. Het uitvlokken of neerslaan van sommige onzuiverheden kan soms gelijktijdig een verwijdering van andere onzuiverheden, dikwijls colloïden, met zich brengen. Zoo doet een afscheiding van slib of ijzerhydroxide uit water het gehalte aan organische bestanddeelen eveneens dalen.

Het toevoegen van bepaalde stoffen om uitvlokking en neerslaan van onzuiverheden te bewerkstelligen is zeer oud. Ik noem hier bijv. eiwit, bloed, eiwit-houdende plantensappen, metaalhydroxidegels, (aluminium-hydroxide, ijzerhydroxide), kalk en kalkverbindingen bij de suikersapreiniging, enz. Daarnaast worden ook zuren en alkaliën voor dit doel toegepast ter verkrijging van een uitvlokking door het veranderen van de p_H der vloeistof.

Een afzonderlijke plaats hiernaast nemen de koolstofhoudende adsorptiemiddelen en de z.g. ionenuitwisselende stoffen in. Hoewel het gebruik van houtskool als zoodanig reeds eeuwen bekend is, is het gebruik van werkelijke actieve koolsoorten niet zoo oud. Sedert 100 jaar kent men het beenzwart, terwijl eerst sedert eenige tientallen jaren de plantaardige actieve kool wordt toegepast. De grootste toepassing hebben deze stoffen gevonden in de suikerindustrie, doch daarnaast wordt actieve kool voor allerlei andere vloeistoffen gebruikt. Met deze stoffen wordt een verwijdering van opgeloste onzuiverheden verkregen, waar andere methodes en gewone filtratie falen.

Een ander middel om opgeloste ongewenschte bestanddeelen te verwijderen vormen de reeds vermelde basenuitwisselaars, welke omstreeks 1900 werden ontdekt. Eerst werden de zeolythen gebruikt, zoowel natuurlijke als kunstmatig gefabriceerde, doch hun toepassing bleef beperkt tot de omzetting van z.g. hardheidsvormers uit water (Ca en Mg zouten) in onschadelijke zouten (Na). Een eigenlijke verwijdering van zouten werd niet bereikt.

Een grooten vooruitgang vormde de ontdekking van kationuitwisselaars op koolstofbasis, verkregen door inwerking van sterk zwavelzuur op verkolbaar materiaal (Dusarit, Zeocarb, etc.). Deze Nederlandse vinding bracht in 1934 de mogelijkheid de zich in waterige oplossing bevindende zouten om te zetten in hun zuren door uitwisseling van de metaalionen tegen waterstofionen. Daar de in water voorkomende zouten voor een deel bicarbonaten zijn en koolzuur zich door ontluchting laat verwijderen, kon op deze wijze een totale wegneming van die zouten uit waterige oplossingen worden bereikt.

Spoedig hierna werd het gebruik van ionenuitwisselaars op harsbasis geëtrooieerd. Naast de bestaande zuurbestendige kationuitwisselaars kwam een nieuwe, zuurbestendige kationuitwisselende kunsthars op de markt (Wofatit, Tymharsit enz.) en spoedig ook anionuitwisselende kunstharsen, die hydroxylionen uitwisselen. Hierdoor was het mogelijk van opgeloste zouten het kation uit te wisselen tegen waterstof en het anion tegen de OH-groep, zoodat het zout wordt vervangen door H_2O . Hoewel deze ionenuitwisselende kunstharsen werden verbeterd, is hun toepassing beperkt gebleven tot waterzuivering, waarbij bovendien een vereischte was, dat de hoeveelheid zouten gering was.

Het beenzwart en de genoemde ionenuitwisselaars worden in den regel in korrelvorm gebruikt en wel in dikke lagen, waarover men de te reinigen vloeistof laat percoleren. De actieve kool wordt meestal in poedervorm met de vloeistof gemengd en daarna afgefiltreerd.

Hoewel dus de techniek over een aanzienlijk arsenaal van mechanisch geperfectioneerde filterinrichtingen en de meest uiteenlopende hulpmiddelen voor het reinigen van vloeistoffen beschikte, waarmede colloïden, kleurstoffen, reuk- en smaakstoffen, zouten etc. worden verwijderd, bleven daarnaast onoplosbare zuiveringsproblemen bestaan. Als voorbeeld noem ik hier de volledige winning van suiker uit suikersappen; na intensieve sapzuivering en uitkristallisatie blijft nochtans melasse over, die ongeveer 50 % suiker bevat, welke mede door de aanwezigheid van ± 30 % niet-suikers zich niet laat uitkristalliseeren en winnen.

Bij het onderzoek, melasse te behandelen met kationuitwisselaars en later ook met harsachtige anionuitwisselaars, waarvan men, gezien de bij water opgedane ervaringen, weinig succes kon verwachten, bleek op verrassende wijze, dat op die manier een practisch zuivere suikeroplossing werd verkregen. Daar kation- en anionuitwisseling blijkens de ervaring beperkt was tot zeer zwakke oplossingen, moest dus in deze sterke, geconcentreerde oplossing van diverse verontreinigingen een ander verschijnsel opgetreden zijn. Hierop voortbouwende werden de nieuwe adsorptiemiddelen gevonden, die het onderwerp van dit artikel vormen.

Evenals naast de actieve koolstofhoudende stoffen types zijn ontwikkeld, waarbij de adsorptieve eigenschappen werden versterkt, zijn omgekeerd naast de ionenuitwisselende harsen thans stoffen bereid, waarbij het ionenuitwisselende vermogen nauwelijks of niet meer aanwezig is, terwijl daarentegen het vermogen groote atoomcomplexen, zooals kleur-, reuk- en smaakstoffen, vast te leggen op den voorgrond is getreden.

Aan deze stoffen is door ons de naam „Asmit” gegeven.

Het bleek, dat hiermede een adsorptiemiddel was gevonden, dat de oplossing bracht voor vele zuiveringsproblemen, waar andere adsorptiemiddelen volkomen faalden. Het adsorptievermogen was in vele gevallen grooter dan van eenig bekend middel. Bovendien zijn de nieuwe adsorptiemiddelen door een eenvoudige behandeling met een chemicaliën-oplossing te regenereren, een groot voordeel boven beenzwart en actieve kool, die naast een behandeling met chemicaliën een thermische behandeling behoeven.

Hier moge een korte uiteenzetting over de onder den naam „Asmit” samengevatte nieuwe adsorptiemiddelen volgen.

Het zijn kunstharsen, waarbij ik onder dezen term versta polymerisatie- en condensatie-producten, zooals deze in de literatuur tegenwoordig worden samengevat onder den term kunstharsen. Zie bijv. Kausch „Die Kunstharze” en Ellis „Artificial Resins”. Deze producten worden, zooals bekend, in den regel gebruikt voor het vervaardigen van voorwerpen ter vervanging van hoorn, hout, rubber etc. Een ander deel dient als grondstof voor verven en lakken, terwijl dan een bijzondere plaats innemen de chemisch actieve kunstharsen, de reeds genoemde ionenuitwisselaars.

Zowel bij de fabricage van voorwerpen, als bij de fabricage van ionenuitwisselaars, heeft men er naar gestreefd een zoo hard en massief mogelijk product te bereiken. Voor het eerste doel ligt dit voor de hand, voor het tweede echter bij nader beschouwen ook, daar de waarde van een ionenuitwisselaar afhangt van de uitwisselingscapaciteit per volume-eenheid. Zoo heeft men dan ook het gewicht aan droge stof van een liter korrelvormige ionenuitwisselaars (korrelgrootte tusschen 2 en 0.25 mm) weten op te voeren tot meer dan 700 gram. Daartoe worden deze harsen uit geconcentreerde oplossingen bereid en daarna gehard en gedroogd. Ook voor het verkrijgen van een groote onoplosbaarheid achtte men dit noodig.

Er werd nu gevonden, dat men voor een hars, welke groote atoomcomplexen moest vastleggen, juist een andere tactiek moet volgen. Het gewicht aan droge stof van een liter korrelige „Asmit” mag in den regel 400 gram niet te boven gaan. Dit wordt bereikt door de hars uit verdunde oplossingen te laten ontstaan en harding en droging eventueel zeer voorzichtig uit te voeren.

Aan welke vereischten moet nu een dergelijk harsvormig adsorptiemiddel voldoen? Afgezien van de benodigde geschiktheid om bepaalde stoffen vast te leggen, — waarover hieronder meer — moet het practisch onoplosbaar zijn zoowel in de te behandelen vloeistof als bij de regeneratie. In de tweede plaats moet de korrelvorm voldoende resistent zijn om een percolatie over dikke lagen ook na herhaalde regeneratie mogelijk te doen zijn. In de derde plaats moeten de opgenomen onzuiverheden ook weer gemakkelijk worden afgegeven. Ten vierde moeten zij door de betrokken vloeistof bevochtigd worden.

Deze vereischten doen reeds een groot aantal van de ontelbare bekende kunstharsen afvallen. De vraag is of alle stoffen, die aan de genoemde vereischten wél voldoen, nu ook adsorptieve eigenschappen hebben en dus als zoodanig kunnen worden gebruikt.

De verkregen resultaten geven aanleiding dit aan te nemen, al zijn, zooals vanzelf spreekt, niet alle soorten harsen onderzocht. Het is verder gebleken, dat de adsorptieve eigenschappen veelal specifiek zijn, niet alleen voor een bepaald type hars, bijv. een hars op phenolbasis, doch ook naarmate bij de bereiding een bepaalde verdunning is toegepast of een bijzondere nabehandeling is verricht. M.a.w. niet alleen de chemische samenstelling, maar ook de fysieke eigenschappen spelen een groote rol. Zoo is gebleken, dat hoe grooter de atoomcomplexen, welke moeten worden gebonden, des te lager het litergewicht der harsen moet zijn. De eenigszins simplistisch aandoende verklaring, dat de poriëngrootte van de hars met de grootte der vast te leggen moleculen moet harmonieeren, blijkt zeer aannemelijk. Een hars, die voorts in de eene vloeistof of bij een bepaalde p_H practisch niet werkzaam is, geeft in een andere vloeistof of bij een andere p_H prachtige resultaten.

Het is verder gebleken, dat de aanwezigheid van bepaalde groepen in de „Asmit” als amino, imino, hydroxyl, carboxyl, sulfo-groepen enz. voor bepaalde doeleinden noodzakelijk is, amino- en imino-groepen voor de adsorptie van negatief polaire stoffen, hydroxyl-, carboxyl-, sulfo-groepen voor positief polaire, mengharsen voor neutrale of amphotere groepen. Dit zijn slechts algemeene richtlijnen; heeft men een zuiveringsprobleem, dan kan men door het onderzoeken van verschillende types de meest geschikte hars zoeken. Nu het principe eenmaal is gevonden (en door octrooi-aanvragen beschermd) ligt de weg voor variaties voor verschillende doeleinden open. Zeer zeker zullen in den loop van den tijd ge-perfectioneerde types worden gevonden. Sommige der harsen toonen een groote affiniteit voor positief geladen atoomcomplexen, andere voor negatief geladen. Daarom zal men soms achter elkaar percoleren over twee of meer soorten harsen, terwijl men deze ook gemengd kan gebruiken of door gezamenlijke condensatie of polymerisatie mengharsen kan fabriceren. Dit laatste zal men bijv. doen, indien verschillende harsen de neiging hebben de p_H der vloeistof te verlagen, respectievelijk te verhoogen. In dit geval kan men een neutrale hars maken, die de p_H ongewijzigd laat. Doch ook in andere gevallen kan het maken van een menghars voordeelen bieden (bijv. indien de componenten afzonderlijk een geprononceerde adsorptie voor bepaalde stoffen vertoonen).

Tenslotte geven wij als voorbeeld van de bereiding van een „Asmit” het volgende recept:

Men lost 4 deelen *m*-phenyleendiamine en 1 deel resorcine in 40 deelen water op, na toevoeging van 4 deelen HCl-oplossing (30 %-ig). Deze oplossing mengt men met 8 deelen formaline (40 %-ig), waarna de massa als een homogene gel stolt. Na eenige uren brengt men haar in korrelvorm en kookt achter-eenvolgens in water en loog. Daarna goed uitspoelen en wasschen met water.

Teneinde nu een denkbeeld te geven van de mogelijkheden van deze nieuwe adsorptiemiddelen, moge hier een beschrijving volgen van twee voorbeelden uit de practijk en wel de reeds genoemde zuivering van melasse en de reiniging van leidingwater.

Bietmelasse, die $\pm 50\%$ saccharose en 30% niet-suikers bevat, werd verdund en achtereenvolgens over 6 percolatoren gevoerd, waarvan de eerste en de vierde een „Asmit” bevatten met sterk bindingsvermogen voor positief polaire stoffen, de tweede, derde, vijfde en zesde een „Asmit” met voorname-lijk adsorptievermogen voor negatief geladen atoom-complexen. In de eerste „Asmit” zitten sulfogroepen, in de laatste aminogroepen.

Indien per twee gewichtseenheden „Asmit” niet meer dan een gewichtseenheid melasse doorgevoerd werd, werd een praktisch zuivere suikeroplossing verkregen van een reinheidsquotient van 98 en een kleur, die 5% van de oorspronkelijke kleur bedroeg, het aschgehalte was van 11.4% tot 0.2% gedaald. CaO was afwezig.

Indien men uit de melasse consumptiestroop met een reinheidsgraad van ca. 80 en een aschgehalte beneden 5% wil vervaardigen, die aan de eischen der Warenwet voldoet, kan men per gewichtseenheid „Asmit” twee tot drie gewichtseenheden melasse percoleren. De verkregen stroop heeft dan een N-gehalte van $\pm 0.4\%$, in de oorspronkelijke melasse is dat $\pm 1.6\%$.

De contacttijd tusschen de „Asmit” en de melasse kan zeer kort zijn, per liter „Asmit” kan 2—6 l verdunde melasse per uur gepercoleerd worden.

Dat de zuivering niet op gewone kation- en anion-uitwisseling berust, blijkt reeds hieruit, dat de vastgelegde onzuiverheden niet of praktisch niet geïoniseerde stoffen zijn, zoals xantine, glutaminezuur, betaïne etc. Bovendien worden vele onzuiverheden door beide soorten „Asmit” gebonden. Ook de positief polaire hars legt metalen vast. De kleurstoffen blijken veelal door de tweede soort „Asmit” te worden weggenomen.

Na verzadiging wordt de „Asmit” met bindingsvermogen voor negatief geladen groepen geregene-reerd door behandeling met een 5% -ige loogoplossing en de „Asmit” met bindingsvermogen voor positief polaire stoffen door behandeling met een zuuroplossing. De vastgelegde onzuiverheden worden in geconcentreerden vorm aan de regeneratieafloopen afgegeven en kunnen daaruit worden gewonnen.

De eerste en vierde percolator kunnen ook met Dusarit, dat eveneens sulfogroepen bevat, worden gevuld. Trouwens Dusarit, dat wordt vervaardigd door inwerking van SO_3 op steenkool, gelijkt in verscheidene eigenschappen op „Asmit”.

Men kan ook „Asmit” in de suikerfabriek voor ontkleuring toepassen. Campagneproeven in de Friesch Groningsche Coöp. Beetwortelsuikerfabriek te Groningen toonden aan, dat een „Asmit” waarvan hiervóór de bereidingswijze is aangegeven, uit dunsap kleur kan verwijderen bij een p_H van 9 en hooger, hetgeen met geen ander ontcleuringsmiddel praktisch uitvoerbaar is. Per kg „Asmit” kan een zeer groote hoeveelheid dunsap, nl. meer dan 1500 l, bij een p_H van 7.5—8 voor meer dan 65% ontcleurd worden. Alleen aanvankelijk treedt eenige ionenbinding op, doch lang nadat deze tot stilstand is gekomen, heeft ontcleuring plaats.

Ook bij ontcleuring van leidingwater te Voorburg bleek, welk een groote rol voor deze adsorptiemid-delen als ontcleuringsmiddel is weggelegd. Dit water heeft na zuivering in het waterleidingbedrijf nog een kleur van 40, volgens de kaliumplatinaschaal. Bij

langzame doorvoering ontcleurt „Asmit” dit water volkomen, doch daar dit niet noodig is, wordt zoo snel gepercoleerd, dat de eindkleur 10 is. Eén kilo „Asmit” blijkt in staat te zijn 15 m^3 water zoo ver te ontcleuren. Na verzadiging wordt achtereenvol-gens geregeneerd met verdunde oplossingen van HCl en NaOH. Na spoelen is de „Asmit” in staat opnieuw eenzelfde hoeveelheid water te ontcleuren.

De regeneratie moet niet te vlug gebeuren. De aflopende vloeistof is een geconcentreerde oplossing van de verwijderde stoffen en ziet dan ook donker-bruin.

Bij deze waterbehandeling bleek de verdunning der oplossing waaruit „Asmit” wordt bereid, een zeer groote rol te spelen. Indien de „Asmit” uit een meer geconcentreerde oplossing verkregen werd, is de ont-cleuring veel geringer.

De bovenstaande toepassingen zijn een paar voor-beelden uit de praktijk. Uit de reeds onderzochte mogelijkheden noem ik verder de reiniging van glucose- en melksuikeroplossingen. Ook tal van andere vloeistoffen bieden toepassingsmogelijkheden. Niet alleen waterige vloeistoffen, doch ook bijv. oliën en vetten kunnen worden gezuiverd, al zijn hiervoor uit den aard der zaak andere types „Asmit” noodig dan voor waterige oplossingen.

Zoals bij veel reinigingsprocédés is de tegen-hanger, de winning van opgeloste stoffen, hier ook mogelijk. Deze kunnen in de „Asmit” worden opge-hoopt en hieruit in geconcentreerden vorm worden gewonnen. Zoo kunnen uit de oplossingen van alkaloiden, vitamines e.d. de gewenschte stoffen met behulp van „Asmit” worden afgescheiden. De selec-tieve adsorptie van sommige types „Asmit” biedt ook de mogelijkheid tot scheiding van dergelijke producten van nevenbestanddeelen. Zoo bleek bij een extractie van dennennaalden met een SO_2 -oplossing, dat, na zuivering van het extract met actieve kool, men met „Asmit” het in het extract aanwezige ascorbinezuur kan ophoopen. Door behandeling met HCl kan men het daarna in een geconcentreerden meer zuiveren vorm verkrijgen.

In den regel zal „Asmit” in korrelvorm worden toegepast. Percolatie is een zeer eenvoudige bewer-king, vooral nu niet, zoals bijv. bij beenderkool, een thermische reactie noodig is. Toch biedt ook de toe-passing in poedervorm, waarbij deze met de vloeistof wordt vermengd en later afgefiltreerd, geen moeilijk-heden. Door uitwassching is dan regeneratie even-eens mogelijk.

Naast de regeneratie met chemicaliën kan in voor-komende gevallen uitstooming, biologische regene-ratie etc. worden toegepast. Dit alles hangt af van de concrete omstandigheden. Dergelijke variaties zijn onder het oog gezien en de praktijk zal leeren, wat theorie zal blijven en wat tot technische resultaten zal leiden.

Met „Asmit” is een nieuw hulpmiddel toegevoegd aan de bekende adsorptiemiddelen, dat deels een nieuw arbeidsveld zal vinden en deels de oude middelen zal verdringen of aanvullen. De perspec-tieven zijn dan ook zeer hoopgevend.

Amsterdam, Laboratorium der Industriele Mij-Activit N.V., Mei 1942.

543.37(492)

VERSLAG VAN HET ALGEMEEN ANALYST-EXAMEN, 1e GEDEELTE, IN 1942.

Het schriftelijke deel van het Algemeen Analyst-examen, 1e gedeelte, werd op Vrijdag 13 Februari te Amsterdam, Eindhoven, Groningen, Nijmegen, Rotterdam en Utrecht gehouden. Het mondelinge en praktische gedeelte werd in de laatste dagen van Maart en in April in Alkmaar, Amsterdam, Delft, Groningen, 's-Hertogenbosch, Nijmegen, Rotterdam, Utrecht en Wageningen afgenomen.

In Amsterdam werd gelijktijdig door drie, in Utrecht door twee commissies geëxamineerd, zoodat er in totaal 12 commissies waren.

Voor het examen hadden zich 862 (791)¹⁾ kandidaten aangemeld, van wie 8 door het overleggen van een verklaring, dat zij reeds met ruim voldoende uitslag het theoretische gedeelte hadden afgelegd, alleen het examen in manipulaties behoeften te doen. Voor het schriftelijke examen werden dus 854 kandidaten opgeroepen, van wie 15 niet op het examen verschenen of dit niet ten volle bijwoonden. Het examen werd dus afgelegd door 839 kandidaten.

Het schriftelijke examen in natuurkunde werd door 351 kandidaten of 41.8 % (28.3 %) onvoldoende gemaakt, dat in scheikunde door 330 kandidaten of 39.3 % (28.5 %); 368 kandidaten of 43.9 % (31.2 %) werden op grond van de verkregen cijfers bij het schriftelijke examen afgewezen.

69 kandidaten of 8.2 % (9.25 %) verkregen een vrijstelling voor het mondelinge examen, zoowel in natuur- als scheikunde; 45 kandidaten of 5.4 % (1.7 %) verkregen vrijstelling alleen voor scheikunde en 109 kandidaten of 13.0 % (24.3 %) verkregen vrijstelling alleen voor natuurkunde. In totaal kregen dus vrijstelling voor scheikunde 114 kandidaten of 13.6 % (10.9 %) en voor natuurkunde 178 kandidaten of 21.2 % (33.55 %).

Aangezien 2 kandidaten wegens ziekte niet verder aan het examen konden deelnemen, namen aan het mondelinge en praktische examen 477 kandidaten deel.

Na het mondelinge examen werden afgewezen 95 kandidaten of 11.2 % (12.2 %), na het praktische examen nog 74 kandidaten van 847 of 8.7 % (9.5 %). In het geheel werden dus afgewezen, inclusief degenen, die zich terugtrokken, 539 kandidaten of 63.6 % (58.2 %) van de 847. Aan 36 (38) der niet geslaagde kandidaten werd de verklaring van met ruim voldoende uitslag afgelegd theoretisch gedeelte uitgereikt. Deze kandidaten worden in het najaar in de gelegenheid gesteld het praktische examen opnieuw af te leggen.

Aan 308 (326) kandidaten of 36.4 % (41.8 %) van 847 werd het getuigschrift uitgereikt.

Verdeeld naar de genoten vooropleiding zijn de 839 kandidaten (dus excl. de 8, die alleen het praktische gedeelte aflegden) onder te brengen in vier groepen, namelijk:

1. Cand. met einddiploma H.B.S. 5-j. c. B of Gymnasium β .

2. Cand. met einddiploma H.B.S. 5-j. c. A, Gymnasium α , Middelbare Meisjesschool, e.d.

3. Cand. met ten minste einddiploma H.B.S. 3-j. c., Mulo B of A met algebra, Handelsschool e.d.

4. Cand. met een meer beperkte vooropleiding. (Dit zijn de kandidaten, die het examen algemeene ontwikkeling of een onderdeel daarvan hebben afgelegd of moesten afleggen.)

Tot de 1e groep behoorden 285 kandidaten, van wie 157 of 55.1 % (57.4 %) slaagden.

Tot de 2e groep behoorden 117 cand., van wie 35 of 29.9 % (37.1 %) slaagden.

Tot de 3e groep behoorden 302 cand., van wie 82 of 27.1 % (32.2 %) slaagden.

Tot de 4e groep behoorden 135 cand., van wie 26 of 19.3 % (24.0 %) slaagden.

Als steeds wordt wederom de conclusie bevestigd, dat een betere vooropleiding ook een betere kans op slagen biedt:

Geslaagd zijn de dames: G. V. van Amson, A. D. M. Arends, G. H. Assies, M. C. van de Sande Bakhuizen, M. E. Ballast, J. M. Barentsen, D. H. van Beaumont, A. F. Beels, M. C. E. Belinfante, Chr. W. v. d. Berge, A. G. Blom, Chr. W. v. d. Boom, A. C. Boot, E. H. Roeper Bosch, E. M. Botje, H. A. de Breed, J. L. Brouwer, N. Brunt, H. F. de Bruyn, J. Mörzer Bruijns, J. C. C. de Buissonjé, E. A. G. Bunders, A. Werumeus Buning, A. Burenga, W. A. v. d. Bussche, A. de Casparis, M. ten Cate, C. Ceelen, G. H. Chr. Claeys, J. A. Comello, C. van Coolwijk, J. M. Coops, J. A. Corée, C. E. Dankelman, U. A. Dieperink, J. Dik, M. M. ten Doeschate, Ph. C. C. Dol, J. W. Dongelmans, K. Dubbeldam, E. H. Duintjer, H. E. Duijker, G. van Dijk, A. J. Ebmeijer, M. S. Elce, B. J. Engelenburg, G. Engelsman, M. J. Enkelaar, J. M. Ennen, C. H. A. S. Franke, J. Th. Geleijns, M. J. Gimberg, A. I. de Graaff, A. I. Gramantik, J. R. M. Grasveld, H. de Groot, M. G. H. Gründemann, J. M. van Haastert, R. Hage, M. Hazebroek, B. van Heel, E. M. P. J. Hendriksz, E. Hesselink, A. W. Heuvelink, E. Holsbergen, H. M. Holsbergen, W. A. van Holten, J. J. M. Hooijmans, V. Hoos, Chr. M. v. d. Horst, E. S. v. d. Horst, H. Horst, C. Houwaard, L. Huges, J. Fr. Huizenga, A. M. Huneman, M. Jacometti, A. M. J. Jamin—Simonis, M. Th. Jaspers, L. de Jonge, A. T. Jönsson, J. Juch, R. Kameran, A. U. M. Kamp, A. L. Kann, J. Kerbert, A. M. Kerkhoven, E. Kimmel, E. Kirsch, W. M. Klaarenbeek, T. A. M. Kleiterp, N. A. Klok, M. Kloosterman, C. J. R. de Kock, H. M. Koets, H. J. de Kok, H. C. v. d. Kooi, M. Kool, S. Koopman, T. C. Koppelle, A. Kuiper, C. J. Lacet, G. H. de Lange, T. Lankester, M. Ledeboer, M. S. van Leeuwen, E. H. A. Lemmens, A. Li, P. H. Linthout, M. A. Lorijnen, C. W. van Luik, M. W. C. C. Luysterburg, G. J. Chr. Makkink, A. Mandersloot, J. P. Markus, A. Chr. Marringa, F. H. Martens, J. C. Meijer, M. E. J. du Mez, M. E. Middelberg, L. Morren, L. Mudde, M. W. Muijen, D. van Nieuwenhuyzen, G. Nortier, G. H. Olthof, E. M. M. Ottenhoff, G. L. Pander, A. P. Pas, A. M. Pot, G. Rode, M. van Roest, A. M. de Roock, J. van Rossem, H. Rozendaal, E. Rijpma, C. J. van Santen, H. Sarlouis, M. G. van Schaik, C. Schattenkerk, H. G. Scheltus, G. Schoo, P. G. Schuring, C. H. L. Scriwanek, J. A. Sehlmeier, J. M. G. P. Severens, T. M. Siegenthaler, M. B. van Praag Sigaar, C. R. Slager, H. Sluyk, Chr. Smid, A. M. Snijders, B. M.

¹⁾ De cijfers tusschen haakjes zijn die van het vorige jaar.

Sorgedragers, J. Fr. M. van Spaendonck, J. E. ter Steeg, A. G. Streuper, W. Terpstra, F. J. Tichelaar, H. M. Tiggelman, M. Timmer, E. P. Treu, J. Fr. R. van Tongeren, H. van Veen, J. Veenhof, I. L. Veltrop, J. H. Venus, Th. G. C. Verhoeff, E. Verloop, E. G. Visser, B. J. Vonk, E. de Vries, M. J. P. Vriens, J. P. Vrijland, C. C. M. Wajer, J. M. de Wal, E. M. E. Werdmuller, J. E. G. Westerhof, C. Westmaas, H. M. L. Weijers, A. M. Wetzels, C. J. v. d. Wiel, A. J. Wildschut, D. A. de Wind, A. M. Wijdoogen, A. M. van Wijk, J. H. Ypelaan, J. B. M. Zonderland, J. H. v. d. Zwaard, A. M. Zwerver.

(In totaal 189 vrouwelijke geslaagden.)

En de heeren: C. M. v. d. Akker, J. A. M. Ale, A. Baars, A. de la Bella, C. v. d. Berge, H. M. v. Bergen, J. A. H. van Beusekom, H. Fr. Blok, L. W. A. Boettcher, M. Boonstoppel, L. J. de Borst, T. J. B. Borst, J. H. Bos, P. A. Boter, A. J. Brouwer, A. R. J. Burgers, W. Chevallerau, W. A. Fr. A. Clumpkens, H. H. Cohen, J. A. H. Cremers, J. B. van Dieren, G. den Dulk, A. van Duuren, P. Chr. v. Dijk, J. L. Ebregt, J. J. Einerhand, R. C. Elfring, H. van Elven, K. G. van Ettekoven, Fr. J. van den Eijkhof, J. S. Favier, L. J. H. Franssen, J. G. M. Geertshuis, Fr. E. Gerst, H. R. Giezen, P. Glas, H. Chr. W. Goossens, G. Grevers, H. ten Ham, G. Hartsuiker, J. C. Heida, Fr. C. Heldeweg Jr., H. G. Hendriks, G. den Herder, S. Herzberg, Fr. J. H. van Hiele, Chr. J. Homburg, Fr. J. Huntjens, B. Hurenkamp, Ph. Jansen, A. v. d. Kaaden, B. I. Kahané, A. G. Kaplanski, D. van der Kar, C. H. Kleemans, G. R. Kloos, G. M. Knop, A. N. M. Koeleman, A. L. Koevoet, H. J. Krajenbrink, G. J. Krol, L. W. M. Kuiper, E. H. van Leeuwen, D. Ligtenberg, S. A. Maas, J. P. Matthijssen, J. G. v. d. Meer, W. C. van Setten v. d. Meer, J. Fr. Melman, H. Menninga, Fr. C. Meijer, W. H. de Milde, L. M. Mober, B. M. de Moor, H. Mostert, J. P. Mostert, J. Muettegeert, J. M. van Mulken, Th. Niessing, P. H. Ottevanger, W. H. Pittie, K. P. Pollmann, J. P. J. Poppelaars, H. Posthumus, P. Fr. A. Raats, J. D. P. Ramaekers, J. J. Reudink, W. de Roo, J. L. Rood, P. Ruseler, H. J. H. Scheers, A. W. M. Schets, P. Schnuck, J. J. v. d. Schoor, J. B. Schrameijer, J. Siefkes, E. Smith, Th. Spiegel, S. v. d. Steenhoven, H. Fr. Stoelinga, W. Taekema, B. R. Talens, G. J. v. Tongeren, W. L. van Veen, Th. A. Veerkamp, A. J. Verloop, A. C. Verschure, P. van Vliet, A. C. G. de Vos, D. de Vries, W. Fr. v. d. Waard, E. Wegelin, K. A. Weigand, B. van Wezel, J. Wieriks, D. de Winter, H. B. M. Wolters, J. W. Wijtzes, J. Zijlstra.

(In totaal 119 mannelijke geslaagden.)

Van de dames slaagden 38.4 %, van de heeren 33.5 %.

Examen algemeene ontwikkeling.

Het examen algemeene ontwikkeling werd ook dit jaar aan alle kandidaten, die dit examen geheel of gedeeltelijk moesten afleggen, gelijktijdig en uitsluitend schriftelijk en wel op Vrijdag 20 Maart te Utrecht afgenomen. (Slechts aan 1 candidaat, die alleen het examen in algebra moest afleggen en wiens woonplaats ver van Utrecht verwijderd was, werd dit examen in aansluiting aan het mondelinge en praktische gedeelte van het analysetexamen afgenomen.)

In totaal namen aan dit examen deel 112 candi-

daten, van wie 76 met uitstel analysetexamen, 1e gedeelte. Van deze voldeden 68 kandidaten, van wie 40 met uitstel analysetexamen, 1e gedeelte, aan de eischen.

In het Verslag van het vorige jaar (Chem. Weekblad 1941, blz. 363 en 364) deden wij een ernstig woord van waarschuwing hooren tegen de sterk stijgende animo voor de studie van analyset. Dat deze stijging nog niet tot staan gekomen is, blijkt uit de in dit verslag vermelde cijfers. Daarom moge hier nog eens op het in het vorige verslag aangevoerde met nadruk worden gewezen.

Uittreksel van het reglement voor het algemeen analysetexamen, 1e gedeelte.

Art. 3 (gedeeltelijk).

De voor het schriftelijke werk, alsmede voor alle andere onderdeelen voor het examen toe te kennen cijfers zijn: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 en 10, waarvan het cijfer 5 de beteekenis „even voldoende” en de andere cijfers de gebruikelijke beteekenis hebben.

Art. 4.

Candidaten, die voor het schriftelijke werk de volgende combinaties van cijfers hebben verkregen:

	Scheikunde	Natuurkunde
a.	3 of lager	.....
b.	4	4 of lager
c.	5	3 of lager
d.	.....	2 of lager

worden afgewezen, zonder tot het mondelinge en praktische deel van het examen te zijn toegelaten.

De Secretaris der C. C. deelt dezen uitslag schriftelijk mede.

Candidaten, die voor Natuurkunde en/of Scheikunde ten minste het cijfer 7 hebben behaald, worden vrijgesteld van het mondelinge examen in dit vak (die vakken).

Art. 9.

Candidaten, die na het mondelinge examen de volgende combinaties van eindcijfers hebben verkregen:

	Scheikunde	Natuurkunde	Warenkennis
a.	4 of lager	.....	.....
b.	.....	4 of lager	.....
c.	.....	.....	3 of lager
d.	5	5	4

worden afgewezen, zonder tot het praktische deel van het examen te zijn toegelaten.

Art. 10 (gedeeltelijk).

Wanneer het praktische deel van het examen onvoldoende is geweest, maar als eindcijfer voor de vakken Scheikunde, Natuurkunde en Warenkennis respectievelijk ten minste het cijfer 7, 7 en 5 is behaald, ontvangt de candidaat een door den Voorzitter geuite verklaring, als bedoeld in het programma.

Eenzelfde verklaring wordt afgegeven, indien voldaan is aan de volgende drie voorwaarden, nl. dat:

1e. Elk der drie eindcijfers voor natuurkunde, scheikunde en warenkennis voldoende is;

- 2e. Het cijfer voor scheikunde ten minste 6 bedraagt;
3e. De som der drie cijfers tenminste 20 bedraagt.

Opgaven voor het schriftelijke examen in 1942.

Vrijdag 13 Februari 1942.

N.B. De antwoorden op onderstaande vragen moeten *duidelijk*, maar zoo beknopt mogelijk zijn, *zonder uitweidingen*. Zij moeten van *hetzelfde nummer* worden voorzien als de vragen, waarop zij betrekking hebben en, evenals deze, door *horizontale lijnen* duidelijk van elkaar worden gescheiden.

In den rechterbovenhoek van het papier moeten *naam en nummer* van den candidaat duidelijk worden ingevuld. *Kladpapier* voorzien van naam en nummer, *eveneens inleveren*. Op het *kladpapier* moet bij de, *duidelijk van elkaar gescheiden, verschillende berekeningen, enz. worden aangegeven op welke vraag ze betrekking hebben.*

Scheikunde (Beschikbare tijd 2 uur en 30 minuten).

1. Hoe onderscheidt men in oplossing: a. het nitriet- van het nitraat-ion; b. het bromide- van het jodide-ion; c. het sulfiet- van het thiosulfaat-ion; d. het calcium- van het barium-ion; e. het ferro- van het ferri-ion (niet alleen door de kleur); f. het mercurio- van het mercuri-ion; g. het sulfaat- van het fosphaat-ion?

Vermeld de wijze waarop de reacties worden uitgevoerd en beschrijf hetgeen wordt waargenomen. Geef de vergelijkingen van de reacties.

2. Koolstof, acetyleen (aethyn), aethylalcohol (aethanol), azijnzuur, propionzuur, diaethylketon (pentanon-3).

Door welke bewerkingen kan men ieder der hier genoemde verbindingen uit één van de voorafgaande stoffen verkrijgen? (Het behoeft dus niet de onmiddellijk voorafgaande te zijn!)

Een omzetting mag over één of meer tusschenproducten verlopen. Geef van alle reacties de vergelijking en schrijf hierbij de organische stoffen in volledige structuurformule.

3. Men wil in een mengsel van bariumcarbonaat en calciumcarbonaat, waarin als verontreiniging uitsluitend kleine hoeveelheden natriumcarbonaat en natriumchloride voorkomen, de hoeveelheden van elk der bestanddeelen bepalen.

De stof is op een temperatuur van 125° C tot constant gewicht gedroogd.

De analyse wordt als volgt uitgevoerd:

a. Men lost 10.82 gram van de stof in verdund salpeterzuur op en titreert de verkregen vloeistof met een oplossing, die verkregen is door 10.000 gram fijn zilver in salpeterzuur op te lossen en tot 1 liter te verdunnen. Hiervan blijkt 10.00 cm³ noodig te zijn.

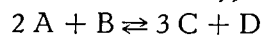
b. Men kookt 5.000 gram van de stof met water, filtreert en wast het residu met water uit. Het filtraat dampst men in, onder toevoeging van een overmaat verdund zwavelzuur. De indamprest wordt op rood-gloeihitte gegloeid. Het gewicht van de nu verkregen gloeirest bedraagt 0.0974 gram.

c. Men lost 2.036 gram van de stof op in 100.0 cm³ 0.4998 N zoutzuur. Na verdunning van de vloeistof, verdrijft men het gevormde kooldioxyde door koken (men veronderstelt, dat hierbij geen chloorwaterstof ontwijkt) en titreert de oplossing met 1.025 N natriumhydroxyde-oplossing. Hiervan is 24.34 cm³ noodig.

Geef de vergelijkingen van de plaats hebbende reacties en bereken de samenstelling van de stof tot op 0,1 % nauwkeurig.

Atoomgew.: O = 16; Na = 23; Cl = 35.5; C = 12; Ba = 137; Ca = 40; S = 32; Ag = 108.

4. In een afgesloten ruimte heeft men een in evenwicht verkeerend stelsel van het type:



a. Veronderstel, dat alle vier de stoffen uitsluitend in gasvorm aanwezig zijn. Beredeneer wat nu de invloed van verkleining van het volumen op de ligging van het evenwicht zal zijn.

Het blijkt, dat bij hogere temperatuur minder van de C en D in de evenwichtstoestand aanwezig is. Welke conclusie kan men hieruit trekken omtrent het warmte-effect bij bovengenoemde evenwichtsreactie?

Geef in bovenstaande vergelijking op de gebruikelijke wijze het juiste bedrag van de reactiewarmte aan, indien het warmte-effect per grammolecuul van de stof A op p kilocalorie wordt gesteld.

b. Veronderstel, dat de stoffen B en C bij het evenwicht ook in vasten toestand aanwezig zijn.

Beredeneer welke antwoorden op de onder a gestelde vragen veranderen en in welken zin.

5. Men lost 3.4 gram van een organische stof X, die uitsluitend koolstof, waterstof en zuurstof bevat, in 250 gram benzeen op en vindt voor het vriespunt van de oplossing 4.82° C, terwijl zuiver benzeen bij 5.50° C bevriest. De moleculaire vriespuntsverlaging in 100 gram benzeen bedraagt 51° C.

De stof X, die onoplosbaar is in water, gaat na langdurig koken met een verdunde oplossing van kaliumhydroxyde, wél volledig in oplossing. Uit het aldus verkregen reactiemengsel verkrijgt men door destillatie een vluchtige stof A, die na reiniging en droging de volgende eigenschappen blijkt te bezitten:

- zij ontwikkelt met metallisch natrium waterstofgas;
- zij is oxydeerbaar tot een vluchtige verbinding met evenveel koolstofatomen, die moeilijk verder is te oxydeeren en met een geconcentreerde oplossing van natriumsulfiet een kristallijn neerslag geeft.

Nadat men de stof A uit het bovengenoemde reactiemengsel heeft verwijderd, voegt men een overmaat verdund zwavelzuur toe en kan nu een vluchtige stof B, met een zuur karakter, overdestilleeren. Na zuivering blijkt 0.1629 gram van dit éénbasische zuur ter neutralisatie 26.3 cm³ 0.1034 N barietwater noodig te hebben.

Leid uit bovenstaande gegevens de structuurformules van de stoffen A, B en X af. Licht de redeneering, waar mogelijk, met reactievergelijkingen toe.

Atoomgew.: O = 16; H = 1; C = 12.

Natuurkunde (Beschikbare tijd 2 uur en 30 minuten).

1. a. Op welke wet berust de werking van een areometer voor vloeistoffen? Beschrijf waarvoor en hoe dit instrument wordt gebruikt.
- b. Beschrijf een nonius. Welk voordeel biedt het gebruik hiervan?

2. Bij 0° C heeft ebbenhout een s.g. van 1.23; glycerol van 1.25. De lineaire uitzettingscoëfficiënt van ebbenhout is 0.00001; de kubieke uitzettingscoëfficiënt van glycerol is 0.0005.

Men brengt bij 0° een stukje ebbenhout in glycerol. Gevraagd wordt tot welke temperatuur men moet verhitten om te maken, dat het ebbenhout juist geheel is ondergedompeld.

3. In een vat, dat geen warmte-uitwisseling met de omgeving heeft, bevindt zich 100 cm³ water van 0° C. Hierin brengt men 54.4 gram kwik, dat beneden 0° is afgekoeld.

Na afloop van de proef blijkt, dat het totale volumen van hetgeen zich dan in het vat bevindt 104.05 cm³ bedraagt. Gevraagd wordt, op welke temperatuur het kwik zich vóór het inbrengen bevond.

Gegevens: s.g. kwik bij 0° = 13.6; smeltwarmte van ijs = 80 cal; s.g. ijs bij 0° = 0.9; s.g. water bij 0° = 1.0; soortelijke warmte van kwik = 0.03.

4. Om een onbekenden weerstand X te meten maakt men de volgende schakeling:

De polen van een schakelaar van het gelijkstroomnet, die een potentiaalverschil van 220 Volt hebben, worden door een leiding verbonden, waarin achter elkaar zijn opgenomen:

1. een zilvercoulometer (-voltmeter);
2. een lampenweerstand L , bestaande uit 2 parallel geschakelde gloeilampen, die elk branden op een potentiaalverschil van 120 Volt en een verbruik van 50 Watt hebben.

De onbekende weerstand X wordt met L parallel geschakeld. In den zilvercoulometer wordt, in 20 minuten 4.472 gram zilver afgescheiden.

- a. Maak een duidelijke schets van de opstelling.
- b. Bereken zowel den weerstand X als die van den coulometer.

Gegeven: Het electrochemische aequivalent van zilver is 1.118 mg. De weerstand van de verbindingdraden wordt verwaarloosd.

5. In een autoclaaf (Papiniaansche pot) van 10 liter inhoud, die gevuld is met droge lucht, brengt men een hoeveelheid water, waarna het vat gesloten wordt. Verhit men de autoclaaf tot 100° C, dan is het water juist geheel verdampt.

Bij een temperatuur van 20° C is de spanning in het vat gelijk aan die van de buitenlucht.

1. Hoeveel gram water heeft men in de autoclaaf gebracht?

2. Hoe groot is bij 100° C de spanning in het vat (tot in mm kwikdruk nauwkeurig)? De maximumspanning van waterdamp bij 20° C is gelijk aan den druk van 1.71 cm kwik van 0° C.

3. De autoclaaf is voorzien van een veiligheidsinrichting, bestaande uit een om zijn eene uiteinde draaibaren hefboom, waaraan, op 2 cm afstand van het draaipunt, een stempel met een oppervlakte van 10 mm² is bevestigd, die juist in een opening van het deksel past. Aan den hefboom hangt, op 8 cm van den stempel, een gewicht van 50 gram.

Tot welke temperatuur kan men de autoclaaf ten hoogste verhitten, zonder dat de veiligheidsklep zich opent?

Gegevens: De barometerstand is gedurende de geheele proef gelijk aan den druk van 76 cm kwik van 0° C. De uitzettingscoëfficiënt van gassen bedraagt 1/273. De dichtheid van waterdamp t.o.v. lucht = 0.621. Het gewicht van 1 liter lucht van 0° C bij een druk van 76 cm kwik van 0° bedraagt 1.293 gram.

Het soortelijke gewicht van het kwik bij 0° C = 13.6.

Het volumen van het oorspronkelijk in de autoclaaf aanwezige vloeibare water en de uitzetting van het vat worden verwaarloosd.

6. Een vat is gevuld met een vloeistof en zijn damp. Maakt men bij constante temperatuur het volumen 10 maal zoo groot, dan wordt de spanning $\frac{3}{5}$ maal zoo groot, als zij oorspronkelijk was. Wat was aanvankelijk de verhouding tusschen het gewicht van de vloeistof en dat van den damp?

Het volumen van de vloeistof mag worden verwaarloosd.

LABORATORIUMMEDEDELING.

66.061.8 : 661.721

TERUGWINNEN VAN METHANOL OF AETHANOL MET BEKEND WATERGEHALTE BIJ CAROTEENBEPALINGEN

door

A. K. VAN BEVER.

Ten behoeve van een binnenkort te publiceeren onderzoek betreffende caroteenresorptie van kippen moesten wij ca. 60 caroteenbepalingen in faeces uitvoeren. Als gebruikelijk werd hierbij het in petroleum-aether opgeloste mengsel van carotenoiden uitgeschud met methanol van 85 gew. %, waarbij de xanthophyl in de methanol overgaat. Opdat niet de schaarschte van alcoholen het onderzoek zou doen stagneeren, trachtten wij uit de xanthophyl oplossingen weer 85 %-ige methanol terug te winnen. Een moeilijkheid was, dat na het uitschudden de methanol was vermengd met onbekende percentages petroleum-aether en water, welke stoffen in den alcohol zeer goed oplosbaar zijn en zich niet door destilleeren laten verwijderen: het kpt. van methanol (66° C) lag binnen het

kooktraject van de gebruikte petroleum-aether (65° — 75° C).

Wij behielpen ons met een eenvoudige methodiek, waarvan de beschrijving wellicht ook voor anderen van eenig nut kan zijn, nu door het huidige tekort aan (pro)-vitamine A het belang van caroteenbepalingen nog is toegenomen. Het hier geschrevene geldt evenzeer voor aethanol, welke stof volgens Vermaast (diss. Utrecht 1931) bij caroteenbepalingen in plantaardig materiaal in de plaats van methanol kan gebruikt worden. Een uitvoerig literatuuronderzoek moest achterwege blijven, zoodat het niet zeker is, dat nimmer een dergelijke of betere werkwijze is voorgesteld.

De verzamelde methanolresten werden door destillatie in 3 fracties gescheiden:

I. De voorloop, ca. 10 %, die tot 66° C overging. Destillaat van deze fractie ontmengde zich bij kamertemperatuur in een petroleum-aetherrijke laag, die werd weggevoerd en een alcoholische laag, die werd aan de ongedestilleerde resten werd toegevoegd.

II. De middenfractie, kpt. 66° — 76° C, ca. 80 %, die niet ontmengde en waarvan $\frac{3}{4}$ tusschen 69° en 71° C overging. Deze fractie werd voor het opnieuw bereiden van 85 %-ige methanoloplossing gebruikt.

III. Het residu, dus ca. 10 %, kpt. boven 76° C, troebel door afgescheiden sterolkristallen. Dit werd weggevoerd.

Van de fractie II werd als volgt de samenstelling bepaald:

Er werden eenige mengsels bereid, met pipet en microburet, van methanol en water, met volume verhoudingen tusschen 50 : 1 en 5 : 1. Aan 30 ml van elk van deze mengsels werd, in porties van 0,2 ml, petroleum-aether toegevoegd, tot er na het schudden een blijvende troebeling optrad (in schudcylindertjes). Na eenigen tijd staan werd de kleine overmaat petroleum-aether met een scheitrechttertje verwijderd en van de alcoholische laag het s.g. bepaald. Een portie van de fractie II werd op dezelfde wijze met petroleum-aether verzadigd en van dit mengsel werd eveneens het s.g. bepaald. Er was voor gezorgd, dat de vloeistoffen alle dezelfde temperatuur hadden aangenomen en dat met name de verzadiging plaats vond — zoo noodig werd gekoeld —, binnen een traject van twee Celsiusgraden. Voor de mengsels werd een toeneming van 1 promille van het s.g. per graad temperatuu- daling aangenomen. In het volgende heeft „s.g.” steeds de beteekenis van d_{15}^{19} .

In een grafiek werden de s.g.- en van de met petroleum-aether verzadigde mengsels met bekende watergehaltes uitgezet tegen de volumeverhouding van methanol en water en nu werd door interpolatie deze volumeverhouding voor de fractie II bepaald.

Wij verkregen aldus de volgende gegevens: 1° . door grafische interpolatie w_{II} = aantal ml water in II/ml methanol; 2° . door directe meting p'_{II} = aantal ml petroleum-aether noodig voor de verzadiging van II/ml II, p''_{II} = aantal ml petroleum-aether noodig voor de verzadiging van een mengsel van 1 ml methanol en w_{II} ml water, s_m = s.g. methanol, s_w = s.g. water, s_p = s.g. petroleum-aether, s_{II} = s.g. fractie II.

Zij nu voorts in II aanwezig per 1 ml methanol, behalve w_{II} ml water, nog p_{II} ml petroleum-aether. Dan

is aanwezig per ml II een hoeveelheid van $s_{II}/(s_{II} + w_{II}s_w + p_{II}s_p)$ ml methanol en $p_{II}s_{II}/(s_m + w_{II}s_w + p_{II}s_p)$ ml petroleum-aether. Ter verzadiging moet per ml II toegevoegd worden p'_{II} ml petroleum-aether, d.i., per ml methanol in II $p'_{II}(s_m + w_{II}s_w + p_{II}s_p)/s_{II}$ ml petroleum-aether. Hieruit volgt $p_{II} = (p'_{II}s_{II} - p'_{II}(s_m + w_{II}s_w))/(1 + p'_{II}s_p/s_{II})s_{II}$, zoodat p_{II} berekend kan worden uit de metingen.

Per ml II is aanwezig $g_m = s_{II}s_m/(s_m + w_{II}s_w + p_{II}s_p)$ gram methanol en $g_w = w_{II}s_{II}s_w/(s_m + w_{II}s_w + p_{II}s_p)$ gram water. Daaruit kan worden berekend de hoeveelheid water, die per ml II moet worden toegevoegd om de gewichtsverhouding methanol: water op 85 : 15 te brengen, nl. $x = (15 g_m/85 - g_w)/s_w$ ml water.

(Opgemerkt moet worden, dat de nauwkeurigheid van de bepaling beperkt wordt door het feit, dat de stoffen waaruit de petroleum-aether, fractie 65° — 75° , bestaat, in s.g. zullen verschillen en niet in constante verhouding zullen overgaan bij de destillatie van de methanolhoudende mengsels. Bij 19° C was het s.g. van de petroleum-aether fractie met kpt. 50° — 65° (uit hetzelfde monster) 0,692 en van de fractie 75° — 85° 0,710. Voor het hier beoogde doel is echter correctie voor de aldus ontstane fout niet noodig).

Tusschen mengsels van 1 ml methanol met 0,04 en 0,24 ml water varieert het s.g. van 0,782 tot 0,848 en de ter verzadiging benodigde petroleum-aether van 0,260 tot 0,036 ml per ml methanol.

Van 4, uit verschillende porties resten gedestilleerde fracties II (elk ca. 1,5 l) bleek het s.g. te zijn: 0,815; 0,816; 0,815 en 0,815.

Volgens de beschreven methode vonden wij voor zulk een fractie II: $s_{II} = 0,815$; $p'_{II} = 0,068$ ml; $p''_{II} = 0,128$ ml. Uit de s-w grafiek volgde $w_{II} = 0,074$ en met $s_m = 0,788$ en $s_p = 0,694$ volgde $p_{II} = 0,0530$ en $x = 0,059$ ml. Er moest dus 59 ml water per 1000 ml II toegevoegd om 85 gew. %-ige methanol terug te krijgen, nu met een niet terzake doend % petroleum-aether vermengd.

Wij zagen, dat het destillaat II per ml methanol 0,074 ml water en 0,053 ml petroleum-aether volgens de berekening bevatten moest. Een controle leverde de volgende gegevens: Vóór de verzadiging had II een s.g. = 0,815 en na de verzadiging van II, waaraan bovendien 0,054 ml water was toegevoegd, met petroleum-aether een s.g. = 0,826. Van uit de componenten bereide mengsels, met dezelfde samenstelling als voor genoemde vloeistoffen berekend was, waren deze s.g.-en resp. 0,815 en 0,825.

Uit het laboratorium van de P. Sluis' Pluimvee- en Vogelvoederfabrieken te Weesperkarspel, gevestigd te IJmuiden. Directeur Ir. B. H. Blankenberg.

BOEKAANKONDIGINGEN.

541.2/5(022)

K. L. Wolf, Theoretische Chemie, Eine Einführung vom Standpunkt einer gestalthaften Atomlehre. Teil 2: Das Molekül. Joh. A. Barth Verlag, Leipzig, 1942, 92 Abb., 455 pp., 16 × 23 cm, RM. 13.50.

Voor de algemene opzet van dit boek zij verwezen naar de bespreking van het eerste deel (Chem. Weekblad 39, 137 (1942)). In deel 2 worden achtereenvolgens behandeld, grootte, vorm en energie van het vrije molecule en

phenomenologie en verklaring van de chemische reactie. Ook dit deel bevat veel belangwekkends; het is echter te betreuren, dat op sommige plaatsen verouderde gegevens, zo over de bindingshoeken in CH_2Cl_2 en CHCl_3 , zijn opgenomen en aldus de zeker onjuiste verklaring van het lage dipoolmoment nog wordt gegeven. De eenzijdigheid blijkt uit het feit, dat de namen van Arkel en de Boer geheel ontbreken; ook de theorie der homopolaire binding wordt vrijwel onbesproken gelaten.

J. A. A. Ketelaar.

* * *

539.152.1(083.7)

W. Riezler, Tabellen und Tafeln zur Kernphysik. Ergänzungsband zur Einführung in die Kernphysik. Meyers kleine Handbücher, Band 6 B. Bibliographisches Institut Leipzig, 1942, 13 × 21 cm, 48 pp., VII Tafeln, geb. RM. 2.60.

Dit boekje bevat weinig toelichting, en is daarom alleen bruikbaar voor hen, die het oorspronkelijke werkje bezitten. In de tabellen wordt een uitgebreid overzicht gegeven van de voornaamste van de thans bekende kernreacties. Blijkens het voorwoord van het oorspronkelijke boek is het niet bestemd voor insiders. Door hun onvolledigheid en het ontbreken van literatuuropgaven zijn ook deze tabellen voor hen vrijwel waardeloos. Anderen kunnen een heel behoorlijken kijk op de enorme ontwikkeling van dit gebied krijgen.

De „Tafeln” zijn een didactisch hulpmiddel om de kernreacties overzichtelijk te rangschikken: I is een sterke vergroting in kleurendruk van fig. 19 uit het boekje en geeft alle bekende kernen aan, tweedimensionaal gerangschikt naar neutronen- en protonenaantal. De overige zijn telkens weer afdrucken van deze eerste, waarop dan de diverse soorten kernreacties met behulp van van kern tot kern gaande pijlen zijn weergegeven. Het ware didactisch wenschelijker, wanneer een meer uitgebreide toelichting op deze „Tafeln” werd gegeven: er zijn tal van regelmatigheden af te lezen, waarvan de vermelding het werk meer waarde zou hebben verleend. Het groote nut van de „Tafeln”, ook voor vakmensen, lijkt mij de mogelijkheid, om nieuwe vondsten op dit terrein onmiddellijk overzichtelijk in tekening te kunnen brengen, zoodat men voor zichzelf een overzicht verkrijgt, dat steeds bij is.

P. C. Tielrooij.

* * *

637.1[543](022)

Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungsanstalten, Methodenbuch, Band VI, Untersuchung von Milch. Verlag J. Neumann, Neudamm, 1941, 113 + XIV pp., 17 × 24 cm, geb. RM. 11.—.

In de serie „Handbuch der landwirtschaftlichen Versuchs- und Untersuchungsmethodik”, onder directie van R. Hermann, verscheen als 6e deel het hier besproken boek, bestaande uit een chemisch gedeelte door G. Schwarz en B. Hagemann en een bacteriologisch door C. Hüttig en R. Kellermann. Het is geschreven met de bedoeling eenheid te brengen in de gevolgde methodes van onderzoek, waartoe nog medegewerkt werd door de tot de vakgroep behorende laboratoria, voor welke het gebruik van de gegeven voorschriften verplicht is gesteld.

Totstandkoming van een dergelijk werk zou ook voor ons land, waar de zuivelbereiding zoo'n groote plaats inneemt, en waar nog geen algemeen geldige onderzoeksvoorschriften (Melkbesl., Zuiveljaarb., Codificatiecomm. Genootsch. v. Melkkunde), vooral op bacteriologisch gebied, bestaan, zeer toe te juichen zijn.

Voor het onderzoek van melk en zuivelproducten, water en hulpstoffen (zout, stremsel, reinigingsmiddelen, enz.) geeft dit boek naast de algemeen bekende eenige nieuwere methodes, die zeer geschikt bevonden werden. Typisch is,

dat ook kwaliteitskeuring en waardeering in punten opgenomen zijn. Over de gegeven voorschriften de volgende opmerkingen. Voor conserveering van monsters wordt hier te lande thans aan het gebruik van kaliumbichromaatpoeder (tabletten) de voorkeur gegeven boven oplossing. Bij karnemelk wordt volgens de voorschriften van dit boek het s.g. steeds van het serum bepaald. Bij de controle op de verhitting missen wij de fosfataseproef, terwijl bij het onderzoek van boter de bepaling van het losvocht-gehalte en de katalaseproef ontbreken.

De uitvoering van het boek in losbladigen vorm, waardoor de opneming van nieuwe methodes steeds mogelijk is, zal er mede toe bijdragen, dat het in vele laboratoria een geregeld geraadpleegde gids zal zijn.

J. P. A. Tuentler.

* * *

541.5(023)

Dr. W. Tombrock, Logische beginselen eener atoomverklaring toegepast in een voorloopige verklaring der valentie met behulp van atoommodellen. (Stoffklärung mittels Atommodellen). Æ. E. Kluwer, Deventer, 1941, 20 pp., met 8 foto's, 15 × 21 cm, f 0.30.

De „logische beginselen eener atoomverklaring”, door onzen landgenoot sinds jaren in talrijke artikelen en brochures uiteengezet (we verwijzen naar zijn „Chemische Stoffverklaring”, 1934, door ref. indertijd in dit Weekblad besproken, en naar „The Atom”, 1937, waaruit men een beeld krijgt van zijn origineele, doch zeker niet onaanvechtbare ideeën) wordt in dit geschrift toegepast bij het construeeren van atoommodellen (het zijn eigenlijk kernmodellen) van verschillende elementen met behulp van bollen en ringen, die volgens den schrijver een bevredigende verklaring geven van de valentie der elementen. Het komt ref. voor, dat niet vele lezers deze meening van Dr. Tombrock zullen deelen, en dat het meerendeel der chemici zich zal houden bij de ontwikkeling van het Rutherford-Bohrmodel.

De „logische beginselen” zelf worden in dit boekje slechts puntsgewijze vermeld, en dan blijkt direct, dat Dr. Tombrock radicaal stelling neemt tegen de moderne symbolische, formeele methodes der atoomtheorie, indachtig aan het beroemde woord van Lord Kelvin, dat hij niets begrijpen kon, tenzij hij er zich een mechanisch model bij kon denken. Ref. vreest, dat de schrijver zich op dat standpunt nog langen tijd eenzaam zal gevoelen. J. Selman.

* * *

576.3(083.7)

Tabulae Biologicae. Editores H. Denzer, V. J. Koningsberger, H. J. Vonk. Vol. XIX (Cellula), pars 2. Uitgeverij Dr. W. Junk (Groetschel & v. Assema Metz), Den Haag, 1941, 17,5 × 24,5 cm, 389 pp., f 35.—.

Dit tweede deel van het geweldige tabellenwerk, waarin onder leiding van H. Handovsky (Gent) alle mogelijke numerieke gegevens omtrent de cel verzameld worden, bevat de volgende bijdragen: L. Lison, ph et rh intracellulaires (24 pp.); K. S. Cole, Impedance of single cells (4 pp.); F. Buchthal, Messungen von Potential-Differenzen an einzelnen Zellen (48 pp.); Fe. en Fr. Scheminsky en F. Bukatsch, Elektro-Taxis, Elektro-Tropismus, Elektro-Narkose und verwandte Erscheinungen (187 pp.); L. Hofmeister, Die Permeabilität pflanzlicher Protoplasmas für Analektrolyte (47 pp.); Runar Collander, Die Elektrolyt-Permeabilität und Salz-Akkumulation pflanzlicher Zellen (20 pp.); W. Wilbrandt, Die Permeabilität der tierischen Zelle (55 pp.).

J. Selman.

PERSONALIA. ENZ.

Aan de Universiteit te Groningen zijn geslaagd voor het doctoraalexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak scheikunde, de heeren H. A. K. Eden en J. Bel; idem, candidaatsexamen wis- en natuurkunde, letter I, mejuffrouw H. van der Spek.

* * *

Aan de Universiteit te Utrecht zijn bevorderd tot apotheker mejuffrouw M. H. Tobi en de heeren E. A. Ahlrichs, J. A. Cats, S. P. Dijkstra, C. Gerla, I. H. Innemee, A. J. Jousma, G. Kruisinga, L. L. Kuitert, F. W. Lekkerkerker, W. Chr. Simons en G. P. M. Willockx.

* * *

Mejuffrouw Dra. J. S. M. L. 's-Gravesande (Leiden) is benoemd tot assistente aan het laboratorium voor geologie en mineralogie aan de Landbouw-Hoogeschool te Wageningen.

* * *

Aan de Universiteit van Amsterdam is bevorderd tot doctor in de wis- en natuurkunde, op proefschrift „De handel in geneesmiddelen te Amsterdam tot omstreeks 1637”, de heer D. A. Wittop Koning, apotheker, geboren te Bloemendaal.

* * *

Aan de Universiteit te Groningen zijn bevorderd tot doctor in de wis- en natuurkunde: op proefschrift „Heterocyclische derivaten van sulfanilamide en hun chemotherapeutische activiteit”, de heer J. de Jonge, geboren te Groningen; op proefschrift „Onderzoekingen ten dienste van de stroocartonindustrie”, de heer J. van Julsingha, geboren te Warfhuizen (gem. Leens); op proefschrift „Ontkleuring en adsorptie in de glucose- en suikerindustrie met behulp van kunstharsen”, de heer H. W. Meijer, geboren te Hoogezand en op proefschrift „Beschouwingen en onderzoekingen over enkele kolloïdale pharmaceutische ijzerpreparaten”, de heer G. J. van Kolmeschate, geboren te Zwartsluis.

* * *

Aan de Universiteit te Groningen zijn bevorderd tot apotheker de dames A. C. S. Bouma, F. van Dijk, M. J. Groen, H. Holtkamp en R. A. C. Kiewiet.

* * *

Aan de Universiteit van Amsterdam zijn geslaagd voor het doctoraalexamen wis- en natuurkunde, hoofdvak pharmacie, de dames W. J. Oudegeest en I. Zijlmans en de heeren H. Andersen Roed en C. Snuif.

* * *

Aan de Technische Hoogeschool te Delft zijn geslaagd voor het ingenieursexamen voor scheidkundig ingenieur de heeren P. J. Benjaminse, G. A. M. Diepen (met lof), F. Hartsema, R. H. van Krevelen, J. W. W. van Leeuwen, M. van den Tempel (met lof) en H. van der Vet; idem, voor het candidaatsexamen voor scheidkundig ingenieur mejuffrouw M. S. van der Schaaf en de heeren Y. Baan, M. Caviët, H. van den Doel, J. Donker Duyvis, H. H. Hallo, J. Heyboer, S. S. de Koe, W. May, S. C. Rademaker, W. J. Vermaase en B. M. Wepster.

* * *

Drs. J. A. W. van Laar (Utrecht) is benoemd tot scheidkundige bij de N.V. H. Vettewinkel en Zonen te Amsterdam.

* * *

Hoofdcmissie voor de normalisatie in Nederland. In verband met Deutsche bestellingen bij de Nederlandsche industrie, waarin naar DIN-Normen wordt verwezen, is door het Centraal Normalisatie-Bureau (C.N.B.) met den Deutschen Normen Ausschuss een regeling getroffen, volgens welke de meeste DIN-Normen bij het C.N.B. voorradig worden gehouden en dus zonder vertraging kunnen worden geleverd.

Er wordt voorts aan herinnerd, dat de volledige verzameling DIN-bladen bij het Centraal Normalisatie-Bureau, Willem Witsenplein 6, 's-Gravenhage, voor belanghebbenden ter inzage ligt.

CORRESPONDENTIE.

Recueil des travaux chimiques des Pays-Bas. De Juni-aflevering 1942 bevat de volgende verhandelingen (pp. 469—548):

Frl. A. C. Faber und W. Th. Nauta, Die Einwirkung von Aryllithiumverbindungen auf Diarylketone. I. Die Bildung von Triarylcarbinolen.

J. Coops, W. Th. Nauta und L. van Duuren, Energetische Angaben über die Kohlenstoff-Kohlenstoffbindung II. Die Aktivierungsenergie der Dissoziation von sym. Tetra-(2,6-dimethylphenyl)äthan in den Lösungsmitteln ortho-, meta- und para-Xylen.

J. van Alphen, Attempts to prepare N,N'-ethene indigo (On indigo VIII).

J. van Alphen, Attempts to prepare N,N'-trimethylene indigo and similar compounds (On indigo IX).

H. J. Backer et H. A. Klasens, Esters mixtes de l'acide tétrathioorthosilicique.

H. A. Klasens et H. J. Backer, Pseudosymétrie présentée par les esters de l'acide tétrathioorthosilicique.

H. Gerding and P. G. Meerman, The Raman spectra of 1,2-dichloro and 1,2-dibromoethane at different temperatures.

H. J. C. Tendeloo and A. J. Zwart Voorspuy, Researches on adsorption electrodes IV. Glass electrodes.

P. de Jong, On the formation of several aliphatic-aromatic ketones with di-ortho-substituted nuclei by means of Grignard reactions.

H. Veldstra and P. W. Wiardi, Synthesis of water soluble antihemorrhagic substances (Preliminary report).

Leden der Nederlandsche Chemische Vereeniging betalen f 6.— (buitengewone leden f 4.—) voor een geheel jaargang van het Recueil. (De gewone abonnementsprijs is voor Nederland f 15.—, voor het buitenland f 16.50).

* * *

Een onzer leden vraagt, waar in Nederland grafietplaten verkrijgbaar zijn. Gaarne hieromtrent bericht met opgave van maximale dikte en oppervlak!

* * *

Advertenties. Hoewel de redactie de bij haar inkomende advertenties aan de uitgeefster van het Chem. Weekblad doorzendt, verdient het aanbeveling deze advertenties rechtstreeks te zenden aan: D. B. Centen's Uitg.-Mij., 115 O.Z. Voorburgwal, Amsterdam-C.

VRAAG EN AANBOD.

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

Correspondentie wordt over deze rubriek niet gevoerd: de Redactie zendt alleen brieven door, waarvoor men porto insluit.

Ter overneming gevraagd:

R. Becker, Theorie der Elektrizität, dl. I. Guggenheim, Modern thermodynamics. Bremekamp, Partieele diff.-vergelijkingen. Chem. Ztg. no. 97/98 van 1941. Pharm. Ind. no. 24 van 1941. Karrer, 1941.

Freundlich, Kapillarchemie I en II. Laatste druk, in goeden toestand, tegen behoorlijken prijs.

D. A. MacInnes, Principles of electrochem. 1939.

A. Haas, Einführung in die theor. Phys. Dl. I, 1930.

B. Bavink, Ergebnisse u. Probleme der Naturwissensch. (Verl. Hirzel).

I. M. Kolthoff and E. B. Sandell, Textbook of quant. inorg. analysis.

Ter overneming aangeboden:

Microscop Reichert, oc. II en IV, obj. 3 en 6.

Anal. gew.doos (tot 50 g).

Microscop Voigtländer, 3 oc., 3 obj., olie-emersie (1120 X), lamp, enz.

Microtoom, type Minot, 1/30—1/400 mm.

R. Houwink, Phys. Eigensch. u. Feinbau von Natur- u. Kunstharzen, Leipzig, 1934.

L. Cassuto, Der kolloide Zustand der Materie, 1933.

J. Walker, Einf. in die phys. Chemie, 1921.

C. v. Honorst, Lab.-buch für die anorg. Groszindustrie, 1911.

W. Ostwald, Anal. Chemie, 1901.

W. Moldenhauer, Chem.-techn. Praktikum, 1911.

L. Medicus, Qual. Analyse.