

CHEMISCH WEEKBLAD

ORGAAN VAN DE NEDERLANDSE CHEMISCHE VERENIGING

INHOUD

	Blz.		Blz.
Verhandelingen, Overzichten, Verslagen	569	Verenigingsnieuws	580
Dr. A. H. W. Aten Jr., Mesonen en kosmische straling.		Mededelingen van het Secretariaat. — Contributie 1948.	
Laboratoriummededeling	577	— Candidaat-leden 1949. — Examens voor Analyst	
Drs. H. van Genderen, Een roerapparaat voor electro-		en Materiaallaborant. — Chemische Kringen.	
metrische titraties in kleine volumina vloeistof.		Mededelingen van verwante verenigingen	582
Boekaankondigingen	578	Wij ontvingen.	583
Korte economische berichten	578	Vraag en Aanbod	584
Allerlei nieuws op chemisch en aanverwant gebied	579	Aangeboden betrekkingen	584
Ontvangen boeken	579	Agenda van Vergaderingen	584
Personalia	580		

Verhandelingen, Overzichten, Verslagen

Mesonen en kosmische straling

door A. H. W. Aten Jr.

537.59 : 539.16.08 : 539.15.

1. Inleiding.

Wel geen tak van de wetenschap, die tegenwoordig actueel is, heeft een zo romantische geschiedenis als de kosmische straling. Na eerst jarenlang een verschijnsel geweest te zijn, waarvan zelfs het bestaan betwijfeld werd, zijn de kosmische stralen — wat hun aard en gedrag aangaat — tegenwoordig voor een groot deel wel beschreven en in sommige opzichten zelfs bevredigend verklaard. Een fractie echter, de mesonen, vormen momenteel juist een probleem, dat bijzonder druk bestudeerd en ontwikkeld wordt. Hier brengt haast elke maand nieuwe waarnemingen en nieuwe inzichten *).

Het grote probleem is echter de vraag naar de oorsprong van de kosmische straling. Ofschoon daarover reeds sinds jaren getheoretiseerd en gepubliceerd wordt, bestaat er nog geen theorie, die goed genoeg gefundeerd is om door de meerderheid der deskundigen au sérieux genomen te worden. We zullen over dit probleem dan ook verder niet spreken, niet uit gebrek aan interesse, maar omdat er nog niets van belang over te zeggen valt.

2. Kosmische straling.

In het begin van deze eeuw kwam vast te staan dat in een afgesloten gasvolume een voortdurende ionenvorming plaats vindt, die niet aan een molecuulsplitting ten gevolge van de warmtebeweging toegeschreven kan worden. Nu is aan het aardoppervlak altijd wel een gammastraling van zekere sterkte aanwezig, veroorzaakt door de radioactieve atoomsoorten, die in alle gesteenten en sedimenten gevonden worden. Nauwkeurige metingen, vooral boven zee-water, dat practisch niet radioactief is, toonden echter aan, dat een deel van deze ionisatie een andere oorzaak moest hebben.

De oplossing kwam toen Hess en Kohlhörster ionisatiemetingen in verschillende lagen van de atmosfeer uitvoerden met behulp van luchtballons. Op deze hoogte zijn de gammastralen van aardse oorsprong practisch volledig door de tussenliggende luchtlagen geabsorbeerd. De ionisatie bleek bij deze proeven toe te nemen met de hoogte, wat alleen verklaard kon worden door te veronderstellen, dat de stralen afkomstig zijn van buiten de aarde. Aangezien de rotatie der aarde gedurende een etmaal geen variatie veroorzaakt in de — op een vaste plaats gemeten — ionisatie, is het uitgesloten, dat deze straling door de zon of door een bepaalde ster uitgezonden wordt. Vandaar dat het verschijnsel sindsdien bekend is onder de naam van „kosmische straling” of „hoogtestraling”.

*) Onder deze omstandigheden zou het mij niet mogelijk zijn geweest, dit referaat zonder bijstand op bevredigende wijze te schrijven. Ik ben dan ook bijzondere dank verschuldigd aan Professor C. J. Bakker, die mij op de hoogte bracht van de nieuwe resultaten uit Berkeley, en aan Professor J. Clay, wiens hulpvaardige critiek aan de volledigheid ten goede kwam en mij voor ernstige onjuistheden bewaarde.

Het spreekt vanzelf, dat een straling van zulk een doordringend vermogen, harder dan de gamma-straling van enige bekende stof, in het begin als electromagnetische straling — dus als een soort van ultra-korte gammastraling — beschouwd werd.

3. Deeltjes in de kosmische straling.

Omstreeks 1930 begon men echter te overwegen of de kosmische straling niet in hoofdzaak van corpusculaire aard zou zijn. Dit vermoeden werd gesteund door waarnemingen met Wilson-kamers van deeltjes, wier banen in een magnetisch veld zo weinig gekromd waren, dat hun energie vele malen groter moest zijn dan de energie van deeltjes, die door radioactieve stoffen uitgezonden worden. (Dat de deeltjes wel een elektrische lading hadden, bleek reeds uit het feit, dat ze in de nevel een spoor nalieten. Bij ongeladen deeltjes, zoals neutronen, is dat niet het geval).

Een tweede bijdrage tot de verklaring van de aard der kosmische stralen werd geleverd door de ontdekking van het breedte-effect. Dit verschijnsel, dat het eerst waargenomen is door *Clay* op reizen tussen Nederland en Oost-Indië, en dat later nog door andere onderzoekers gemeten is, houdt in, dat de intensiteit over het aardoppervlak niet constant is, doch afhangt van de magnetische breedte, d.w.z. van de afstand tot de magnetische pool. Nu is de kosmische straling een allesbehalve eenvoudig verschijnsel, en als men met twee verschillende apparaten de sterkte op twee willekeurige punten vergelijkt, vindt men in het algemeen twee zeer verschillende verhoudingen. Het blijkt echter, dat men, bewegend langs een meridiaan, steeds een minimum in de straling bij de magnetische aequator aantreft. Aan weerszijden stijgt de intensiteit dan tot ongeveer 49° om daarna verder constant te blijven. Van zeer groot belang is, dat op welke hoogte in de atmosfeer ook gemeten wordt, het constante gebied weinig in uitbreiding verandert en altijd ongeveer van 49° tot 90° reikt. Daarentegen stijgt het procentuele verschil tussen de waarden aan de aequator en aan de pool sterk met de hoogte.

De verklaring dezer waarnemingen was reeds te vinden in oudere beschouwingen van *Stoermer*, die de invloed van het aardmagnetisme op het noorderlicht bestudeerd had. Hij had aangetoond, dat elektrisch geladen deeltjes op verschillende magnetische breedten het aardoppervlak slechts kunnen bereiken, indien hun impuls groter is dan een zekere minimum waarde. Deze grens wordt juist bepaald door de magnetische breedte. Slechts op de magnetische pool kunnen alle deeltjes de aarde bereiken, voor zover ze tenminste niet door de atmosfeer tegengehouden worden.

We mogen nu in de eerste plaats concluderen, dat de primaire kosmische straling geheel, of ten minste gedeeltelijk, uit geladen deeltjes bestaat. Tegelijkertijd kunnen we vaststellen, dat het energiespectrum dezer deeltjes afgesneden is bij een bepaalde minimum-energie, waarbij deeltjes nog juist de aarde op een magnetische breedte van 49° kunnen bereiken. (Men zou zich kunnen afvragen of niet ook deeltjes van kleinere energie in de bovenste lagen van de atmosfeer zouden kunnen binnendringen, die dan door absorptie in de lucht aan de waarneming onttrokken zouden worden. In dat geval zou echter op grotere hoogte het constante gebied pas op een hogere breedte dan 49° mogen beginnen).

Veelal wordt de opvatting verdedigd, dat de deeltjes met kleinere energie van de aarde verwijderd gehouden worden door het magnetische veld van de zon. Ofschoon dit een zeer verlokkeende theorie is, mag men haar toch niet als vaststaand aannemen, voordat vastgesteld is, dat de zon inderdaad een magnetisch veld van de juiste waarde heeft.

Veel moeilijker is het te beslissen welk teken we aan de lading der primaire deeltjes moeten toekennen. Hiervoor moet men gebruik maken van de Oost-West asymmetrie der kosmische straling in de buurt van de aequator. Het magnetische veld van de aarde heeft namelijk ten gevolge dat positieve deeltjes in meerderheid uit het Westen komen en negatieve deeltjes uit het Oosten. De geobserveerde secundaire straling vertoont een duidelijke waarneembare overmaat aan deeltjes, die uit westelijke richting komen. Wij mogen dan ook met zekerheid concluderen, dat de kosmische straling een belangrijke component heeft, die voor meer dan de helft positief van teken is. Tegenwoordig wordt algemeen aangenomen, dat deze component uit protonen bestaat. Daar negatieve protonen op de aarde niet voorkomen en ook in de kosmische straling nooit direct — d.w.z. met Wilson kamers — waargenomen zijn, is men sterk geneigd te veronderstellen, dat in deze fractie alle deeltjes positief zijn. De straling, die aan de aequator waargenomen wordt, blijkt nu afkomstig te zijn van protonen die een energie hebben groter dan 9300 MeV. Dat er in de primaire kosmische straling ook nog electronen zouden voorkomen, lijkt niet zeer waarschijnlijk, uitgesloten is het echter niet. Neutronen en mesonen kunnen er tengevolge van hun instabiliteit geen rol in spelen, terwijl samengestelde deeltjes, zoals alpha-deeltjes en zwaardere kernen, wel waargenomen zijn in de kosmische straling^{5) 6)}, maar toch tot de zeldzaamheden behoren.

4. Harde en zachte kosmische straling. Electronen.

Absorptieproeven in verschillende materialen hebben al vroeg aangetoond, dat de kosmische straling, zoals we die in de atmosfeer waarnemen, uit twee gedeelten bestaat. Het ene deel is veel harder — d.w.z., dat het veel minder geabsorbeerd wordt — dan het andere.

De zachte fractie bestaat uit electronen, waarbij het merkwaardige is, dat deze — tenminste voor een deel — aangetroffen worden in bundels, de zogenaamde „showers” of „cascades”. Deze bevatten zowel positieve als negatieve deeltjes. Een electron met een energie van miljoenen electronvolts of meer, dat door lucht of een ander materiaal beweegt, verliest zijn energie vooral door straling. De photonen der gevormde electromagnetische straling ondergaan op hun beurt een materialisatie-proces, d.w.z. ze doen een electronen-paar ontstaan, waarvan er één negatief en één positief geladen is. (Vorming van een enkel electron is niet mogelijk, daar de totale lading constant moet blijven). De massa van deze electronen wordt geleverd door de energie van het stralings-quantum volgens de bekende formule $E = m \cdot c^2$. Voor een electron heeft $m \cdot c^2$ de waarde 0.51 MeV, dus vereist de materialisatie een energie 1.02 MeV. Dit bedrag is betrekkelijk klein in vergelijking met de totale energie die bij omzettingen in de kosmische straling overgedragen wordt. Men ziet, dat de pri-

maire deeltjes voldoende energie bezitten om zo een groot aantal electronen te vormen. Op deze wijze ontstaan de showers, zoals in figuur 1 schematisch aangegeven is. Zeer fraai kan men dit proces waarnemen bij dikke loden platen, die in een Wilson-

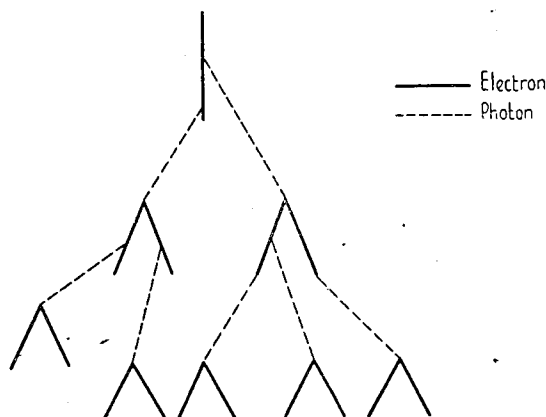


Fig. 1. Het ontstaan van een cascade. Men ziet, dat het aantal photonen, dat door één electron gevormd wordt, niet constant is. De photonen ontstaan op verschillende punten langs de baan. Daarentegen vormt elk photon twee electronen aan het einde van zijn baan. Uit: Janossy, Cosmic Rays, p. 204.

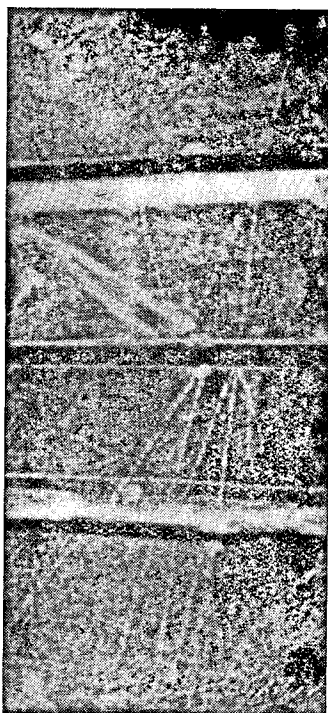


Fig. 2. Foto met een Wilson-kamer van het ontstaan van een cascade. In de kamer zijn drie loden platen. Van rechts boven valt een electron op de bovenste plaat, dat in deze plaat een cascade teweeg brengt, waarvan tenminste twee electronen en een photon op de tweede plaat vallen. Het rechtse electron geeft in de volgende plaat weer twee electronen. Bovendien treedt echter uit de bovenste plaat tussen de beide electronen nog een photon uit, dat men herkent aan het feit, dat het in de tweede plaat ook een cascade van twee electronen voortbrengt. Uit: Gentner, Maier-Leibnitz en Bothe, Atlas typischer Nebelkammerbilder, p. 115.

kamer aangebracht zijn (figuur 2). Het is duidelijk, dat door de snelle vermenigvuldiging de energie per electron ook zeer snel afneemt. Dit feit is de oorzaak van de betrekkelijk sterke absorptie van de zachte component in alle materialen.

We komen nu echter reeds direct aan een ernstige complicatie. De baan waarop de dubbele omzetting electron — photon — electronen verloopt, is in lucht van 1 atmosfeer ongeveer 300 meter lang. In de totale atmosfeer treedt deze dubbele omzetting derhalve ongeveer 25 maal op. Dit zou aanleiding geven tot de vorming van honderden miljoenen electronen uit één primair deeltje, waarvoor dit over een energie van de orde van grootte van 10^9 MeV zou moeten beschikken. Ofschoon zulke enorme cascades inder-

daad waargenomen worden (showers van Auger), zijn ze toch wel zeer zeldzaam. Op het aardniveau komen de meeste electronen in veel kleinere bundels voor. Men is derhalve geneigd aan te nemen, dat in de onderste lagen van de atmosfeer de meeste electronen in de kosmische straling een secundair product zijn van de meer doordringende component.

Deze beschouwingen stellen ons nu in staat te begrijpen, hoe het ioniserende vermogen van de kosmische straling van de hoogte afhangt. Wanneer men met een ionisatie-kamer een serie metingen op verschillende hoogten in de atmosfeer uitvoert, vindt men een resultaat als aangegeven in figuur 3. Op een hoogte, waar men ongeveer 90 % van de dampkring onder zich heeft, wordt een zeer uitgesproken maximum waargenomen. Op nog grotere hoogte zijn de electronen-cascades nog niet tot hun maximale grootte uitgegroeid, in lagere luchtlagen is de zachte component reeds gedeeltelijk geabsorbeerd. Met deze theorie klopt ook het feit, dat wanneer men meet met een speciale opstelling, die alleen de harde component registreert, geen maximum*) gevonden wordt (figuur 3).

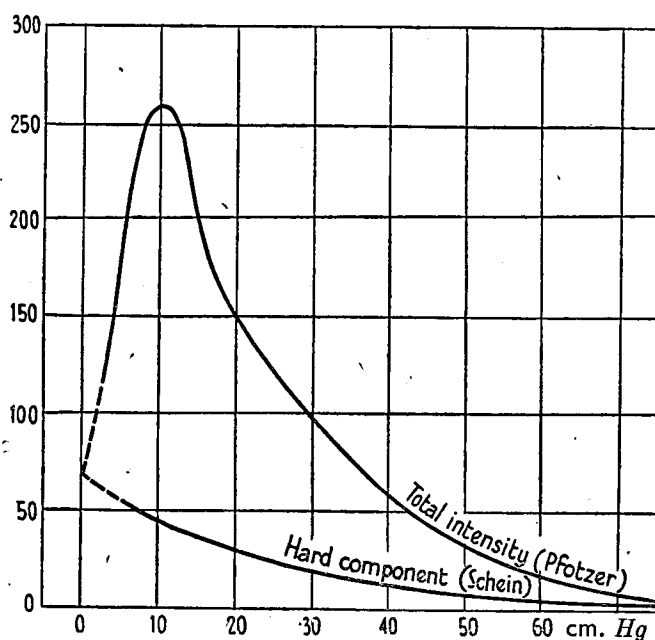


Fig. 3. Ionisatie op verschillende hoogte, aangegeven door de druk van de atmosfeer in cm kwik. Het maximum in de kromme van de totale intensiteit wordt verklaard door de cascade theorie. De kromme, die de harde straling aangeeft, vertoont geen maximum. Uit Janossy, Cosmic Rays, p. 226.

Een analoge situatie vindt men bij de zogenaamde „Rossi-kromme”. Deze wordt verkregen door met een vast apparaat het aantal showers onder verschillende lagen lood te meten. Bij dunne loodlagen stijgt het aantal showers met de dikte tot ongeveer 2 cm Pb. In dit gebied worden nog energierijke deeltjes in showers omgezet, terwijl de absorptie der showers zelf nog tamelijk gering is. Van 2 tot 5 cm lood neemt het aantal showers weer af door absorptie. Tenslotte is bij lagen, die dikker zijn dan 5 cm het aantal showers constant. Ook in dit geval treedt het

*) In § 6 zal vermeld worden, dat de „harde component” zelf ook in de atmosfeer ontstaat. Ook deze zal dus ergens op een bepaalde hoogte een maximum moeten vertonen. Dit is echter veel moeilijker te vinden dan het maximum in de electronendichtheid.

maximum niet op, wanneer de proef uitgevoerd wordt met een apparaat, dat alleen de doordringende straling meet.

5. Mesonen.

Om nu de historische ontwikkeling te kunnen blijven volgen, moeten we het probleem der kosmische straling een ogenblik verlaten en ons gaan bezighouden met de structuur der atoomkernen.

De studie der radioactieve verschijnselen had aange-toond, dat atoomkernen electrisch geladen deeltjes konden afsplitsen. Eerst meende men, dat alpha-deeltjes en electronen de bouwstenen waren, later bleken de bestanddelen echter protonen en neutronen te zijn. Een ernstig probleem vormde daarbij de vraag naar de aard der samenbindende krachten. Electrostatische krachten veroorzaken slechts afstoting tussen de protonen onderling zonder op de neutronen invloed te hebben. Gravitatie geeft een veel te zwak effect.

Het is te begrijpen, dat men trachtte deze aantrekking te verklaren door vergelijking met de chemische binding, die immers ook electrisch neutrale lichamen bijeenhoudt. Een dergelijke analogie was des te verleidelijker, omdat de stabiliteit van het alpha-deeltje en het ontbreken van atoomkernen met een massa 5 wezen op een uitwisselingskarakter der aantrekkingskrachten. Op deze wijze verklaart men in de chemie het feit, dat H_2 wel, doch H_3 niet als molecule bestaan kan.

De vraag is nu natuurlijk welk deeltje uitgewisseld wordt. Bij de chemische binding is dit zonder meer duidelijk. Atomen beschikken alleen over electronen om uit te wisselen en inderdaad kan men op deze wijze de vorming van moleculen uitstekend verklaren. Maar wat voor deeltje kan nu tussen een neutron en een proton of tussen twee neutronen uitgewisseld worden? Oorspronkelijk heeft men hier als eenvoudigste hypothese de uitwisseling van twee electronen of van een electron tegen een neutrino (een neutraal deeltje, waarvan de massa practisch nul is) voorgesteld. Het bleek al spoedig, dat deze beschouwingswijze leidde tot onoverkomelijke theoretische bezwaren. Hierin zag Yukawa aanleiding het tijdelijke ontstaan van een nieuw partikelkje te postulieren, dat bekend is geworden als „zwaar electron”, „mesotron” of „meson”. In zijn theorie is dit het deeltje, dat uitgewisseld wordt.

De massa is — in een uiterst ruwe benadering — op zeer elementaire wijze ⁶⁾ te berekenen uit de bekende onzekerheidsrelatie van Heisenberg:

$$\Delta E \cdot \Delta t \approx \frac{h}{2\pi}$$

Hierin stelt ΔE de onzekerheid van de energie en Δt de onzekerheid van de tijd voor. Daar de snelheid van een meson slechts weinig van de lichtsnelheid kan verschillen, zal, wanneer de middelpunten der atoomkernen een afstand D cm van elkaar verwijderd zijn, gelden:

$$\Delta t \approx \frac{D}{c} \text{ en } \Delta E \approx \mu \cdot c^2,$$

waarin μ de massa van het meson en c de lichtsnelheid voorstelt. De onzekerheid in de energie der kernen zal immers ongeveer even groot zijn als de energie van het overgedragen meson. Dan geldt

verder, als m de massa van het electron aangeeft, en h het quantengetal van Planck:

$$\mu \approx \frac{h}{2\pi \cdot c \cdot D}$$

$$\frac{\mu}{m} \approx \frac{h}{2\pi \cdot m \cdot c \cdot D} \approx \frac{4 \cdot 10^{-11}}{D}$$

Men kan een zeer goede voorstelling van een atoomkern geven, door deze voor te stellen als een druppel protonen en neutronen in dichtste pakking, d.w.z. als een druppel van een éénatomige „kernvloeistof”. Daarbij moet men aan een neutron en aan een proton een straal van $1.19 \cdot 10^{-13}$ cm toekennen ⁷⁾. Dit geeft voor D de waarde $2.4 \cdot 10^{-13}$ cm en voor de mesonen een massa van de orde van 200 electronenmassa's.

Er bestaat geen twijfel aan dat mesonen instabiel zijn. Ze worden of door een atoomkern geabsorbeerd, of ze ontleden spontaan. Dit betekent dat mesonen radioactief zijn. Volgens de oorspronkelijke theorie zou hun halveringstijd ongeveer $0.25 \cdot 10^{-6}$ seconde moeten bedragen.

Het is duidelijk, dat overdracht van een geladen meson alleen tussen een proton en een neutron kan plaats hebben. Kernkrachten treden echter ook tussen gelijke deeltjes op. Deze moeilijkheid lost men op door

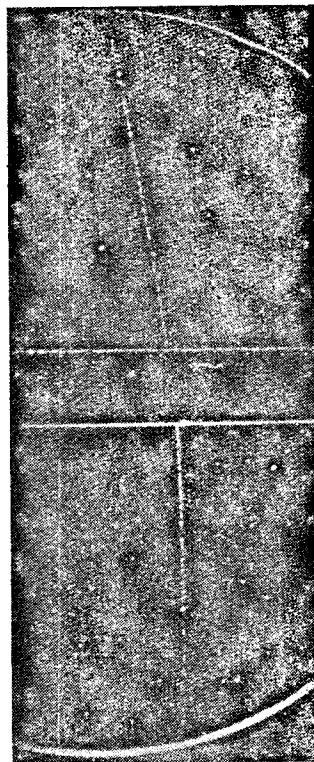


Fig. 4. Baan van een mesotron in een Wilson-kamer. De kamer bevat een koperen plaat van 2 cm dikte en bevindt zich in een magnetisch veld. Het deeltje loopt door de plaat heen zonder geabsorbeerd te worden of andere deeltjes te vormen. Dat het een deel van zijn energie in de plaat verloren heeft, blijkt uit het feit, dat de baan in de onderste helft van de kamer sterker gekromd is dan in de bovenste. Uit: Gentner, Maier-Leibnitz en Bothe, Atlas typischer Nebelkammerbilder, p. 99.

gelijktijdige uitwisseling van twee mesonen te postulieren. Tussen een proton en een neutron worden dan een geladen meson en een neutraal meson — ook wel neutretto genoemd — uitgewisseld, tussen twee neutronen of tussen twee protonen betreft de uitwisseling natuurlijk twee gelijke deeltjes.

6. Mesonen in de kosmische straling.

Opnamen met Wilson-kamers laten zien, dat op het aardoppervlak de banen van de deeltjes in de kosmische straling in twee scherp gescheiden categorieën vallen. Naast zeer ijle electronensporen vindt men bovendien veel dikkere sporen, die aan mesonen

toe te schrijven zijn. De verschillen tussen beide soorten stemmen zeer goed met de verwachting overeen. Mesonen dringen veel gemakkelijker door metalen platen heen dan electronen en zij vermeerderen zich in een metaal ook meestal niet tot een cascade (figuur 4). Dit verschil is toe te schrijven aan het feit, dat de waarschijnlijkheid voor de uitzending van straling door een geladen deeltje in een electrisch veld onder overigens gelijke omstandigheden omgekeerd evenredig is met het kwadraat van de massa. Het is duidelijk, dat we in deze mesonen de doordringende component van de kosmische straling moeten zien. Daar mesonen niet stabiel zijn, kunnen ze niet een deel van de primaire kosmische straling zijn. Ze moeten tot de secundaire, in de atmosfeer gevormde straling behoren.

Zeer belangrijke informatie over de mesonen heeft men verkregen door het gebruik van tellers in coïncidentie en anti-coïncidentieschakeling. Het principe is te zien in figuur 5⁸⁾. Mesonen, die achtereen-

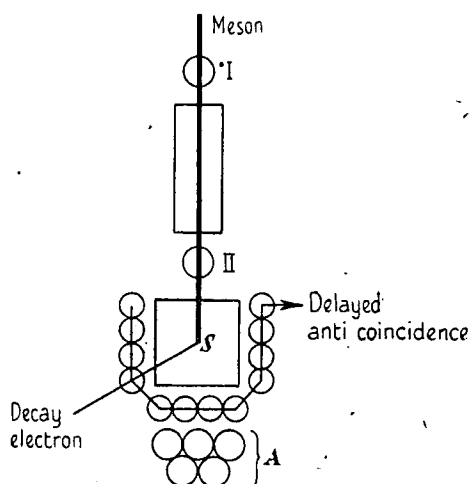


Fig. 5. Schema van het apparaat voor het meten van de levensduur van mesonen. Het toestel telt de mesonen, die wel door I en II heengaan, maar niet door A, en die bovendien een van de „delayed anti coincidence” tellers aanslaan. Uit: Janossy, Cosmic Rays, p. 191.

volgens teller I, het bovenste loodblok en teller II doorlopen, maar die geen van de tellers A aanslaan, worden door het apparaat „opgemerkt”. Dit zijn dus alleen mesonen, die in het loodblok S verdwijnen, d.w.z. ontleden of door een atoomkern geabsorbeerd worden. Nu worden bij dit experiment echter alleen die mesonen geregistreerd, die na een bepaalde, verschillend instelbare, tijd gevolgd worden door een ionisatie in een der S omgevende tellers. Deze laatste ionisatie wordt veroorzaakt door een bij de radioactieve ontleding van het meson uitgezonden deeltje. Het is duidelijk, dat door meting van de aantallen „vertraagde” coïncidenties na verschillende tijdsintervallen, de halveringstijd van de radioactieve ontleding van het meson bepaald kan worden. Men heeft op deze wijze een waarde gevonden van ongeveer 2.10^{-6} secunde.

We moeten nu allereerst een schijnbare moeilijkheid bespreken. Wanneer de snelheid der mesonen de maximale waarde zou hebben van de lichtsnelheid $c = 3.10^{10}$ cm/sec en de levensduur 2.10^{-6} sec zou bedragen, zouden de mesonen tussen hun vorming en hun ontleding slechts een afstand van 500

meter kunnen afleggen, zodat ze in het algemeen het aardoppervlak niet zouden kunnen bereiken. De oplossing van deze moeilijkheid ligt in het feit, dat de halveringstijd van 2.10^{-6} secunde alleen geldt voor mesonen, waarvan de energie klein is in vergelijking tot de lichtsnelheid, zoals in het onderste loodblok van de opstelling volgens Rasetti inderdaad het geval is. Zolang de mesonen echter nog een grotere energie hebben geldt voor hun halveringstijd de formule $\zeta = 2.10^{-6} / \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$, waarin ζ de halveringstijd en v de snelheid voorstellen. Zo kan bijv. een meson met een energie van 5.10^3 MeV nog ongeveer 30 kilometer in de atmosfeer afleggen.

Reeds geruime tijd heeft men zich afgevraagd, wat precies het uiteindelijke lot der mesonen zou zijn. Zeer energieke mesonen van beide ladingsoorten kunnen natuurlijk in atoomkernen doordringen en daar kernreacties veroorzaken. Dit zal echter een tamelijk zeldzame gebeurtenis zijn. Hebben mesonen eenmaal door ionisatie hun energie verloren, dan kunnen nog slechts de negatieve door een atoomkern geabsorbeerd worden. Voor de positieve mesonen blijft onder deze omstandigheden geen andere mogelijkheid over dan radioactieve ontleding.

Een poging om deze conclusies experimenteel te verifiëren werd gedaan door Piccioni met zijn medewerkers⁹⁾. Door gebruik te maken van een sterk magnetisch veld in combinatie met een aantal tellers in coïncidentie-schakeling, gelukte het in een blok van een of ander element afwisselend naar keuze positieve of negatieve mesonen tot rust te laten komen, waarbij hun ontledings-electronen geteld werden. De positieve mesonen bleken inderdaad volgens de verwachting te ontleden. Het merkwaardige was echter, dat ook de negatieve mesonen in lichte stoffen (bijv. koolstof) onder uitzending van een electron desintegreerden, terwijl ze in een medium van hoger atoomgewicht (ijzer) geen electronenemissie veroorzaakten. Een tijdlang was de vraag, waarom vertraagde mesonen in lichte elementen niet door kernen ingevangen worden, het hoofdprobleem der mesonentheorie.

7. Twee soorten mesonen.

De oplossing van dit raadsel werd gebracht door een nieuwe experimentele techniek, die der fotografische emulsie. Men heeft namelijk in de loop der laatste jaren in Engeland, en in mindere mate ook in de Verenigde Staten, speciale fotografische platen ontwikkeld, om banen van energierijke deeltjes te registreren. Deze platen onderscheiden zich van normaal fotografisch materiaal door veel grotere dikte van de emulsielaag en door een groter gehalte aan zilverbromide.

Electronenbanen zijn in deze emulsie slechts zelden en onduidelijk waar te nemen. Daarentegen worden mesonenbanen zeer fraai afgebeeld. Op deze wijze is het nu aan Powell en Occhialini¹⁰⁾ gelukt aan te tonen, dat sommige mesonen (π -mesonen), na in de emulsie tot rust gekomen te zijn, een tweede meson (μ -meson) uitzenden, zonder verdere tekenen van een kernreactie. In die gevallen, waarin de lengte van de baan van dit tweede meson gemeten kon worden, werd hiervoor steeds dezelfde waarde gevonden (figuur 6).

Een ander verschijnsel, dat reeds veel langer bekend is, en waarvoor de fotografische plaat het stu-

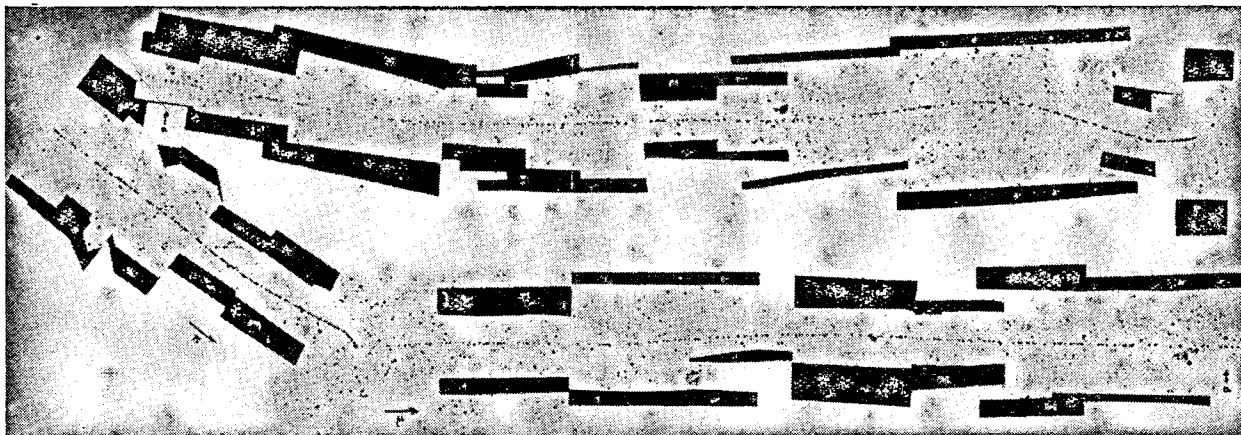


Fig. 6. π_+ -meson, dat in een fotografische emulsie tot rust komt en daar een μ -meson uitzendt. Aangezien de verschillende gedeelten der banen in de emulsie op verschillende hoogte liggen, heeft men uit een aantal foto's stukken uitgeknipt en deze zó aaneen geplakt, dat het spoor samenvalt met de projectie van de baan op het plaatoppervlak. (De zwarte stukken geven de randen dezer verschillende stukken aan). De bovenste baan vormt het vervolg van de onderste. Men ziet, dat beide mesonenbanen tegen het einde een grotere korrelrichtheid vertonen. Daaruit leidt men de richting van een deeltje af. Foto van Powell en Occhialini, gereproduceerd Janossy, p. 403.

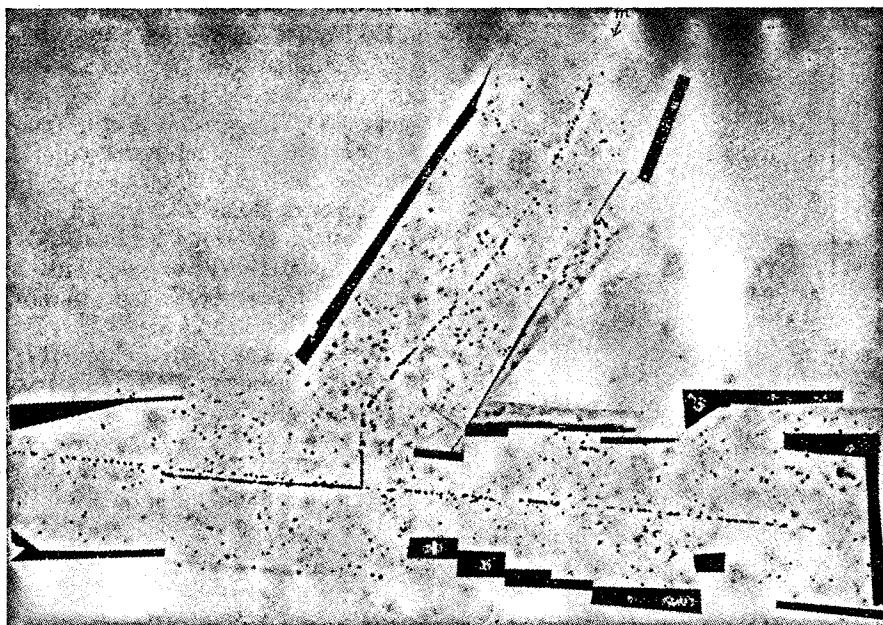


Fig. 7. Foto van een σ -meson of π_- -meson (aangegeven als m), dat in de emulsie een kernexplosie teweeg brengt, waarbij drie geladen deeltjes zichtbaar worden. Foto van Powell en Occhialini, gereproduceerd Janossy, p. 402.

diemiddel bij uitnemendheid vormt, zijn de zogenaamde kernexplosies. Hierbij splitst zich een atoomkern in een aantal energierijke brokstukken, die tengevolge van hun groot ioniserend vermogen zeer goed zichtbare sporen in de emulsie achterlaten. (Zo kan men met deze techniek bijvoorbeeld ook zeer gemakkelijk de producten bestuderen, die bij de uraansplitsing door neutronen ontstaan). Dergelijke kernexplosies schijnen door verschillende deeltjes veroorzaakt te kunnen worden, wanneer deze slechts over de nodige, zeer grote, energie beschikken. Zoals boven reeds opgemerkt werd, is het heel goed mogelijk, dat snelle mesonen zulke explosies teweeg brengen. Mesonen van zeer hoge energie laten echter geen zichtbare sporen na in de emulsie. (Indedaad treft men vele dergelijke kernexplosies aan, waarbij geen deeltje waarneembaar is, dat de reactie heeft ingeleid. Men kan daarbij echter ook aan

andere oorzaken denken, bijv. aan snelle neutronen).

Afgezien hiervan neemt men echter ook een aantal gevallen waar, in welke een meson eerst in de plaat tot rust komt en daarna pas een explosie veroorzaakt (figuur 7). Zulke mesonen werden oorspronkelijk door Powell en Occhialini σ -mesonen genoemd.

Het verband tussen het π -meson en het μ -meson is nu gemakkelijk te begrijpen. Het feit, dat geen van beiden met atoomkernen reageert, wordt verklaard doordat ze een positieve lading hebben. (Tegenwoordig spreekt men dan ook van een π_+ -meson en van een μ_+ -meson). Verder is het π_+ -meson natuurlijk het zware en het μ_+ -meson het lichte meson. Het massaverschil levert de energie, die het lichte meson bij zijn ontstaan meekrijgt. Dat deze energie in alle gevallen gelijk is — dit volgt uit de bovenvermelde waarneming, dat alle μ_+ -mesonen eenzelfde dracht hebben in de emulsie — pleit ervoor, dat de omzetting

een zuivere ontleding is, en maakt waarschijnlijk, dat alle zware mesonen onderling gelijke massa hebben en alle lichte mesonen eveneens.

Bovendien hebben *Powell* en *Occhialini* een methode ontwikkeld om uit de korrelrichtheid op verschillende punten van een baan de massa van het afgebeelde deeltje te berekenen, wanneer als ijking banen van bekende deeltjes, bijv. protonen, ter beschikking staan. Op deze wijze zijn in de eerste plaats de massa's van zware en lichte mesonen bepaald. De eerste bleek 313 electronenmassa's te bedragen, de tweede 200. Toepassing van de wet van behoud van massa en energie leidt tot de conclusie, dat bij de omzetting van een zwaar in een licht meson ook nog een neutraal deeltje van ongeveer 90 electronenmassa's vrijgemaakt moet worden. Dit deeltje is nog niet waargenomen en zal ook niet gemakkelijk te ontdekken zijn.

Met behulp van korreltellingen kon ook bewezen worden, dat kernexplosies teweeggebracht worden door zware mesonen. Dit betekent, dat de σ -mesonen van *Powell* en *Occhialini* gelijk zijn aan de π_+ -mesonen, echter met negatieve lading. Derhalve worden ze sindsdien meestal als π_- -meson geschreven. Het is gemakkelijk in te zien, dat de massa van een meson voldoende is om uit een atoomkern een aantal protonen vrij te maken. (Natuurlijk kan bij een dergelijke explosie, als het meson ten minste geen grote kinetische energie had, niet opnieuw een zwaar meson ontstaan).

Het feit, dat het zware mesonen zijn, die de kernexplosies veroorzaken, toont aan, dat deze mesonen een rol spelen bij het tot stand komen der kernkrachten. De π -mesonen zijn de deeltjes, die *Yukawa* gepostuleerd heeft.

We mogen uit het voorgaande volstrekt niet concluderen; dat zware mesonen in de atmosfeer ook eerst hun energie verliezen en daarna pas verdwijnen. In de eerste plaats worden ze namelijk in de lucht veel langzamer geremd dan in de fotografische plaat en bovendien worden in de gevoelige emulsie alleen die mesonen afgebeeld, die reeds sterk vertraagd zijn. De overigen, die mogelijk in veel groter aantal passeren, onttrekken zich aan de waarneming. Men mag integendeel aannemen, dat zowel van de π_- als van de π_+ -mesonen, de meesten die de dampkring binnenvallen, overgaan in μ -mesonen, voordat ze tot rust gekomen zijn¹¹). Deze opvatting wordt gesteund door het feit, dat aan het aardoppervlak ongeveer evenveel negatieve als positieve mesonen waargenomen worden. (In werkelijkheid is de verhouding ongeveer 1.05). Wanneer daarentegen de π_- -mesonen door reacties met atoomkernen weggenomen werden, zou het verhoudingsgetal veel lager moeten zijn).

Veel moeilijker dan het verdwijnen der π -mesonen is hun verschijnen waar te nemen. De grote energieën, die daarbij optreden, maken dat de banen slecht zichtbaar zijn. Daar we echter weten, dat zware mesonen het middel zijn waardoor kernkrachten werken en dat ze dus bij kernprocessen een rol moeten spelen, hoeven wij er niet aan te twifelen, dat ze bij kernexplosies zullen ontstaan, wanneer er voldoende energie beschikbaar is. Er bestaat geen reden om aan te nemen, dat bij dit proces de kansen van positieve en negatieve π_- -mesonen verschillend zouden zijn. Het is dan ook begrijpelijk, dat er in de kosmische straling ongeveer evenveel positieve als negatieve mesonen optreden. Bijzonder bevredigend is, dat het in de

laatste tijd gelukt is in drie gevallen de vorming van π -mesonen bij kernexplosies in de fotografische plaat af te beelden. In twee gevallen was dit een π_- -meson, in één geval een π_+ -meson¹²).

Aanmerkelijk minder goed is men nog van het lot der lichte mesonen op de hoogte. Eerst heeft men gedacht, dat deze deeltjes alleen door een radioactieve ontleding zouden kunnen verdwijnen. Zoals we gezien hebben, kan de fotografische emulsie het gevormde electron slecht registreren, de Wilson-kamer echter zeer goed. Inderdaad kan men met dit apparaat dat proces zeer fraai afbeelden (figuur 8). Bovendien

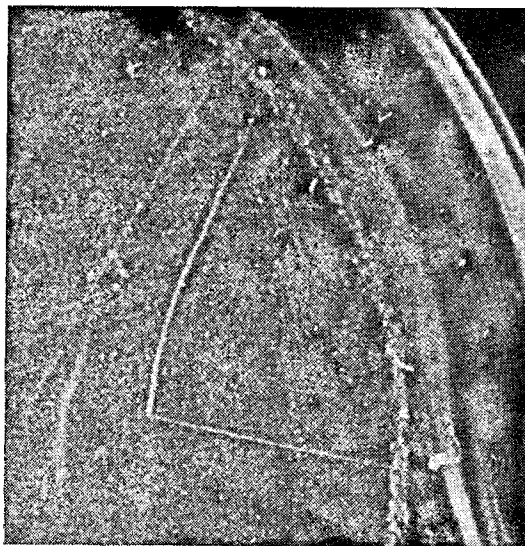


Fig. 8. Foto van een meson, dat in een Wilson-kamer ontleeft onder uitzending van een electron. De baan van het meson is goed zichtbaar. Aan het eind sluit daar bij aan onder een hoek het zeer ijle spoor van het electron. Uit: *Janossy*, p. 7.

wordt emissie van electronen waargenomen bij metingen van de levensduur van mesonen volgens *Rasetti*. (Zware mesonen hebben namelijk een zoveel korter bestaan, dat ze bij deze proef in het geheel niet geobserveerd worden). Daar de lichte mesonen geen rol schijnen te spelen bij de kernkrachten, zouden de μ -mesonen in het geheel niet door atoomkernen ingevangen mogen worden. Dit klopt nu uitstekend met de waarnemingen van *Piccioni* en zijn medewerkers, eenminste voor zover het lichte elementen betreft. Men zou dan echter geneigd zijn te denken, dat μ -mesonen dan ook in alle stoffen moesten desintegreren, wat ook weer niet het geval is.

De oplossing van deze moeilijkheid is pas dezer dagen gevonden. Het is namelijk met behulp van het nieuwe cyclotron in Berkeley, dat alpha-deeltjes van 380 MeV levert, gelukt kunstmatig mesonen op te wekken²¹). Op zichzelf was dit niet onverwacht, integendeel, dit was een der belangrijkste doeleinden, waarmee men de constructie begonnen was. Zeer verrassend waren echter twee waarnemingen, die daarbij gedaan werden. Ten eerste bleken naast de zware mesonen ook lichte gevormd te worden en ten tweede constateerde men, dat in sommige gevallen ook lichte mesonen tot kernexplosies aanleiding konden geven. Nu we dit weten, hoeft het ons niet meer zo te verwonderen, dat bij de proeven van *Piccioni* c.s. in ijzer geen ontledingselectronen afgegeven werden door de negatieve μ -mesonen.

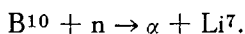
Wanneer wij ons nu nog even in grote lijnen de ontwikkeling der kosmische straling in de atmosfeer

voor ogen stellen, krijgen wij het volgende schema. De primaire protonen brengen vrijwel allen een kernexplosie teweeg, waarbij verschillende deeltjes ontstaan. Daaronder zijn zonder twijfel neutronen, protonen en mesonen, of er echter ook reeds direct electronen bij zijn, waaruit cascades ontstaan, is moeilijk te zeggen. In ieder geval is echter het overgrote deel der op aardniveau waargenomen cascades afkomstig van electronen, die niet in de allerbovenste lagen der atmosfeer gevormd zijn.

8. Neutronen in de kosmische straling.

Het voorkomen van neutronen in de kosmische straling, oorspronkelijk ontdekt met behulp van tellers, is op zeer elegante wijze aangetoond door von Halban, Kowarski en Magat¹³⁾. Zij stelden een vat met aethylbromide op grote hoogte — en zelfs in Parijs, met geringer, maar analoog resultaat — bloot aan de kosmische straling, waarbij het broom door absorptie van neutronen radioactief wordt. Bij dit activeringsproces wordt het broom uit het molecule losgeslagen, zodat de activiteit na toevoeging van een spoor broom geëxtraheerd kan worden. (Szilard-Chalmers effect). Het is duidelijk, dat dit een zeer gevoelige methode is om neutronen aan te tonen, die het mogelijk maakt de activiteit uit een groot volume in een klein praeparaat ter meting te brengen. Het lukte dan ook heel fraai, op deze wijze het voorkomen van neutronen in de atmosfeer aan te tonen.

Gemakkelijker is de meting van neutronen met tellers, die gevuld zijn met BF₃. Men telt dan in werkelijkheid de alpha-deeltjes, die ontstaan tengevolge van het proces:

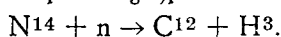


Op deze wijze is aangetoond, dat de neutronenconcentratie nog sterker met de hoogte in de atmosfeer toeneemt, dan het geval is met de electronen en met de mesonen der kosmische straling. Een maximum bij toenemende hoogte is nog niet gevonden.

Nader onderzoek met behulp van tellers, die door afscherming met verschillende materialen onbereikbaar waren voor neutronen met kleine energie, heeft aangetoond, dat in de buurt van het aardoppervlak de meeste neutronen ongeveer thermische energie hebben. Hoger in de atmosfeer hebben bijna alle neutronen een veel grotere energie.

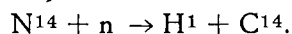
9. Kosmische stralen en hun chemische gevolgen.

Reeds lang geleden heeft men ingezien, dat het lot van die neutronen in de kosmische straling, waarvan de energie onvoldoende is om een kernexplosie teweeg te brengen, moet zijn geabsorbeerd te worden door een N¹⁴ kern. Libby¹⁴⁾15) heeft er in het bijzonder op gewezen, dat dit proces op twee verschillende wijzen kan verlopen. Ten eerste kan de volgende kernreactie plaats grijpen:



Het isotoop H³ is radioactief met een halveringstijd van ongeveer 30 jaar, het gaat onder uitzending van een negatief electron over in He³. Men moet dus een deel der in de atmosfeer gevormde neutronen thans nog terug kunnen vinden als atomen He³. Inderdaad blijkt het atmosferische helium 1,1 · 10⁻⁴ atoom % van dit isotoop te bevatten, terwijl helium uit gasbronnen slechts een gehalte van 1,4 · 10⁻⁵ atoom % vertoont²⁰⁾.

Veel frequenter treedt echter volgens Libby het volgende proces op:



Dit C¹⁴ is ook radioactief en zendt ook een negatief electron uit, het heeft een halveringstijd van ongeveer 5100 jaar. Daar deze periode lang is in vergelijking met de levensduur van alle planten en dieren, moet men aannemen, dat een zekere hoeveelheid radioactieve koolstof gelijkmatig verdeeld is over de koolstof in de atmosfeer en in de levende natuur. Het gehalte aan C¹⁴ is echter te gering om deze radioactiviteit zonder meer aan te tonen. Het is nu aan Libby en zijn medewerkers gelukt het C¹⁴ tezamen met het stabiele zeldzame isotoop C¹³ te concentreren. Als uitgangsmateriaal diende methaan, verkregen door vergisting van het rioolwater van de stad Baltimore. De isotopenscheiding werd uitgevoerd door middel van thermodiffusie. Praeparaten met 63.5 % en met 11.0 % C¹³ vertoonden een goed meetbare activiteit ten gevolge van aanwezig C¹⁴.

Veel belangrijker is nog een ander verschijnsel, dat eveneens zijn verklaring vindt in de werking der kosmische straling.

Zoals bekend is, wordt de ouderdom van gesteenten en van meteorieten vastgesteld, door gebruik te maken van de radioactieve ontleding van uranium en van thorium. Dit proces verloopt volgens het schema van een mono-moleculaire reactie, waarbij voor de nog aanwezige hoeveelheid van het ontledende isotoop (N) geldt:

$$\ln \frac{N_0}{N} = k \cdot t$$

(N₀ hoeveelheid bij t = 0, t = tijd.) Wanneer men de hoeveelheid van de verdwijnende atoomsoort gemeten heeft en de hoeveelheid van het ontledingsproduct, zijn N en N₀ beide bekend. Daar de verschillende waarden van k goed vastgesteld zijn, is dan t, de ouderdom van de stof, zonder meer te berekenen. De beste methode bestaat uit een combinatie van uranium- of thorium-bepalingen met bepalingen van het daaruit gevormde lood. Voor dit laatste is echter een meting van de isotopenverhouding in lood vereist, wat nog steeds een moeilijk werk is. Zelfs kan men bij uraniumertsen uit de isotopen-samenstelling van het lood alleen reeds de leeftijd berekenen, daar uranium twee ontledende isotopen heeft, die op verschillende tijdstippen in verschillende en bekende verhoudingen naast elkaar bestaan hebben. Op deze manieren zijn waarden tot ongeveer 3.10⁹ jaar gevonden.

Bij meteorieten is het loodgehalte echter zo gering, dat deze methodes niet toegepast kunnen worden. Dientengevolge moet men het aantal ontledende uraniumatomen afleiden uit het andere ontledingsproduct, het helium. Met behulp van speciaal voor dit doel uitgewerkte analyse-methodes is dit gehalte goed te bepalen. Merkwaardigerwijze vond Paneth bij een uitgebreide serie proeven voor meteorieten op deze wijze leeftijden tot 7.10⁹ jaar. Dit maximum nu, ligt niet alleen ver boven de hoogste waarde voor aardse gesteenten, maar het is bovendien ongeveer het dubbele van de waarde, die tegenwoordig aangenomen wordt voor de ouderdom van het „heelal“, d.w.z. de ouderdom van de thans bestaande sterren en atoomkernen.

Deze tegenstrijdigheid vond een verklaring toen

bleek ¹⁶⁾ ¹⁷⁾, dat de kosmische straling zoveel atoomkernexplosies veroorzaakt, dat het daardoor gedurende enkele milliarden jaren gevormde helium een groot gedeelte — of zelfs het geheel — kan uitmaken van de door *Paneth* gevonden hoeveelheden. Hierbij is nog op te merken, dat meteorieten waarschijnlijk het grootste deel van de tijd onderworpen zijn aan een meer intense kosmische straling dan die, welke op de aarde waargenomen wordt. Zij lopen namelijk in zo lang gerekte ellipsen, dat de — boven als waarschijnlijke verklaring van het breedte-onafhankelijke deel der kosmische straling tussen 49° en 90° genoemde — afbuiging van de minst energierijke protonen door het magnetische veld van de zon, over het grootste gedeelte van hun baan geen rol speelt.

10. Litteratuur.

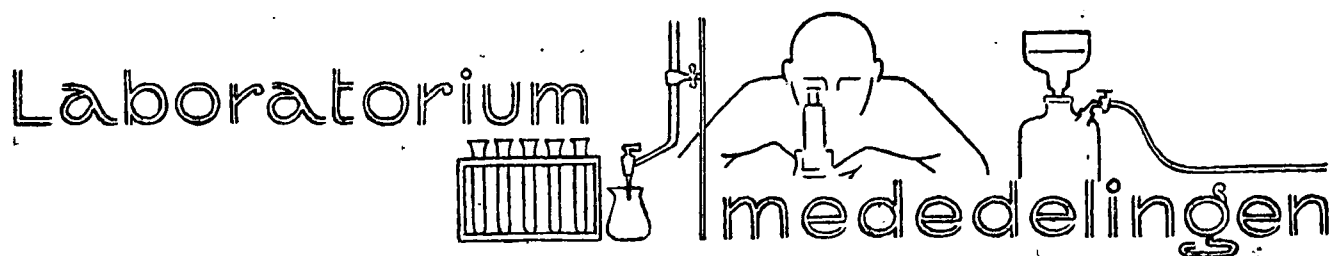
Een bijzonder aardig kort overzicht over de moderne inzichten betreffende kosmische straling

vindt men in het artikel van *Bradt* ²⁾, en, ofschoon minder recent, in de artikelen van *Bruins* en *Clay* ³⁾. Het is jammer, dat ook in het referaat van *Bradt* het verschil tussen de twee soorten van mesonen niet meer besproken kon worden. Zeer uitvoerig, vooral ook wat de litteratuur-opgaven betreft, is het boek van *Janossy* ⁴⁾. Dit bevat een supplement, dat zeer kort de verschillende soorten mesonen behandelt. Veel uitvoeriger zijn hierover echter de referaten van *Korringa* en van *Bogaerdt* in het Nederlands Tijdschrift voor Natuurkunde ¹¹⁾ ¹²⁾. De mogelijkheden, die het gebruik van fotografische platen biedt zijn te vinden in een boek van *Powell* en *Occhialini* ¹⁸⁾.

Wie geneigd is zich verder te verdiepen in de problemen, die hier vluchtig aangeroerd zijn, vindt een uitvoerige uiteenzetting met uitgebreide litteratuur-opgave in een dezer dagen in Nederland verschijnend boek van *Clay* ¹⁾.

- ¹⁾ *Clay, J.*, Kosmische Stralen. Uitg. Servire, 1948.
- ²⁾ *Bradt, H. R.*, *Experientia* **4**, 41 (1948).
- ³⁾ *Bruins, E.* en *Clay, J.*, *Nederland. Tijdschr. Natuurk.* **6**, 2 en 194 (1939).
- ⁴⁾ *Janossy, L.*, *Cosmic Rays*, Clarendon Press, Oxford, 1948.
- ⁵⁾ *Sahar, A. B.*, *Nature* **161**, 811 (1948).
- ⁶⁾ *Freier, P.*, *Lofgren, E. J.*, *Ney, E. P.*, *Oppenheimer, F.*, *Bradt, H. L.* en *Peters, B.*, *Phys. Rev.* **74**, 213 (1948).
- ⁷⁾ *Aten junior, A. H. W.*, *Physica* **6**, 425 (1938).
- ⁸⁾ *Rasetti, F.*, *Phys. Rev.* **60**, 198 (1941).
- ⁹⁾ *Conversi, M.*, *Pancini, E.* en *Piccioni, O.*, *Phys. Rev.* **71**, 209 (1947).
- ¹⁰⁾ *Lattes, C. M. C.*, *Occhialini, G. P. S.* en *Powell, C. F.*, *Nature* **160**, 453 en 486 (1947).
- ¹¹⁾ *Korringa, J.*, *Nederland. Tijdschr. Natuurk.* **14**, 81 (1948).

- ¹²⁾ *Bogaerdt, M.*, *Nederland. Tijdschr. Natuurk.* **14**, 93 (1948).
- ¹³⁾ *Halban, H. v.*, *Kowarski, L.* en *Magat, M.*, *Compt. rend.* **208**, 572 (1939).
- ¹⁴⁾ *Libby, W. F.*, *Phys. Rev.* **69**, 671 (1946).
- ¹⁵⁾ *Anderson, E. C.*, *Libby, W. F.*, *Weinhouse, S.*, *Reid, A. F.*, *Kirshenbaum, A. D.* en *Grosse, A. V.*, *Science* **105**, 576 (1947).
- ¹⁶⁾ *Bauer, C. A.*, *Phys. Rev.* **72**, 354 (1947); **74**, 225 (1948).
- ¹⁷⁾ *Huntley, H. E.*, *Nature* **161**, 356 (1948).
- ¹⁸⁾ *Powell, C. F.* en *Occhialini, G. P. S.*, *Nuclear Physics in Photographs*, Clarendon Press, Oxford, 1947.
- ¹⁹⁾ *Occhialini, G. P. S.* en *Powell, C. F.*, *Nature* **162**, 168 (1948).
- ²⁰⁾ *Aldrich, L. T.* en *Nier, A. O.*, *Phys. Res.* **70**, 983 (1946).
- ²¹⁾ *Gardner, E.* en *Lattes, C. M. G.*, *Science*, **107**, 270 (1948).



Een roerapparaat voor electrometrische titraties in kleine volumina vloeistof

door H. van Genderen

Het ligt voor de hand, dat een vloeistof geroerd kan worden zowel in een stilstaand vat met draaiende roerstaaf als door een ronddraaiend vat met stilstaande roerstaaf. Onder omstandigheden, waarbij voor een roerder geen plaats is, verdient de tweede mogelijkheid overweging. Bijvoorbeeld bij electrometrische titraties of instelling op een gewenste p_H van enige millimeters vloeistof. Daartoe laat men een klein bekerglas of weegglas met de te behandelen vloeistof om zijn as draaien, waarbij de elektroden als stilstaande roerders dienen. Zonder breukrisico van de glaselectrode kan een doeltreffende roering gemakkelijk bereikt worden.

Van de vele uitvoeringen, die van dit roersysteem mogelijk zijn, is de door ons toegepaste hier schema-

tisch in beeld gebracht. Deze uitvoering, die voornamelijk bepaald werd door de ter beschikking staande onderdelen, voldoet in de praktijk goed in combinatie met een Beckman- p_H -meter.

Een (niet getekende) lichte electromotor met weerstand voor de snelheidsregeling en kleine poelie (diameter 3 cm) is met een verende snaar verbonden met een houten draaischijf (diameter 9 cm). Hierop wordt het vaatje bevestigd door het te drukken op een laagje plasticine. Na gebruik kan het gewoon losgetrokken worden.

De draaischijf kan door middel van een tandheugel op de gewenste hoogte gesteld worden. Door de afstand van motor en draaischijf voldoende groot te nemen wordt voorkomen, dat de snaar bij het verstellen van de hoogte van de schijf afloopt.

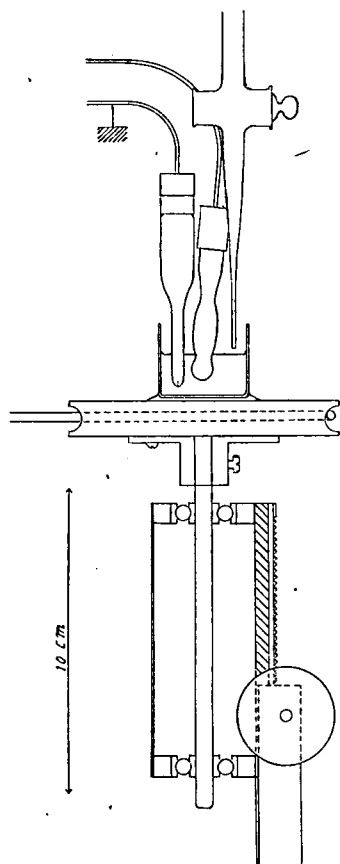
De tandheugel moet stevig zijn; de door ons gebruikte is afkomstig van een om andere reden afgekeurd microscoopstatief. In de bijbehorende tubus is de as van de draaischijf bevestigd.

De elektroden en een 5 ml buret zijn aan hetzelfde statief bevestigd, waaraan de tandheugel en de motor zijn verbonden.

Bij de titratie kunnen onderdelen van een druppel uit de buret gemakkelijk in de vloeistof opgenomen worden door de vloeistofspiegel even omhoog te draaien tot de buretpunt geraakt wordt.

Het is nodig het statief en de calomelelectrode te aarden. Een nauwkeurige aflezing van de p_H moet met stilstaande roerder plaats vinden. Dit kan het snelst gebeuren door de draaischijf even vast te grijpen (mits de motor zonder bezwaar geremd kan worden).

Een toerental van de draaischijf van 2 à 3 per sec is in de regel voldoende. Met glazen van verschillende



Roerapparaat voor electrometrische titraties in kleine volumina vloeistof.

Rondraaiend vat met stilstaande roerstaaf.

afmetingen kunnen volumina van 2—100 ml geroerd worden.

Het is natuurlijk mogelijk in plaats van de draaischijf de elektroden en buret aan een tandheugel te bevestigen. De gegeven oplossing was in ons geval constructief eenvoudiger en heeft verder het voordeel, dat bij eventueel doorzakken van de tandheugel de elektroden geen gevaar lopen.

Utrecht, Rijks Instituut v. d. Volksgezondheid.

Boek aankondigingen

541.1 (075)

Dr. A. J. Rutgers, hoogleraar te Gent, *Physische Scheikunde*, eerste deel, tweede druk. P. Noordhoff N.V., Groningen—Batavia, 1947, XV + 355 pp., 71 fig., 16 × 24 cm, f 10.50, geb. f 12.00.

Van het leerboek van A. J. Rutgers (1939) verschijnt een tweede druk in twee delen, volledig bijgewerkt en uitgebreid. De vermeerdering van de behandelde stof maakt het wenselijk het boek in twee delen te laten verschijnen. In het eerste deel wordt voornamelijk de thermodynamica behandeld. Daarnaast vindt men beschouwingen over elektrische en optische eigenschappen van moleculen, de toestandsvergelijking van gassen en theorieën van de soortelijke warmte. Ook de vaste toestand wordt in dit deel behandeld met de grondslagen van de kristalsymmetrie, de kristalstructuur en de Röntgenanalyse.

Bij dit eerste deel, nog in de oude spelling gedrukt, niet vrij van drukfouten en minder mooi Nederlands, zijn opgenomen een systematische inhoudsopgave, een lijst van algemene fysische constanten, een periodiek systeem van de elementen en een lijst met de atoomgewichten, waarbij ook de elementen, zwaarder dan uraan, niet zijn vergeten. Een auteurs- en onderwerpen-register ontbreekt en ook de verwijzingen naar de literatuur zijn wegge-
laten of zeer onvolledig.

De titel „Physische Scheikunde” is misleidend, omdat het boek veel theoretisch natuurkundige problemen bevat. De schrijver wil soms teveel geven en wordt daardoor moeilijk voor de gemiddelde student in de chemie. Voor deze laatste zou een eenvoudige en praktische opzet beter zijn met weglating van alle niet strikt ter zake dienende opmerkingen.

Het boek geeft echter een frisse en onderhoudende lectuur voor een intelligente, goed wiskundig en theoretisch fysisch geschoolde lezer. Voor hem is het een belangrijk, goed verzorgd boek, dat hij graag zal raadplegen om iets snel na te zien.

J. J. A. Blekkingh.

Korte economische berichten

Ministerie van Buitenlandse Zaken.

Bureau van de regeringscommissaris voor het Europese Herstel Programma. Smidswater 2. 's-Gravenhage, tel. 182300.

Met ingang van 26 Mei j.l. werden door de Centrale Dienst voor In- en Uitvoer door middel van enige publicaties verschillende voorschriften uitgevaardigd, welke betrekking hadden op de verzameling van documenten betreffende transacties, welke werden en worden gefinancierd in U.S.-dollars. De Centrale Dienst heeft hierbij een uiteenzetting gegeven van de achtergrond van deze maatregelen, welke voor de uitvoering van het Marshall-plan van zo grote betekenis zijn.

Wellicht is het goed bij deze gelegenheid nogmaals in het kort uiteen te zetten, welke belangen aan deze documentenverzameling zijn verbonden. De goederen, welke aan ons land binnen het kader van het Europese Herstel Programma worden geleverd, worden voor het overgrote deel gefinancierd uit de Amerikaanse Schatkist, dat wil dus zeggen door de Amerikaanse belastingbetaler. In verband hiermede is in de „Foreign Assistance Act” dan ook een voorschrift opgenomen, dat de „Economic

Cooperation Administration" tot betaling van deze goederen mag overgaan, indien het ontvangende land voor iedere individuele transactie een reeks voorgeschreven documenten ter beschikking heeft gesteld. In verband met deze wetsbepaling is de „Economic Cooperation Administration" verplicht tot een uiterst conscientieuze uitvoering van het betrokken voorschrift, welke onder toezicht van het „General Accounting Office" (te vergelijken met de Algemene Rekenkamer) geschiedt.

De betrokken maatregel brengt voor Nederland de consequentie mede, dat de financiering met Marshall-dollars eerst plaats vindt, nadat iedere transactie is afgewikkeld en aan de hand van de verzamelde documenten het aankoopbedrag, dat, teneinde de uitvoering van de transactie mogelijk te maken, wordt voorfinancierd door de Nederlandse Bank, kan worden teruggevorderd.

Het zal U zonder twijfel duidelijk zijn, dat een nauwgezette en vlotte uitvoering van deze voorschriften voor 's lands deviezenpositie van eminent belang is en dat het doel van het Marshall-plan slechts kan worden bereikt indien de Nederlandse overheid in staat is om op korte termijn de volledige documentatie over te leggen.

Aangezien gebleken is, dat de Amerikaanse autoriteiten een stipte navolging der voorschriften met betrekking tot de documentatie als een „conditio sine qua non" beschouwen voor de beschikbaarstelling der geldmiddelen, voorzie ik voor ons land welhaast catastrophale gevolgen, indien de voorschriften van de Centrale Dienst voor In- en Uitvoer niet nauwgezet worden opgevolgd.

Met grote bezorgheid heb ik dan ook kennis genomen van het feit, dat het bedrijfsleven tot dusverre niet altijd in staat is gebleken om voor een snelle oplevering der complete documentatie zorg te dragen. Ik verneem, dat in vele gevallen de documenten met zeer grote vertraging ter beschikking worden gesteld, terwijl in andere gevallen de verzorging met een dusdanige onnauwkeurigheid geschiedt, dat de hieruit samengestelde documentatie voor de Economic Cooperation Administration waardeloos is. Het komt nl. geregeld voor, dat het onderlinge verband, dat ieder document met andere moet bezitten, aangezien zij op eenzelfde transactie betrekking hebben, niet of slechts ten dele aanwezig is.

Ik ben mij er terdege van bewust, dat de betrokken voorschriften voor het bedrijfsleven een zware additionele belasting betekenen, doch de deviezennood, waarin ons land thans verkeert, dwingt mij om een dringend beroep te doen op allen, die in het bedrijfsleven voor deze taak verantwoordelijk zijn. Slaakt Nederland er nl. niet in om de documenten volledig en tijdig bij de Economic Cooperation Administration af te dragen, dan betekent dit, dat de dollarmiddelen, welke de E.C.A. voor ons land heeft gereserveerd, niet of niet ten volle kunnen worden opgenomen en ik behoef wel niet nader in te gaan op de rampzalige gevolgen voor ons land. In het kort gezegd, zal de situatie er dan op neerkomen, dat de Marshall-hulp in naam bestaat, doch in feite geen of onvoldoende effect sorteert. Een vertraagde en incomplete documentatie kan voorts meer verdragende gevolgen met zich brengen; immers het feit, dat Nederland de toegewezen bedragen niet opneemt, kan een zodanige onjuiste indruk terzake van de deviezenpositie wekken, dat de toewijzingen voor het tweede Marshalljaar, waarover het Congres zich in de aanvang van het volgende jaar zal moeten uitspreken, in ongunstige zin worden beïnvloed. Dit zou dus betekenen, dat Nederland niet alleen voor een aanzienlijk geringere toewijzing in aanmerking kan komen, doch tevens haar laatste reserves op zodanige wijze zal hebben ingeteerd, dat de deviezenpositie vrijwel geheel ineensloot en zal moeten worden overgegaan tot ongekend rigoreuze beperkingen van ons invoerprogramma.

Ik moge dan bij deze mijn beroep op het bedrijfsleven herhalen onder aantekening, dat de documentenverzameling bij de uitvoering van het Marshall-plan de „bottleneck" vormt. Dit beroep wilde ik in het bijzonder doen op degenen, die in 't bedrijfsleven bekleed zijn met de verantwoordelijke posities, opdat zij het personeel, belast met de administratieve verzorging van deze aangelegenheid de harde noodzaak, welke hieraan ten grondslag ligt, op het hart binden en onafgebroken toezien op een nauwgezette en snelle uitvoering van de voorschriften, welke te dezer zake door de Centrale Dienst en de Rijksbureaux zijn gegeven en eventueel nog nader worden bekend gemaakt.

De vele bezwaren, welke door het bedrijfsleven naar voren worden gebracht, zijn mij bekend. Ik merk hierbij evenwel op, dat deze moeilijkheden door ons en niet door de Economic Cooperation moeten worden opgelost en ik moge U dan ook verzoeken om terstond na te gaan op welke wijze U in overleg met Uw leveranciers in het Westelijk Halfrond er voor kunt zorgdragen, dat de invulling der documenten zodanig geschiedt, dat een volledige aansluiting aan de voorschriften wordt bereikt.

Het behoeft wel geen betoog, dat door gevolg te geven aan

deze oproep in de eerste plaats het belang van het bedrijfsleven wordt gediend. Slagen wij nl. niet om aan de voorschriften der ECA te voldoen, dan zal dit allereerst zijn terugslag vinden in de mate, waarin Nederland zijn behoeften in het dollargebied zal kunnen dekken.

De Regeringscommissaris voor het
Europese Herstel Programma,
Dr. H. M. Hirschfeld.

allerlei nieuws op chemisch en aanverwant gebied

De organisatie van de Nederlandse industrie. Bij de Hoofdgroep Industrie, Kneuterdijk 8, 's Gravenhage, zijn nog enige exemplaren beschikbaar van de nieuwe druk van het boekwerk „De organisatie van de Nederlandse Industrie", welke besteld kunnen worden door overschrijving van een bedrag van f 5,25 per exemplaar op de girorekening van de Hoofdgroep Industrie 443837. Op de kennisgeving van bijschrijving dient te worden vermeld: „De organisatie van de Nederlandse Industrie", 3e druk.

Ontvangen Boeken ¹⁾

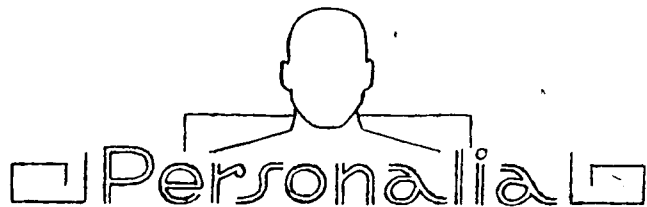
- A.
- M. L. Anson en J. T. Edsall, *Advances in protein chemistry*. Volume IV. Academic Press Inc., New York, 1948, 15 x 23 cm, IV + 575 pp., ill., geb. \$ 8.50.
- W. F. Brandsma, *Handleiding voor de praktische oefeningen in de metallogie*, deel I. J. Noorduijn en Zoon N.V., Gorinchem, 1948, 15 x 24 cm, 158 pp., 34 fig., f 5,—.
- F. L. Breusch, *Lehrbuch der gesamten Chemie*. Wepf & Co., Verlag, Basel, 1948, 16 x 23 cm, 604 pp., geb. Schw. Frs. 45,—.
- M. Florkin, *L'évolution biochimique*, 2ème édition. Masson & Cie, Paris-VI, 1947, 13 x 20 cm, 210 pp., 300 frs.
- J. H. van der Have en C. G. Verver, *Aardolie en aardolieproducten*. Winning, verwerking en toepassing, derde druk. De Technische Uitgeverij H. Stam, Haarlem, 1948, 16 x 24 cm, 292 pp., geb. f 8,75.
- E. J. E. Huffer S. J., *Chemie. Ervaring en deductie*. Berchmanium-serie. J. J. Romen & Zonen, Roermond-Maaseik, 1948, 14 x 20 cm, 216 pp., geb. f 5,80.
- W. W. Pigman en M. L. Wolfson, *Advances in carbohydrate chemistry*, Volume 3. Academic Press Inc., New York, 1948, 15 x 23 cm, XXIII + 424 pp., geb. \$ 8.50.
- P. A. Rehinder, P. W. Derjagin en M. P. Wolarowitsj, *Fysisch-chemische grondslagen der drukprocédés en onderzoekingen over drukinkten*. Deel I en II. Uitgave van de Stichting Instituut voor Grafische Techniek T.N.O., Amsterdam, 1946, 24 x 27 cm, 134 pp., geen prijs.
- Report of Proceedings of the Sixth meeting, 7th and 8th August, 1946 of the British Society of Animal Production. General Topic: The collection, interpretation and use of milk and butterfat records Published by the Society, 14 x 22 cm, 50 pp., geen prijs.
- L. E. Steiner, *Introduction to chemical thermodynamics*, second edition. McGraw-Hill Book Co., New York, Toronto, London, 1948, 16 x 24 cm, XIV + 510 pp., geb. 33 s., \$ 6,—.
- Symposium on Internal stresses in metals and alloys. Organized by the Institute of Metals, held in London on Wednesday and Thursday, 15th and 16th October 1947. Institute of Metals Monograph and Report Series no. 5. Institute of Metals, London, 1948, 15 x 22 cm, 485 pp., ill., geen prijs.
- O. Syreeni, *Method for determining and mixing colours*. Eigen uitgave, Helsinki, 1948, 17 x 15 cm, 33 pp., + aparte kleurenkaarten.
- N. J. A. Taverne en N. B. van Went, *Leidraad bij het onderwijs in de scheikunde*. Deel IA. Anorganische scheikunde, dertiende druk. W. E. J. Tjeenk Willink, Zwolle, 1948, 14 x 20 cm, 88 pp., 14 fig., f 1,40.
- Textile chemical specialty guide 1946-47 edition. Published by Textile Book Publishers, Inc., New York, 1948, 15 x 23 cm, 408 pp., \$ 4.00, in the U.S. and Canada, other countries \$ 5,—.
- C. K. Tinkler and Helen Masters, *Applied chemistry. A practical handbook for students of household science and public health*. Volume II: Foods. London, The technical

Press Ltd., 1948, 15 × 22 cm, X + 284 pp., 20 fig., geb. 16 s. net.

Wallerstein Laboratories. Bottle Beer Quality published by the staff of Wallerstein Laboratories during the past 10-year period. New York, Wallerstein Laboratories 1948, 20 × 28 cm, III + 161 pp., geen prijs.

H. Wilkins, Fundamental chemistry. University of London Press, Ltd., London, 1948, 13 × 19 cm, XV + 544 pp., with numerous illustrations in line and half-tone, geb. 7 s. 6 d.

¹⁾ De onder A vermelde boeken kunnen door de leden ter bespreking worden aangevraagd; de onder B vermelde worden aan dengene, die daarvoor belangstelling heeft, zonder meer afgestaan; in geval zich meer dan één gegadigde aanmeldt, beslist het lot aan wie het gevraagde zal worden toegekend.



Op 11 October a.s. zal het 50 jaar geleden zijn dat Prof. Dr. A. M. A. A. Steger, thans wonende Lanckhorstlaan 36 te Heemstede, aan de Amsterdamse Universiteit is bevorderd tot doctor in de scheikunde.

* * *

Prof. Dr. D. van Os te Groningen is bij Kon. Besluit benoemd tot ridder in de orde van de Nederlandse Leeuw.

* * *

Dr. E. Host Madsen te Kopenhagen, president van de Fédération Internationale Pharmaceutique, is benoemd tot officier in de orde van Oranje Nassau.

* * *

Prof. Ir. E. L. Selleger, hoogleraar aan de Technische Hogeschool te Delft is afgetreden als directeur van de N.V. Papierfabriek „Gelderland” en benoemd tot president-commissaris dezer vennootschap.

* * *

Dr. P. H. E. Tattje (’s-Gravenhage), wetenschappelijk adviseur bij de Marinestaf, is per 1 Augustus benoemd tot hoofd-ingenieur bij het Ministerie van Marine.

* * *

Drs. E. Wegelin te Bussum is benoemd tot scheikundige bij de Algemene Technische afdeling T.N.O.

* * *

Aan de Universiteit te Groningen zijn bevorderd tot apotheker mejuffr. L. H. F. Nauta en de heren H. E. Dasbach, R. J. E. Esser, L. J. de Jonge, R. Okken en T. K. Vos.

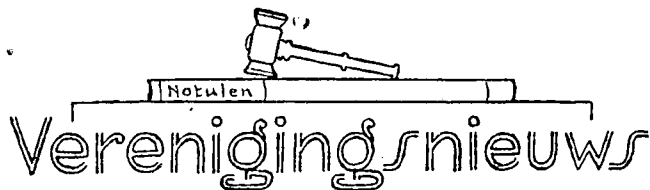
* * *

Aan de Universiteit te Groningen is geslaagd voor het candidaatsexamen wis- en natuurkunde letter f, de heer J. F. M. Wajon.

* * *

Aan de heren A. Nilsson en J. W. M. Steeman, beiden technologisch student te Delft is door de N.V. De Bataafsche Petroleum Maatschappij te ’s-Gravenhage voor 1948 een studieprijz toegekend.

Bovengenoemde Maatschappij stelt zoals bekend, telkenjare een beperkt aantal studieprijzen beschikbaar voor studenten, die in de loop van hun studie blijken geven van bijzondere capaciteiten.



Mededelingen van het Secretariaat

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

De in het Chemisch Weekblad van 7 Augustus 1948 onder 227 t/m 231 genoemde candidaat-leden zijn thans aangenomen

als gewone of geassocieerde leden van de Ned. Chem. Vereniging.

Adreswijzigingen, enz. aan te brengen in de ledenlijst 1948.

- Blz. 32: Blanken (Ir. P. L.), Balikpapan, Borneo, scheik. b. d. B.P.M.
„ 43: Dedek (Prof. Dr. J.), Tirlemont (België), 28 Rue de la Station.
„ 46: Duyvis (Ir. J. Donker), Delft, van Speykstraat 1.
„ 53: Graaff (Ir. A. de), Eindhoven, Elzentlaan 19.
„ 62: Houten (H. van), chem. cand., Amsterdam-Z., Jan Luykenstraat 72.
„ 64: Japhongjauw (Ir. K. T.), Soerabaja, Java, Chinese Voorstraat 74, p.a. Oei Tiong Ham suikerfabrieken.
„ 64: Jibben (B. P.), chem. stud., Amsterdam-Z., Stadionweg 212 II, p.a. fam. Metzlar.
„ 66: Kapel (L.), tech. stud., Rijswijk (Z.H.), Mauritslaan 8
„ 73: Kruyer (Drs. S.), Stein (L.), Schreineksstraat 44.
„ 83: Nahmer (Ir. R. K. von der), Eindhoven, Dommelhoeftstraat 1D.
„ 90: Quant (Mej. Dr. Ir. J. C. de), Soerabaja, Java, Pregolan Boender 9.
„ 92: Ringers (Ir. H. J.), Rotterdam-O., Ch. de Bourbonlaan 37c.
„ 93: Roskam (Drs. R. Th.), Den Helder, Duinweg 41.
„ 94: Rijk (Ir. C. J. de), Groningen, Brugstraat 14A.
„ 95: Scheffer (G. J.), chem. stud., Rijswijk (Z.H.), Haagweg 184.
„ 102: Strijk (Mej. Dra. B.), Bilthoven, Ruysdaellaan 17.
„ 114: Weijden (Dr. P. W. M. van der), Rotterdam (Hillegersberg), Hoylelesingel 29.

Wie kent het adres van:

- H. Houtsmuller, vroeger Zurich, Sonneggstrasse 19;
Dr. E. Smit, vroeger Dordrecht, H. de Grootlaan 28 rood, vertrokken naar Denemarken.
Ir. M. Voogd, vroeger San Francisco, vertrokken naar Holland?
Met mededeling zal men de secretaris zeer verplichten.

Contributie 1948

Voor zover dit nog niet is geschied, wordt den leden verzocht de contributie (eventueel incl. Recueil) zo spoedig mogelijk te willen doen overschrijven op postrekening 7680 van de Nederlandse Chemische Vereniging te ’s-Gravenhage.

De contributie bedraagt:

- a. voor gewone leden in Nederland, N.O. en W. Indië f 20.—
b. voor leden in het buitenland f 22.—
c. voor buitengewone leden f 14.—
d. voor huisgenoot-leden f 5.—
in de gevallen a, b en d eventueel te vermeerderen met f 10.— en in geval c met f 6.— voor een abonnement op het Recueil.

De penningmeester roept de medewerking van alle leden in om in het belang der Vereniging te komen tot een vlotte inning van de verschillende contributies.

Ned. Chem. Vereniging,
Lange Voorhout 5, ’s-Gravenhage.
Telefoon 110744.

Candidaat-leden 1949.

De laatste maanden van het jaar, de tijd om zich aan te melden voor diegenen, die met ingang van het nieuwe jaar lid wensen te worden der Nederlandse Chemische Vereniging, zijn ingetreden. Het moge ons daarom vergund zijn wederom een beroep te doen op onze leden om ieder in zijn eigen omgeving de buiten de Vereniging staande academisch gevormde chemici of studenten in de scheikunde op te wekken zich bij de Ned. Chem. Vereniging aan te sluiten. Voor ieder, die daarvoor in aanmerking komt, is het van belang samen te werken met zijn vakgenoten, van wie reeds meer dan 2600 deel uitmaken van onze Vereniging.

Aangezien candidaat-leden eerst na twee maanden als lid kunnen worden aangenomen, is het gewenst hen zo spoedig mogelijk voor te dragen, willen zij van het begin van het jaar af de aan het lidmaatschap verbonden voordelen genieten.

Ieder lid ontvangt het Chemisch Weekblad en de delen van het Chemisch Jaarboekje, voor zover voorradig. Ieder lid kan zich abonneren tegen sterk gereduceerde prijs op het Recueil des travaux chimiques des Pays-Bas, het wetenschappelijke tijdschrift, dat maandelijks oorspronkelijke onderzoeken van in hoofdzaak Nederlandse onderzoekers brengt.

De contributie der Vereniging bedraagt normaal f 20.—, terwijl, behoudens goedkeuring door de Algemene Vergadering,

in December a.s. op aanvraag bij het Alg. Bestuur dit bedrag verlaagd kan worden en wel;
 voor ongehuwden met een inkomen kleiner dan f 2200 tot f 5.—;
 voor ongehuwden met een inkomen van f 2200—f 2700 tot f 10.—;
 voor gehuwden met een inkomen kleiner dan f 2500 tot f 5.—;
 voor gehuwden met een inkomen van f 2500—f 3750 tot f 10.—.

Voor nieuwe leden moet deze aanvraag tegelijk met de aanvraag voor het lidmaatschap geschieden; voor oude leden in de maand Januari van het desbetreffende jaar.

Voor buitengewone leden, d.z. zij, die hun studie aan Universiteit of Hogeschool aangevangen, doch nog niet volbracht hebben (studenten en candidaten), bedraagt de contributie f 14.—. Een voorstel tot verlaging dezer contributie tot f 10.— zal, naar verwacht mag worden, in December a.s. aan de algemene vergadering worden voorgelegd.

Het abonnement op het Recueil bedraagt voor alle leden met uitzondering van buitengewone leden f 10.—; voor laatstgenoemde categorie f 6.— per jaar.

De leden kunnen het Nederlandse Tijdschrift voor Natuurkunde betrekken tegen f 7.50 per jaar. Zij kunnen voorts toetreden als geassocieerd lid tot het Kon. Instituut van Ingenieurs, tot de Vlaamse Chemische Vereniging en de Société Chimique de Belgique tegen de helft der normale contributie, wat het Kon. Instituut van Ingenieurs betreft, en tegen de sterk gereduceerde contributie van 175 Belg. Frs., wat de beide andere verenigingen betreft (studenten 100 Belg. Frs.). Het geassocieerde lidmaatschap van beide laatstgenoemde Verenigingen staat namelijk ook open voor de buitengewone leden.

Een belangrijk voordeel van het lidmaatschap is de band, die de beoefenaren der chemie in al haar vertakkingen bijeenhoudt. In dit verband mogen wij nog wijzen op de *Secties*, die door periodieke vergaderingen, waarop voordrachten op een bepaald gebied der chemie worden gehouden, en door het organiseren van symposia, waarop de stand van zaken van een bepaald vraagstuk samenvattend door de meest deskundige sprekers wordt behandeld, de wetenschappelijke en technische belangstelling der leden kunnen stimuleren en levend houden en op de Afdelingen (Chemische Kringen), die plaatselijk hetzelfde beogen. Verder ook op verschillende *Commissies*, die wetenschappelijke en sociale belangen, de chemie en de chemici rakend, behartigen.

Alle leden, maar vooral ook docenten en assistenten aan Universiteiten en Hogescholen, kunnen een nuttig werk doen door de onder en met hen werkende chemici, niet-leden, op de Ned. Chem. Ver. opmerkzaam te maken. Laten zij de gelegenheid om de Vereniging te versterken niet verzuimen!

Nadere inlichtingen omtrent het lidmaatschap verstrekt het Secretariaat, dat op aanvraag ook aangifteformulieren toezendt.

De Secretaris der Ned. Chem. Vereniging,

T. VAN DER LINDEN,

's-Gravenhage,

Lange Voorhout 5, tel. 110744.

Examens voor Analyst en Materiaallaborant

Aanvullend Materiaallaborantsexamen.

Bij het op 21 September 1948 te Amsterdam gehouden examen slaagden de heren: W. E. Nollies, K. Groenewoud, A. Polling, B. L. van der Woude en Fr. H. Toneman.

Afgewezen werd 1 candidaat.

Botanisch Analystexamen eerste gedeelte.

Bij het in September 1948 te Wageningen gehouden botanisch analystexamen (eerste gedeelte) slaagden de dames:

E. Brinkhuis, M. A. Rijlsma, P. W. Gerbrands, G. M. Green, A. M. C. S. Koster, R. J. Roës, W. van Rooijen, E. J. van der Steen en C. W. van Zijl.

Afgewezen werden 4 kandidaten (3 dames en 1 heer).

Botanisch analystexamen tweede gedeelte, diploma F.

Bij het in September te Wageningen gehouden examen voor botanisch analyst, diploma F, slaagde mejuffrouw E. C. Veenis.

Chemische Kringen

Chemische Kring Eindhoven, den Bosch e.o. Op Vrijdag 22 October a.s. zal Prof. Dr. J. Th. G. Overbeek (Utrecht) in het gebouw van het Academisch Genootschap, Ten Hagestraat 1 te Eindhoven, een voordracht houden over het onderwerp: „Over de vorm en de afmetingen van geladen macromoleculen in oplossing”.

* * *

Leidse Chemische Kring. Op Vrijdag 15 October a.s. des avonds om 8 uur spreekt Prof. Dr. P. J. Gaillard over „Experimenten met gekweekte weefsels” in het organisch-chemisch laboratorium, Hugo de Grootstraat 25, Leiden.

Chemische Kring Limburg. Vergadering op 15 October 1948 om 20 uur in Hotel de Zwaan te Sittard, waar Dr. A. J. Staverman een lezing zal houden over: „Kunststoffen”.

* * *

Nijmeegse Chemische Kring. Na de excursie naar het boorterrein van de Nederlandse Aardolie Maatschappij te Oud-Schoonebeek en Coevorden op 17 April 1948 heeft het kringleven zich gekenmerkt door een toestand van rust. Het ligt in de bedoeling in de maand October tot activiteit over te gaan.

Dinsdag 26 October 1948, des avonds om 8 uur, zal in een lokaal van de N.V. Papierfabriek „Gelderland”, Voorstads-laan 23, Nijmegen, Dr. L. van der Grinten uit Venlo een voordracht met eenvoudige demonstraties voor ons houden over het onderwerp: „Diazotopie”.

Tevens brengen wij onder Uw aandacht dat wij de gezellige contactborrels van onze leden in Normandie, die wij op de 1e en 3e Zaterdag van de wintermaanden plachten te houden, in October willen hervatten; de e.v. valt nu dus op 16 October, omstreeks 5 uur.

* * *

Rotterdamse Chemische Kring. Van de commissie voor Voordracht en Publicatie der Nederlandse Chemische Vereniging werd het volgende schrijven ontvangen:

„De tot nu toe gehouden cursussen in voordrachtstechniek trokken steeds veel belangstelling en het algemene oordeel van de deelnemers is, dat de cursussen grote waarde hebben voor de verbetering van de voordrachtstechniek.

Aangezien het al geruime tijd geleden is, dat de laatste cursus werd gehouden en gezien de bestaande belangstelling, die ons uit persoonlijke gesprekken is gebleken, zouden wij in de naaste toekomst een of meer cursussen willen organiseren. Wij richten ons in de eerste plaats met dit schrijven tot de Chemische Kringen ten einde een indruk te krijgen over de plaats(en) waar een cursus het beste zou kunnen worden gehouden.

Voor de goede orde wijzen wij er op, dat wij cursussen voor afgestudeerden op het oog hebben; daarnaast verzorgt het Nederlandse Centrale Comité voor Voordracht en Publicatie reeds cursussen voor studenten, in de komende cursus te Delft en Leiden.

Wij hopen, dat U ons kunt laten weten, (a) of er in Uw woonplaats belangstelling voor een cursus te verwachten is en (b) of Uw Kring zich met de organisatie zou kunnen belasten, in samenwerking met onze Commissie.

Het is onze bedoeling, de cursussen zoveel mogelijk in overleg met physici, biologen e.d. voor te bereiden.”

De leden, die hiervoor belangstelling hebben, verzoek ik zich rechtstreeks te wenden tot de secretaris van bovengenoemde commissie Dr. H. C. J. de Decker, Riouwstraat 166, tel. 558541.

De secretaris: D. van Duyn.

Vergadering op Maandag 11 October 1948, 20 uur in het gebouw van de H.B.S. aan de 's-Gravendijkwal 58.

Agenda:

1. Opening.
2. Jaarverslag van de secretaris.
3. Jaarverslag van de penningmeester.
4. Verslag van de kascommissie en aanwijzing van twee leden voor het nazien van de kas.
5. Bestuursverkiezing.
Dr. F. Mendlik treedt af en is niet herkiesbaar, Zijn plaats als voorzitter wordt ingenomen door Dr. G. A. van Klinkenberg. Het bestuur stelt de benoeming voor van de oud-secretaris Ir. A. C. van Wijk tot 2e voorzitter. De penningmeester Ir. J. B. Roos treedt af. Het bestuur stelt voor hem nog twee jaar her te benoemen.
6. Bestuursvoorstel om bij het verlaten van onze Kring door Ir. Esser af te wijken van art. 8 der statuten, dat opzegging voor 1 Augustus voorschrijft.
7. Rondvraag.
8. Voordracht van Prof., Dr. P. E. Verkade, Delft, over „Dyson's systeem voor de codificatie en nomenclatuur der organische verbindingen.”

* * *

Utrechtse Chemische Kring. De eerstvolgende bijeenkomst van de Utrechtse Chemische Kring zal plaats vinden op Donderdag

21 October 1948 te 20.00 uur in Hotel „Het Kasteel van Antwerpen“, Oudegracht 129, Utrecht.

Spreker is Dr. Ir. A. M. de Wild ('s-Gravenhage), die een lezing zal houden over: „Natuur- en scheikundig onderzoek van schilderijen, speciaal met betrekking tot het van Meegeren-proces“.

Mededelingen van verwante verenigingen

Nederlandse Natuurkundige Vereniging en Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Symposium over recente toepassingen van fysische scheidingsmethoden voor homogene mengsels.

Georganiseerd door

De Sectie voor Toegepaste Natuurkunde van de Nederlandse Natuurkundige Vereniging, en

De Afdeling voor Technisch Wetenschappelijk Onderzoek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Het symposium zal gehouden worden op Donderdag 4 November 1948, in de grote collegezaal van het Botanisch Laboratorium, Lange Nieuwstraat 106 te Utrecht.

Symposiumcommissie: Prof. Dr. W. J. D. van Dijk, voorzitter; Dr. H. van Dijk; Dr. P. J. Haringhuizen; Prof. Ir. H. Kramers; Dr. A. Schaafsma, secretaris, van Zaackstraat 23, Den Haag; Prof. Dr. C. Zwikker.

Programma:

- 10.15—11.30 Prof. Dr. W. J. D. van Dijk: Inleiding.
11.30—12.00 Dr. G. J. Muller: Extractieve destillatie.
12.00—12.30 Dr. G. Reman (B.P.M.): Extractie met chemische wisselwerking tussen het oplosmiddel en de componenten van het te scheiden mengsel.
14.10—14.40 Prof. Ir. H. Kramers (Delft): Rectificerende adsorptie.
14.40—15.10 Prof. Dr. S. R. de Groot (Utrecht): Scheiding door diffusie, in het bijzonder van de uranium-isotopen.
15.10—16.10 W. C. Brezesinska Smithuysen: Scheiding van mengsels met veel bestanddelen.

In de spreektijd is de tijd voor discussie begrepen.

De warme lunch kan gebruikt worden in het Universiteitshuis, Lepelenburg 1. Prijs f 0.85.

Men wordt verzocht zich vóór Zaterdag 23 October a.s. per briefkaart op te geven bij de secretaris, Dr. A. Schaafsma, Van Zaackstraat 23, Den Haag en daarbij te vermelden of men aan de lunch wenst deel te nemen. Aan de deelnemers zal een toegangskaart worden gezonden op vertoon waarvan men de bonnen voor de lunch in het Universiteitshuis kan verkrijgen.

De voordrachten met discussie zullen worden gepubliceerd in het Nederlands Tijdschrift voor Natuurkunde en gratis aan de leden van de Afd. T.W.O. van het Kon. Inst. v. Ing. worden toegezonden. Zij, die geen lid zijn van de Ned. Natuurk. Ver. of van het Kon. Inst. v. Ing. kunnen overdrukken van het verslag verkrijgen tegen betaling van f 1.50 bij vooruitbetaling te voldoen bij intekening tijdens het symposium of door storting op gironummer 263079 t.n.v. de Bureau-commissaris der Nederlandse Natuurkundige Vereniging te Utrecht.

Korte inhoud der voordrachten:

1. Inleidende voordracht door Prof. Dr. W. J. D. van Dijk.

Men kan technisch-homogene systemen van twee componenten of componentengroepen scheiden indien het mogelijk is het mengsel onder zodanige omstandigheden te brengen, dat ruimtelijke concentratieverschillen in het mengsel ontstaan.

Voor fluida kan dit worden bereikt:

1. door gebruik te maken van het verschil in samenstelling tussen een vloeistofphase en een daarmee in evenwicht zijnde gasphase. Voorbeeld: destillatie.
2. door het toevoegen van een gedeeltelijk mengbare hulpstof en gebruik te maken van het verschil in samenstelling tussen de twee fasen. Voorbeelden: extractie, adsorptie.
3. door het toevoegen van een vaste stof met groot oppervlak en gebruik te maken van het verschil in samenstelling van de geadsorbeerde en de vrije phase. Voorbeeld: adsorptie.
4. door het aanbrengen van een temperatuurgradiënt en gebruik te maken van het verschil in samenstelling op plaatsen met verschillende temperatuur. Voorbeeld: thermodiffusie.
5. door diffusie door een poreuze wand en gebruik te maken van het verschil in samenstelling van de door de wand diffunderende stroom en phase voor de wand. Voorbeeld: isotopenscheiding.

Alleen in de gevallen 1, 2 en 3 kan men van twee fasen in evenwicht spreken, in geval 4 bestaat een continu verloopende concentratie doch kan men ook nog van een stofevenwicht spreken en in geval 5 bestaat er geen stofevenwicht.

Het elementaire scheidingsproces bestaat nu daarin dat men, nadat met een van bovengenoemde middelen ruimtelijke verschillen in samenstelling zijn opgewekt, de inhoud van deze verschillende ruimten separeert.

Bij technische toepassingen voert men het elementaire proces continu uit en er bestaat nooit evenwicht, hetzij omdat het economisch niet verantwoord is op het instellen hiervan te wachten (theoretisch oneindig lang), hetzij omdat het evenwicht ongunstig is (diffusie door een wand).

Het elementaire proces kan gekarakteriseerd worden door een verdelingscoëfficiënt K , d.i. de verhouding der concentraties van een bepaalde component in beide ruimten. In vele gevallen is K niet of weinig afhankelijk van de concentratie, hetgeen tot een grote vereenvoudiging in de berekeningen leidt.

Vermenigvuldigd met de verhouding der stromen levert K de extractiefactor E , d.i. de verhouding der stofstromen voor de beschouwde component in beide producten.

In de meeste gevallen is de in het elementaire proces bereikte scheiding niet voldoende. Door een aaneenschakeling van elementaire processen tot een „volledige rectificatie“ kan men elke gewenste zuiverheid bereiken. In bijzondere gevallen kan men met een eenvoudiger systeem volstaan. Berekeningen van scheidingsystemen zijn gebaseerd op evenwichtsrelaties en stofbalansen.

Bij mengsels van meer componenten kan een complicatie ontstaan doordat een tussencomponent zich in het systeem ophoopt. Aan de bezwaren hiervan kon tegemoet worden gekomen door het aan de zijde aftappen van een fractie (sidestream).

2. Extractieve destillatie door Dr. G. J. Muller.

De extractieve destillatie is een destillatieproces waarbij een hulpstof (solvent) in de kolom gevoerd wordt. Essentieel is daarbij, dat evenals bij de azeotropische destillatie, het vloeistofdampevenwicht van de te scheiden componenten in belangrijke mate door de aanwezigheid van het solvent beïnvloed wordt. Het proces onderscheidt zich van de azeotropische destillatie doordat de hulpstof minder vluchtig is dan de te scheiden componenten en dus de kolom met het bodemproduct verlaat, terwijl bij een azeotropische destillatie de hulpstof aan de top uitgaat.

De invloed die de hulpstof op het vloeistofdampevenwicht heeft is een gevolg van de moleculaire wisselwerkingen, waardoor de relatieve vluchtigheid verandert. Deze eigenschap van het solvent wordt wel de selectiviteit genoemd en bepaalt, samen met de vluchtigheid, in eerste instantie de keuze van het solvent.

De studie van de vloeistof-dampevenwichten in ternaire stelsels is klaarblijkelijk van fundamenteel belang in dit verband en er is de laatste jaren dan ook veel over dit onderwerp gewerkt en gepubliceerd.

Bij de winning van tolueen uit benzinefracties wordt extractieve destillatie met phenol als solvent toegepast voor de scheiding van tolueen van niet-aromaten met ongeveer hetzelfde kookpunt. Daarbij worden de niet-aromaten als topproduct en de tolueen samen met het solvent als bodemproduct verkregen. Dit tolueen-phenol-mengsel wordt in een tweede kolom gevoerd, waarbij zuivere tolueen over de kop gaat en waarvan het bodemproduct, phenol, naar de eerste kolom teruggevoerd wordt.

3. Extractie met chemische wisselwerking tussen het oplosmiddel en de componenten van het te scheiden mengsel door Dr. G. H. Reman.

In het geval van extractie kan het elementaire proces gekarakteriseerd worden door de verdelingscoëfficiënten van de componenten van het te scheiden mengsel over de beide fasen.

De verdelingscoëfficiënten vormen de basis voor de vaststelling van de condities van een extractie, waarmee de scheiding wordt tot stand gebracht. In het bijzonder is de verhouding van de verdelingscoëfficiënten van twee componenten een maat voor de moeilijkheid van de scheiding van deze componenten (oplosmiddelverhouding, extractiefactoren, aantal theoretische trappen).

De verdelingscoëfficiënt van een component wordt bepaald door:

1. de fysische wisselwerkingen tussen de component en de oplosmiddelen. De aanwezigheid van polaire en sterk polariseerbare groepen in het molecuul speelt een belangrijke rol. De grootte van het molecuul heeft meestal een veel geringere invloed.
2. de chemische wisselwerkingen tussen de component en de oplosmiddelen. Ion- en complexvorming spelen in dit geval een grote rol.

In bepaalde gevallen waar de fysische scheiding zeer moeilijk is, kan soms met voordeel aan de fysische wisselwerking

een chemische wisselwerking gekoppeld worden, bijv. bij de scheiding van organische zuren.

Bij de verdeling van een dergelijk zuur over een organisch en een waterig oplosmiddel treedt als chemisch verschijnsel op de dissociatie in ionen van het zuur in het waterige oplosmiddel. De dissociatie die, behalve van de dissociatieconstante van het zuur, ook afhangt van de pH van het waterige milieu, beïnvloedt de verdelingscoëfficiënt. Nagegaan zal worden op welke wijze dit het geval is. Er zal aangetoond worden, dat bij geschikte keuze van de pH van het waterige oplosmiddel bepaalde organische zuren gescheiden kunnen worden. Als voorbeeld zullen besproken worden een tweetal extracties van het proces voor de concentratie en zuivering van penicilline.

4. Rectificerende adsorptie door Prof. Ir. H. Kramers.

De scheiding van mengsels door adsorptie is mogelijk wanneer de geadsorbeerde fase in samenstelling verschilt van de vrije fase. De mate, waarin dit het geval is, kan bij evenwicht tussen de beide fasen kwantitatief worden uitgedrukt. In het kort wordt besproken hoe in het bijzonder bij de adsorptie van gasmengsels de ligging van het evenwicht wordt beïnvloed door de eigenschappen van de componenten en van het adsorbens, en door de wisselwerking tussen beiden.

Voor het splitsen van gemakkelijk te scheiden gasmengsels met het doel of ongewenste bestanddelen te verwijderen (air conditioning), of juist gewenste bestanddelen te winnen door adsorptie (terugwinning van vluchtige oplosmiddelen), maakt men gebruik van apparaten, die een vaste vulling van adsorberend materiaal bevatten. Het adsorptie-proces moet dan op regelmatige tijden worden onderbroken voor het uitdrijven van de geadsorbeerde fase of de regeneratie van het adsorbens.

Eveneens een „vast bed”, maar dan met grote lengte t.o.v. de dikte, kan worden gebruikt voor een scherpe scheiding van moeilijk te separeren mengsels. Een apparaat voor de analyse van gasmengsels, waarin aan een vaste vulling eerst een rectificerende adsorptie en dan een rectificerende desorptie plaats vindt, wordt behandeld.

Door het adsorbens te laten bewegen en het in tegenstroom met het gasmengsel in contact te brengen, kan men de rectificerende adsorptie en desorptie ruimtelijk scheiden. De hierdoor mogelijk geworden continue volledige rectificatie van gasvormige koolwaterstofmengsels werd onlangs in de V.S. ontwikkeld en op technische schaal uitgevoerd. Van dit proces, dat bekend staat onder de naam „Hypersorption”, wordt een beschrijving gegeven. Verschillende technische en economische aspecten ervan worden genoemd.

5. Scheiding door diffusie, in het bijzonder van de uranium-isotopen door Prof. Dr. S. R. de Groot.

Bij diffusie van een gasmengsel door een poreuze wand zullen lichtere moleculen, overeenkomstig hun grotere thermische snelheid, sneller diffunderen dan zwaardere. Dit verschijnsel is toegepast ter separatie van de uraniumisotopen (^{235}U en ^{238}U) in verhouding voorkomen 1:140 met de bedoeling de „kernbrandstof” ^{235}U te verkrijgen.

Aangezien de scheiding bij één enkele diffusie slechts klein is, wordt de bewerking in tegenstroom in een zeer groot aantal aaneengeschaalde trappen (cascade) herhaald. Hierbij treden drie bijzondere aspecten naar voren:

1. Opdat in elke trap de scheiding snel zal verlopen moet het oppervlak van de poreuze wand groot zijn ten opzichte van het volume van het separatie-element. Aan deze grootte van het poreuze oppervlak worden echter grenzen gesteld doordat de poreuze wand het drukverschil tussen de twee zijden moet kunnen weerstaan.
2. Om te zorgen dat de instel tijd van het continue scheidingsproces, niettegenstaande het feit, dat er duizenden trappen zijn, niet te lang wordt, moeten de separatie-elementen van de cascade kleiner zijn, naarmate de gewenste stof zuiverder is.
3. De separatiefactor per trap is groot als het debiet (en bij voorgeschreven zuiverheid van het eindproduct dus ook de opbrengst) klein is, en omgekeerd. Neemt men aan dat het gebruikte gas uraniumhexafluoride is en berekent men de optimale condities bij compromis tussen separatiefactor per trap en opbrengst, dan vindt men juist getallen, die ook in het Rapport Smyth over de atoomkernenergie medegedeeld worden.

6. Scheiding van mengsels met veel bestanddelen door W. C. Brezesinska Smithuysen.

De voordracht bestaat uit drie delen:

- A. een experimenteel gedeelte,
- B. een theoretisch gedeelte,

C. een demonstratie.

A. het proefondervindelijke gedeelte geeft

1. een korte beschrijving van de ruimtelijke verdeling van de concentraties der componenten in de apparaten, waarin een mengsel met veel componenten gescheiden wordt.
2. een merkwaardige toepassing van het bovenstaande op de bereiding van watervrije ethanol.
3. een gedetailleerde beschrijving van een toestel, waarin de geschatte verdeling der componenten zichtbaar gemaakt door de rectificatie van een mengsel bestaande uit componenten, welke zowel in vloeistof- als in dampvorm gekleurd zijn.

B. In het theoretische deel wordt een karakteristiek onderdeel van de berekening van een rectificerend systeem niet-gedetailleerd besproken. Gekozen is als voorbeeld het berekenen van de samenstellingen van de vloeistoffen op de schotels ener rectificatiekolom. De wijze van berekening wordt gediscussieerd en de structuur van de verkregen oplossingen aangegeven. De nadruk valt op de gevolgde gedachtegang en niet op het mathematisch formalisme, waarin de uitkomsten worden verkregen.

C. Gedemonstreerd wordt een „niet-getrugeerd” model van een continue rectificatie aftap aan de zijde (side stream), waarbij gebruik gemaakt wordt van een systeem van zowel in vloeistof als in damptoestand gekleurde componenten. Hierdoor kan de concentratiegradient zichtbaar gemaakt worden. Het model vertoont alle eigenaardigheden op laboratoriumschaal van een praktijktoestel en beeldt de werkwijze tot in de details getrouwelijk af.

De invloed van allerlei storingen kan visueel gevolgd worden; bovendien is het model uitnemend geschikt voor het geven van onderricht in het juiste gebruik van rectificatie-apparatuur.

Bond voor Materialenkennis

(Kring voor Verf, rubber, asfalt en andere plastische materialen).

Rheologische dag op 12 October 1948.

11.10 uur: Dr. A. J. Staverman, Theoretische rheologie.

Op Dinsdag 12 October wordt een rheologische dag gehouden waarop een overzicht zal worden gegeven van de belangrijkste problemen, besproken op het International Rheological Congress, dat van 21—25 September j.l. te Scheveningen werd gehouden.

Het Bestuur is bij het organiseren van deze dag van de mening uitgegaan, dat ook vele leden, die geen specialist zijn op het gebied der rheologie, belangstelling zullen hebben voor een algemeen overzicht van de vooruitgang in deze tak van wetenschap.

Agenda.

11.00 uur: Opening door de voorzitter.

11.10 uur: Dr. A. J. Staverman, Theoretische rheologie.

12.10 uur: Discussie.

12.30 uur: Gemeenschappelijke lunch.

14.00 uur: Dr. P. G. Meerman, Experimentele rheologie.

14.45 uur: Discussie.

15.00 uur: Prof. Dr. Ir. A. van Rossem, Rheologie in de industrie

15.45 uur: Discussie.

16.00 uur: Sluiting.

Wij ontvingen:

Jaarverslagen.

Jaarverslag over 1946: Van de Kamer van Koophandel en fabrieken voor Zuid-Holland.

Jaarverslagen over 1947: Van het Rijksbureau voor onderzoek van Handelswaren te 's-Gravenhage; van de Nederlandse Naamloze Vennootschap Frans-Hollandse Oliefabrieken Nouveaux Etablissements Calvé-Delft N.V. en van de Keuringsdienst van Waren voor het gebied 's-Gravenhage benevens de balans per 30 April 1948 met verlies- en winstrekening en verslag over het boekjaar 1 Mei 1947 tot 30 April 1948 van Vlaardingen.

de Eerste Nederlandse Coöperatieve Kunstmestfabriek te Bovenstaande verslagen stellen wij gaarne ter beschikking van belangstellenden.

Brochures, enz.

Van Electrofact N.V., Mij voor elektrische bedrijfsautomatisering, Kleine Wittenburgerstraat 94, Amsterdam, betreffende de Electrofact pH-meter type B₆, photoelectrische relais, precisie schakelaar, tijdschrijver, huidtemperatuurmeter, huidvochtigheidsmeter, netspanningsstabilisator, luchtthermostaat en geleidbaarheidsregelaar.

Van Weeghart N.V. Erasmussingel 245, Rotterdam-N., betreffende automatische afvulweegmachines, roterende flessenvulmachine en flessenvulmachine met drukvulling.

Laboratoriumnieuws van de N.V. Glashandel-Verenigde, N.Z. Voorburgwal 23, Amsterdam en Glasfabrieken A. J. Bakker,

Ged. Zuiderdiep 39, Groningen, Buitenhaven 138, Schiedam. Speciale uitgave ter gelegenheid van het regeringsjubileum van H.M. Koningin Wilhelmina; Hercules Chemist no. 18 van de Hercules Powder Company, Inc. Wilmington Delaware met een monster Abital (hydroabietyl alcohol).

Tijdschriften, mededelingen, verslagen en rapporten.

Philips Research Reports. Vol. 3. no. 3 June 1948 en Vol. 3 no. 4 August 1948. Uitgevers Meulenhoff en Co N.V. Beulingstraat 2-4, Amsterdam-C. Prijs f 12,— per jaargang, f 2,50 per losse aflevering.

(De no's 1 en 2 van Vol. 1 zijn herdrukt en eveneens tegen f 2,50 per aflevering verkrijgbaar).

Inhoud Vol. 3 no. 3: The heat dissipation in the anode of an X-ray tube. II. Loads of short duration applied to rotating anodes; Mathematics and radio problems; Developments in radio-receiver circuits for the ultra-short-wave range; On the theory of coupled antennae; Value characteristic giving linear modulation when a feedback resistor is inserted in the cathode lead; Some investigations in the system $\text{Na}_2\text{O}-\text{PbO}-\text{TiO}_2-\text{SiO}_2$.

Inhoud Vol. 3, no. 4: Noise in a pulse-frequency-modulation system; The noise factor of grounded-grid valves; The equilibrium between liquid silica and liquid iron; Retrograde solubility curves, especially in alloy solid solutions; The heat dissipation in the anode of an X-ray tube III. Continuous loads.

Philips Technisch Tijdschrift, jaargang 10, no 7 en no 8 van Juli en Augustus 1948.

Inhoud no. 7: Een demonstratiezaal voor het registreren en weergeven van geluid en voor filmprojectie; Een verbeterde camera voor röntgen-diffractie-opnamen; Keramische bereidingswijzen en producten. Inhoud no 8: Een experimentele zend- en ontvanginstallatie voor snelle facsimile-overdracht; Keramische materialen met een hoge dielectrische constante; Een zendbuiscooler met verhoogde turbulentie van het koelwater; Week ijzer voor de electromagneet van een cyclotron.

Mededelingen van het Nederlands-Indisch Instituut voor Rubberonderzoek te Buitenzorg;

Nr. 41. Over het gebruik van de latexometer. no 42. Determination and occurrence of iron in crude rubber. Nr. 43. Determination of the rubber content of Hevea leaves. Nr. 44. Influence of the presence of traces of strong acids on the durability of crude rubber. Nr. 45. Mixing latex and Portland cement. Experiments with indoor flooring. Nr. 46a-46b. A comparison of different types of rubber obtained from the same field latex. nr. 49. Un nouveau témoignage en faveur de l'utilisation du caoutchouc dans la confection des revêtements routiers. Nr. 51. Organic analysis of Hevea latex IX. Some details of the main fractions. No. 52. Natural coagulation of Hevea latex. No. 67. Fresh Hevea latex, a complete colloidal system.

Verslagen van landbouwkundige onderzoeken van het Landbouwproefstation en Bodemkundig Instituut T.N.O. Groningen. No. 53.5.A. Onderzoeken over fosfaat- en kalibemesting op de kleigronden van de Zuid-Hollandse eilanden door F. van der Pauw. No. 53.7.A. De karakterisering van de granulaire samenstelling van gronden door W. C. Visser.

Rapporten van de Algemene Technische Afdeling T.N.O. TA 243: Het concentreren door uitvriezen (Octrooi-overzicht). TA 244: Theorie van het drogen met behulp van lucht. I. Dampoverdracht van een vrij vloeistofoppervlak in een turbulente gasstroom.

Tijdschrift voor sociale geneeskunde, 26e jaargang. 17 September 1948 no. 18 met de prae-adviezen van het op 14 en 15 October 1948 te houden 50ste congres van het Nederlandse congres voor openbare gezondheidsregeling.

Vraag en Aanbod

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

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

Ter overneming gevraagd:

N. F. Mott en R. W. Gurney, Electronic processes in ionic crystals.

Houwink, Elasticity, plasticity and structure of matter.

J. E. W. Ihle, Leerb. d. bijzondere dierkunde, laatste druk.

Endeavour V, no. 17, 1946 en 1942, 1943, 1944 en 1945 geheel.

J. M. Geerts en G. Brouwer, Leerb. plantkunde I en II.

A. A. v. d. Dussen, Stofontploffingen, diss. Leiden 1933.

G. J. O. Zonnenberg, Over stofontploffingen, diss. Leiden 1937.

W. P. Jorissen en L. Th. Reicher, J. H. van 't Hoff's Amsterdamer Periode 1877-1895 (1912).

Nature, no. 4027, 4028, 4029 van 4, 11 en 18 Jan. 1947.

J. Ind. Eng. Chem. Anal. Ed. November 1940.

John Read, Prelude to chemistry.

v. Angeren, Wissenschaftliche Photographie 1939.

Ann. Review of Biochemistry, vols. IX (1940), X (1941), XI (1942).

A. Grün, Anal. d. Fette u. Wachse, 2 dln.

W.I.Z.O.F.F., Einheitliche Untersuchungsmeth. f. d. Fett- u. Wachsendus.

L. Ubbelohde, Handb. d. Chem. u. Tech. d. Oele u. Fette, 3 dln.

Hefter-Schönfeld, Chem. u. Tech. d. Fette u. Fettprodukte, 3 dln.

H. Fincke, Handb. d. Kakaoerzeugnisse.

Hydraulische laboratoriumpers, ca. 20-40 ton.

Ter overneming aangeboden:

G. W. Muhleman, Lecture demonstrations and experiments in gen. chemistry. Minneapolis 1938.

F. G. Benedict, Chemical lecture experiments. New York 1901.

K. Heumann, Anleitung z. experimentieren b. Vorlesungen über anorg. Chemie, 3 Aufl. 1904.

J. Rippel, Methodik d. Unterrichts i. d. Chemie, Wien 1915.

L. M. v. d. Sluys, Experimenteerboek. Handl. b. h. nemen van natuurkundeproeven. 1929.

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

Aangeboden betrekkingen

Zie de advertentie in no. 40.

Wessanen's Kon. Fabrieken N.V. te Wormerveer heeft op haar researchlaboratorium plaats voor een chemicus (Dr., Drs. of Ir.).

Agenda van Vergaderingen

1-10 Oct. Tentoonstelling op verpakkingsgebied (Parijs). Zie Chem. Weekblad pg. 452.

11 October: Rotterdamse Chemische Kring (Rotterdam): Prof. Dr. Ir. P. E. Verkade Dyson's systeem voor de codificatie en nomenclatuur der organische verbindingen. Zie Chem. Weekblad pg. 581.

12 October: Haagse Chemische Kring ('s-Gravenhage): R. Merckx, Dr. Sc., „Van latent fotografisch beeld tot kleurstofbeeld". Zie Chem. Weekblad pg. 549.

12 October: Bond voor Materialenkennis (Kring verf, enz.) (Utrecht): Rheologische dag. Zie voor het volledig programma Chemisch Weekblad pg. 583.

14 en 15 Oct. Congres voor Openbare Gezondheidsregeling te Utrecht. Zie voor het programma Chemisch Weekblad pg. 549.

15 October: Leidse Chemische Kring (Leiden). Prof. Dr. P. J. Gaillard, Experimenten met gekweekte weefsels. Zie Chem. Weekblad pg. 581.

15 October: Chemische Kring Limburg (Sittard): Dr. A. J. Staverman, Kunststoffen. Zie Chem. Weekblad pg. 581.

15 Oct. Universiteitsdag Amsterdam 1948. Zie voor het programma Chemisch Weekblad pg. 568.

21 October: Utrechtse Chemische Kring (Utrecht): Dr. Ir. A. M. de Wild, Natuur- en scheikundig onderzoek van schilderijen, speciaal met betrekking tot het van Meegeren-proces. Zie Chemisch Weekblad pg. 581.

22 October: Chemische Kring Eindhoven, den Bosch, e. o. (Eindhoven): Prof. Dr. I. Th. G. Overbeek, Over de vorm en de afmetingen van geladen macromoleculen in oplossing. Zie Chem. Weekblad, pg. 581.

22 October: Amsterdamse Chemische Kring (Amsterdam): Dr. J. M. Stevels, De fysische en chemische eigenschappen van glas in verband met zijn structuur. Zie Chem. Weekblad pg. 567.

26 October: Nijmeegse Chemische Kring (Nijmegen): Dr. L. van der Grinten, Diazotypie. Zie Chem. Weekblad pg. 581.