

# CHEMISCH WEEKBLAD

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

Hoofdredacteur: Dr. W. P. JORISSEN, Leiden, 11 Hooge Rijndijk, Telefoon 1449.

Redactie-Commissie: Dr. G. C. A. van Dorp, Prof. Dr. N. Schoorl, Dr. A. J. C. de Waal, Prof. Dr. H. I. Waterman, scheik. ing.

D. B. CENTEN's Uitgevers-Maatschappij, Amsterdam C., O.Z. Voorburgwal 115, Telefoon 48695.

INHOUD: Mededeelingen van het Algemeen Bestuur der Nederlandsche Chemische Vereeniging. — Aanbieden en gevraagde betrekkingen. — G. Elsen, scheik. ing., Het actiniumvraagstuk. — Boekaankondigingen. — Personalía, enz. — Correspondentie, enz.

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

### Adresveranderingen:

L. F. Dooremans, scheik. ing., Dordrecht, Krispijnsche weg 107r.  
Dr. N. Goslings, 's-Gravenhage, Ruychrocklaan 40.  
Dr. A. W. K. de Jong, Wassenaar, Lange Kerkdam 93.  
J. A. Mijs, scheik. ing., Monheim bij Dusseldorp, Rhenania-Ossagwerke A-G.  
J. C. Snijders Jr., scheik. ing., Arnhem, Velperweg 93.  
N. B. van Went, scheik. ing., 's-Gravenhage, Irisstraat 76.  
Major Dr. F. A. Freeth, O.B.E., M. Sc., F.R.S., F.I.C., Harpenden, "The Spinney", Herifordshire, England.

### Aangeboden en gevraagde betrekkingen.

#### Aangeboden betrekkingen:

Bij de Staatsmijnen in Limburg is te vervullen de betrekking van chef van het centraal laboratorium, gevestigd op de Cokesfabriek van Staatsmijn Emma te Treebeek, gemeente Heerlen. Gegadigden moeten geheel zelfstandig de leiding op zich kunnen nemen van bedoeld laboratorium (onderzoek van brandstoffen, magazijnsgoederen enz., bedrijfscontrole der fabriek van cokes en bijproducten, materiaalbeproefing enz.). Uitvoerige sollicitaties met vermelding van levensloop, referenties en verlangd salaris en onder bijvoeging van copie-getuigsschriften te richten aan de Directie van de Staatsmijnen te Heerlen, Afdeling Kabinet.

Voor chemisch bedrijf wordt gevraagd werktuigkundig- of scheikundig ingenieur met practische ervaring in machinefabriek of in ander bedrijf, om op te treden als bedrijfschef. Zie verder de advertentie in de afl. van 14 Juli.

Aan het Bisschoppelijk College (P.K. Gym., H.B.S. 3 j.c., H.H.S.) te Roermond wordt gevraagd tegen 1 September a.s. een leeraar voor scheikunde (12 uren). Alleen volledig bevoegden kunnen in aanmerking komen, Brieven (geen stukken) aan den rector-directeur.

Aan het Chr. Lyceum te Harderwijk wordt, liefst tegen 1 Sept. a.s. gevraagd een leeraar voor scheikunde: aantal lesuren hoogstens 20. Inlichtingen bij den rector. Sollicitaties bij den secretaris van het Bestuur, den Heer A. Sonke.

In den loop van September komt vacant een assistentschap aan het Hygiënisch Laboratorium der Technische Hoogeschool (Beheerder Prof. Dr. J. G. Sleswijk). Bij voorkeur komen voor deze betrekking in aanmerking academisch gevormde chemici. Schriftelijke sollicitaties aan de Conservatrice van het Hygiënisch Laboratorium, Phoenixstraat 18, Delft.

Dr. A. D. DONK, secretaris-penningmeester.  
Verspronckweg 100, Haarlem, telef. 12928.

546.79

## HET ACTINIUMVRAAGSTUK \*)

door  
G. ELSEN.

### Inleiding.

Nu door de isoleering van het protoactinium door A. v. Grosse <sup>1)</sup> het actiniumvraagstuk in een nieuw stadium is gekomen, doordat de atoomgewichtsbepaling mogelijk is geworden en alleen een kwestie van tijd is, is het interessant na te gaan, of inderdaad door deze bepaling, zooals v. Grosse meent, een volkomen oplossing van dit vraagstuk verkregen kan worden. Immers, v. Grosse eindigt zijn eerste artikel over de isoleering van het protoactinium met de mededeeling: „Durch eine Atomgewichtbestimmung wird dann die noch immer „strittige Frage nach der Genesis der Ac.-Familie „eindeutig gelöst werden können“.

Het actiniumvraagstuk is reeds in 1911 ontstaan, toen uit de onderzoekingen van Mevr. Curie <sup>2)</sup> bleek, dat de halveeringstijd van het actinium ongeveer dertig jaar was. Hoewel latere waarnemingen wel wisselende waarden geven — Hahn en Meitner <sup>3)</sup> geven 20 jaar op en St. Meyer <sup>4)</sup> bepaalde hem op 16.5 jaar — is genoemde periode in elk geval van de orde van 10<sup>1</sup> jaar, zoodat er een nog onbekend element moest zijn, dat of door  $\alpha$ -straling, of door  $\beta$ -straling actinium levert.

Na de ontdekking van het actinium door A. Debierne <sup>5)</sup> in 1899—1900 en onafhankelijk van hem door F. Giesel <sup>6)</sup> in 1902 in de groep der zeldzame aarden in pekblende, waren in den loop der 10 jaren de verschillende actiniumelementen, door afbraak gevormd uit Ac, bekend geworden. Het feit, dat de halveeringstijd van den stamvader der actiniumfamilie zoo klein was, bracht de kwestie van deze reeks in een geheel nieuw licht.

Toen in 1911 Antonoff <sup>7)</sup> het Uraan-Y ontdekte in een Uraan-X-preparaat, verkregen uit een uranylzout met ferricarbonaat — de methode van Crookes voor de afscheiding van UX<sub>1</sub> — dacht men, dat

\*) Naar een voordracht, gehouden voor den Delftschen Chemischen Kring.

<sup>1)</sup> A. v. Grosse, Naturwissenschaften 15, 766 (1927); Ber. 61, 233 (1928).

<sup>2)</sup> Mad. Curie, Le Radium 8, 353 (1911).

<sup>3)</sup> O. Hahn en Lise Meitner, Physik. Z. 19, 208 (1918).

<sup>4)</sup> St. Meyer, Sitzb. Akad. Wiss. Wien, 127, 483 (1918).

<sup>5)</sup> A. Debierne, Compt. rend. 129, 593 (1899); 130, 906 (1900).

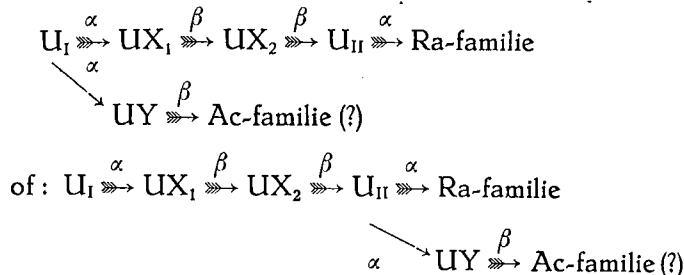
<sup>6)</sup> F. Giesel, Ber. 35, 3608 (1902).

<sup>7)</sup> G. N. Antonoff, Phil. Mag. (6) 22, 419 (1911).

hieruit misschien met een tusschenschakel actinium kon ontstaan. Omstreeks 1914 was men tot de conclusie gekomen, dat het moederelement van Ac tot de nog onbekende radioactieve elementen moest behooren. Immers v. Hevesy<sup>8)</sup> had in 1913 door diffusieproeven de driewaardigheid van Ac bevestigd; door de groote overeenkomst met het driewaardige lanthanum was dit reeds vroeger aangenomen. Het Ac behoort dus tot de elementen van de derde groep van het periodiek systeem. Het ontstaat zoodoende of door  $\alpha$ -straling uit een element van de vijfde groep — uit een „ekatantalium” — of door  $\beta$ -straling uit een van de tweede groep. In de vijfde groep was het radioactieve UX<sub>2</sub> reeds bekend; dit had evenwel een veel te korten halveeringstijd om een stamvader te zijn („Brevium!”). In de tweede groep komt het radium voor, dat  $\alpha$ - en  $\beta$ -straling uitzendt. Door een aantal onderzoekers werd de Ac-vorming in oude radiumpreparaten nagegaan, nl. Soddy<sup>9)</sup> en Paneth en Fajans<sup>10)</sup>. Dit onderzoek had een volkomen negatief resultaat, zoodat een nog onbekend element het Ac moest leveren. Een directe afscheiding van een „ekatantalium” in 1913 en 1914 mislukte<sup>11)</sup> 12).

Het bestaan van UY werd in 1914 bevestigd door Soddy<sup>13)</sup> in Engeland, Hahn en Meitner<sup>14)</sup> in Duitschland en Rona<sup>15)</sup> in Hongarije. Daardoor kwam men op de gedachte, het UY als protoëlement van Ac te beschouwen. Het bleek nl. isotoop te zijn met UX<sub>1</sub> en nu had Soddy<sup>16)</sup> in 1910 reeds een toeneming van actinium — door middel van waarnemingen aan het actieve neerslag van de emanatie in zijn UX-preparaat, dat volgens de nieuwere onderzoekingen nog UY moest bevatten — geconstateerd.

Uit den vorm van de  $\beta$ -activiteitslijn van de vorming van UX<sub>1</sub> volgde, dat UY ook niet als schakelelement tusschen U<sub>I</sub> en UX<sub>1</sub> geplaatst kon worden, zoodat ten slotte een vertakking als eenige verklaring overbleef:



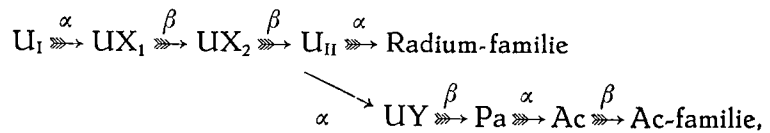
Gedurende den wereldoorlog werden deze onderzoekingen eenigszins vertraagd, hoewel zoowel de medewerkers van Soddy in Engeland als Hahn en Meitner in Duitschland steeds naar een „ekatantalium” zochten. Merkwaardig is, dat bijna tegelijkertijd, volkomen onafhankelijk van elkaar, het gezochte element in beide landen gevonden werd, nl. in 1918

door Soddy en Cranston<sup>17)</sup> en Hahn en Meitner<sup>18)</sup>. De Duitsche onderzoekers waren in staat het element af te zonderen.

Het gevonden element, proto-actinium genoemd, voldeed inderdaad aan de eischen van  $\alpha$ -straling, langen levensduur en vijfwaardigheid. Deze isoleering is een van de prachtigste resultaten van het wetenschappelijk werken op radio-actief gebied geweest.

In een verder onderzoek bepaalden Hahn en Meitner<sup>19)</sup> de activiteit, den halveeringstijd (12000 jaar), enz.; evenwel waren zij niet in staat, het element in volkomen zuiveren toestand, vrij van het begeleidend tantalium, te verkrijgen. Een atoomgewichtsbepaling van het Pa zou nl. een belangrijke aanwijzing geven over de plaats van vertakking.

Met de ontdekking van het Pa kon thans onderstaande hypothese wel waarschijnlijk gemaakt worden:



een beschouwing, die thans nog vrij algemeen in de meeste leerboeken op radio-actief gebied gegeven wordt.

Reeds Antonoff sprak in 1911<sup>7)</sup> het vermoeden uit, dat het UY misschien de actiniumfamilie voortbracht; tot nu toe (1928) is dit echter nooit direct aangetoond. Hoewel Soddy een groei van Ac in een UX + UY preparaat kon waarnemen, bracht juist dit feit hem tot de ontdekking van een onzuiverheid in het preparaat, nl. het Pa,<sup>17)</sup> zoodat ook langs dien weg een strikt bewijs voor het ontstaan van Ac uit UY niet gegeven werd.

Hiermede zijn enkele der belangrijkste feiten uit de geschiedkundige ontwikkeling van het actiniumvraagstuk aangestipt.

#### I. Feiten, die op een afstamming van uraan wijzen.

##### 1. De $\alpha$ -activiteit van uraan-ertsen.

In 1908 had reeds Boltwood<sup>20)</sup> uit waarnemingen van de totale  $\alpha$ -activiteit van een uraanerts en die van elk der trappen der  $\alpha$ -stralers de aanwezigheid geconstateerd van een restactiviteit, die 0.28 maal de activiteit van U<sub>I</sub> en U<sub>II</sub> bedroeg. Deze restactiviteit — de waargenomen  $\alpha$ -activiteit was 4.64 maal die van U<sub>I</sub> + U<sub>II</sub> en berekend uit de verschillende trappen 4.36 maal — kon men alleen verklaren door de aanwezigheid der actiniumelementen. Rutherford<sup>21)</sup> berekende hieruit voor het percentage, dat uraan bij vertakking aan de Ac familie levert, 8%, hetgeen een zeer voorloopige schatting was, gezien de nog vrij onnauwkeurige waarnemingen. (Bovendien was nog een  $\alpha$ -straler, het Pa, onbekend). Met de tegenwoordige gegevens vindt men 3.4%<sup>22)</sup>, een waarde, die zeer goed klopt met andere berekeningen over de vertakking.

<sup>8)</sup> G. v. Hevesy, Physik. Z. 14, 1202 (1913).

<sup>9)</sup> F. Soddy, Nature 91, 634 (1913).

<sup>10)</sup> F. Paneth en K. Fajans, Sitzb. Akad. Wiss. Wien 123, 1627 (1914).

<sup>11)</sup> O. Hahn en L. Meitner, Physik. Z. 14, 752 (1913).

<sup>12)</sup> O. Göhring, Physik. Z. 15, 642 (1914).

<sup>13)</sup> F. Soddy, Phil. Mag. (6) 27, 215 (1914).

<sup>14)</sup> O. Hahn en L. Meitner, Physik. Z. 15, 236 (1914).

<sup>15)</sup> E. Rona, Ber. Ungar. Akad. 32, 350 (1914).

<sup>16)</sup> F. Soddy, Phil. Mag. (6), 20, 342 (1910).

<sup>17)</sup> F. Soddy en J. Cranston, Proc. Roy Soc. (London) (A) 94, 384 (1918).

<sup>18)</sup> O. Hahn en L. Meitner, Z. Electrochem. 24, 169 (1918); Naturwissenschaften 6, 324 (1918).

<sup>19)</sup> O. Hahn en L. Meitner, Ber. 52, 1812 (1919).

<sup>20)</sup> B. B. Boltwood, Am. J. Sc. (IV) 25, 269 (1908). Zie ook voor dit hoofdstuk: M. C. Neuburger, Das Problem der Genesis des Aktiniums. Samml. chem. und chem.-techn. Vorträge 26 (1922).

<sup>21)</sup> E. Rutherford, Radioactive Substances 1913, 523.

<sup>22)</sup> St. Meyer en E. Schweidler, Radioaktivität 1927, 472.

## 2. De constante verhouding van Ac:U in mineralen.

St. Meyer en Hess <sup>23)</sup> hebben een vijftal uraan-ertsen van zeer verschillende vindplaatsen en geologischen ouderdom met wisselend thoriumgehalte (van 68.9% tot 0% Th) op actinium onderzocht. Wanneer men n.l. een genetisch verband tusschen beide reeksen aanneemt, moet de verhouding van alle Ac-elementen t.o.v. de U—Ra-elementen éézelfde zijn en dus het Ac-gehalte in verschillende mineralen constant zijn.

Na ontsluiting der ertsen met salpeterzuur werd de geïnduceerde activiteit van de Th- en Ac-emanatie gemeten. De radiumemanatie werd zorgvuldig verwijderd door herhaaldelijk lucht door te leiden. De hoeveelheden Rn, gedurende de proef gevormd, waren minimaal; immers de halveeringstijd van het protoelement van Rn, het radium, is 1580 jaar (tegenover die van ThX = 3.64 dag en van AcX = 11.2 dag). Door een geschikte luchtsnelheid te kiezen en een bepaalden expositietijd werd de activiteit van AcA, AcB, AcC en AcC'' bevoordeeld tegenover die van het actieve Th-beslag van ThA, ThB en volgende elementen. De thoriumactiviteit kon berekend worden uit de bekende hoeveelheid thorium in het mineraal en aldus was door aftrek van de totale activiteit de hoeveelheid actinium te bepalen. Er werden steeds drie proeven met éézelfde mineraal verricht.

Ondanks de zeer verschillende vindplaatsen, het verschil in vorming en in geologischen ouderdom, ondanks groot onderscheid in Th-gehalte, werd een constante verhouding tusschen Ac en uraan gevonden.

St. Meyer bepaalde hieruit het percentage van aftakking op 4%.

## 3. De constante verhouding van UY tot UX in mineralen.

In dezelfde ertsen werd door Kirsch <sup>24)</sup> een onderzoek verricht naar het voorkomen van UY. (Zie voor bijzonderheden ook het samenvattend artikel van St. Meyer <sup>25)</sup>). Voor dit onderzoek was noodig een kwantitatieve absorptie van de thoriumisotopen UX<sub>1</sub> en UY uit een uraanzoutoplossing. Daarvoor werd gebruik gemaakt van een neerslag van ceriumfluoride, in de uraanoplossing gevormd, welk neerslag nog aan een bijzondere reiniging onderworpen werd. De halveeringstijden van UY en UX<sub>1</sub> werden opnieuw bepaald, waarna het percentage aan ionisatie-effect berekend werd, dat UY bijdroeg aan het totale effect van UX<sub>1</sub> + UY. Door Kirsch werd ook hier een constante verhouding gevonden. St. Meyer bepaalde uit deze waarnemingen de absolute grootte van de verhouding van UY tot UX<sub>1</sub> op 4.2%.

Guy en Russell <sup>26)</sup> bepaalden deze verhouding in 1923 opnieuw en vonden 3.1%. Het preparaat van Kirsch was volgens hen waarschijnlijk niet geheel ioniumvrij; door de α-straling van deze Th-isotoop — UX<sub>1</sub> en UY zijn beide β-stralers — kon gemakkelijk een te hooge waarde gevonden worden.

## 4. De constante verhouding van Pa:U in uraanpreparaten.

Hahn en Meitner hebben het Pa-gehalte in uraanpreparaten van verschillende ouderdom nagegaan, waartoe eerst onderscheidene methoden werden uitgewerkt, om het Pa kwantitatief af te zonderen. De beste werkwijzen bleken te zijn:

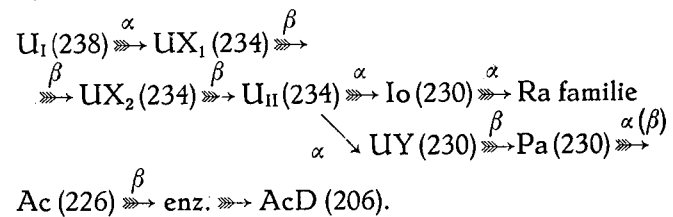
1. Ontsluiting van uraanpekblende met natriumbisulfaat en daarna extractie met fluorwaterstofzuur.
2. Onmiddellijke extractie van pekblende met HF en zwavelzuur <sup>19)</sup>.

Met behulp van deze methoden kon de vertakingsverhouding van de Ac-rij — volgens hen met 10% nauwkeurigheid — op 3% bepaald worden. Een viertal oude uraanpreparaten van verschillende laboratoria (van minstens 20 jaar tot circa 60 jaar ouderdom) werden toen op Pa-gehalte onderzocht, in de veronderstelling, dat de oorspronkelijke preparaten Pa-vrij waren en al het protoactinium dus gedurende dien tijd gevormd was <sup>27)</sup>. De resultaten bleken zoo goed te kloppen — voor den halveeringstijd werd resp. gevonden 12.800 jaar, 11.300 jaar en 12.300 jaar — dat deze veronderstelling wel zeer waarschijnlijk werd.

De verhouding van Pa:U bleek dus constant te zijn; de onderzoekers berekenden, dat in 1000 K.G. uraanerts 72 mg. Pa voorkwam (tegenover 330 mg. radium). Mennie bepaalde dezen halveeringstijd evenzoo en vond 12.800 jaar <sup>28)</sup>. Door Hahn en Walling <sup>29)</sup> wordt volgens nieuwere onderzoekingen de hoeveelheid Pa op 129 mg. geschat en de halftijd op ± 20.000 j. Tevens bleek het Pa, behalve α-stralen, evenals het Ra ook β-stralen uit te zenden.

## 5. Onderzoekingen over de aftakking.

Uit de nadere beschouwing van het atoomgewicht van het actinlood (AcD) kan men wel iets te weten komen over de plaats van aftakking. Hönigschmid nam aan, dat, indien actinium over U<sub>II</sub> gevormd wordt, het atoomgewicht van Ac 226 moet zijn en dus van het actinlood 206:



Ontstaat nu UY uit U<sub>I</sub>, dan is het atoomgewicht van AcD 4 hooger, dus 210. Hönigschmid <sup>30)</sup> bepaalde het atoomgewicht van lood in radioactief Morogoroërts, waarin Ac-lood aanwezig was en vond 206.05. Nu zou AcD met een atoomgewicht 210 een te hoog atoomgewicht voor het mengsel geven, zoodat U<sub>II</sub> met meer reden als stamvader van de actiniumfamilie is aan te wijzen dan U<sub>I</sub>. Onlangs heeft Lotze <sup>31)</sup> bovengenoemde bepalingen herhaald en stelde het atoomgewicht van AcD op 207.

<sup>23)</sup> St. Meyer en V. F. Hess, Sitzb. Akad. Wiss. Wien 128, 909 (1919); 129, 483 (1920).

<sup>24)</sup> G. Kirsch, Sitzb. Akad. Wiss. Wien 129, 309 (1920).

<sup>25)</sup> St. Meyer, Z. physik. Chem. 95, 425 (1920).

<sup>26)</sup> W. G. Guy en A. S. Russell, J. Chem. Soc. 123, 2618 (1923).

<sup>27)</sup> O. Hahn en L. Meitner, Ber. 54, 69 (1921).

<sup>28)</sup> J. H. Mennie, Phil. Mag. (6) 46, 675 (1923).

<sup>29)</sup> O. Hahn en E. Walling, Naturwissenschaften 16, 803 (1927); O. Hahn en A. v. Grosse, Z. Physik 48, 1 (1928).

<sup>30)</sup> O. Hönigschmid en L. Birkenbach, Ber. 56, 1839 (1923).

<sup>31)</sup> F. Lotze, Z. anorg. Chem. 170, 213 (1928).

Voor het percentage van de aftakking werden nagenoeg steeds constante waarden gevonden, meestal schommelend tusschen 3 en 4% (Zie behalve reeds genoemde onderzoekingen<sup>32) 33)</sup>).

Gezien de groote moeilijkheden, waarmede alle onderzoekers te kampen hebben gehad, wijzen genoemde resultaten ongetwijfeld op een constante verhouding tusschen de radium- en de actiniumreeks.

## 6. De isoleering van het protoactinium.

Door de isoleering van het Pa is een belangrijke moeilijkheid overwonnen: reeds in 1920 hoopten Hahn en Meitner dit element in zuiveren toestand af te scheiden ter bepaling van het atoomgewicht. Zij waren in staat, uit de resten van de radiumbereiding een preparaat te isoleeren, dat een 500 maal grootere activiteit bezat dan het in U aanwezige Pa; een hogere concentratie kon echter niet bereikt worden. Bij deze isoleering nam men aan, dat het element zeer veel op tantalium geleek (bijna evenveel als b.v. radium op barium). Evenwel, bij vergelijking van de plaatsen van onderstaande elementen in het periodiek systeem, kan men de conclusie trekken, dat het verschil in chemische eigenschappen wel grooter zal zijn.

	Groep	IV	V	VI
Periode	IV	40. Zr	41. Nb	42. Mo
	V	72. Hf	73. Ta	74. W
	VI	90. Th	91. Pa	92. U

Immers, Zr en Hf, Nb en Ta, Mo en W gelijken in eigenschappen veel op elkaar, maar er is een sprong in eigenschappen tusschen Hf en Th en W en U, dus ook waarschijnlijk tusschen Ta en Pa. (Vgl. bv. de zure eigenschappen van  $WO_3$  met de meer basische van  $UO_3$ ).

Het hoogste oxyde van Pa, het  $Pa_2O_5$ , zal dus meer basische eigenschappen hebben en evenals  $ThO_2$  en  $UO_3$  zouten kunnen vormen.

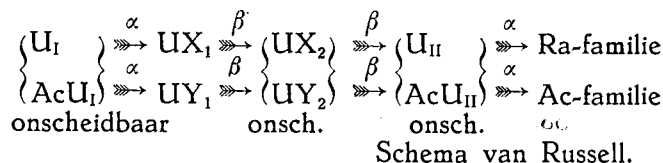
Deze conclusie voerde inderdaad tot een positief resultaat: 2 mg.  $Pa_2O_5$  werd tenslotte na een smelting met alkalicarbonaat afgezonderd<sup>1)</sup>.

Dit preparaat was practisch vrij van alle bekende metalen, de  $\alpha$ -activiteit was circa 230.000 maal grooter dan in het uraan.

## II. Theoretische beschouwingen.

### 1. Inleiding.

Gezien de constante verhouding van  $UY : UX_1$ , van Pa: U en Ac: U en het constant procentisch voorkomen van genoemde actiniumelementen, kan men de vraag, of Ac uit uraan ontstaat, niet anders dan bevestigend beantwoorden. Op de vraag, hoe deze afstamming plaats heeft, m. a. w. of Ac tot de U-Ra-reeks behoort of niet, is lastiger een antwoord te geven. Vooral in de laatste vijf jaren zijn nl. steeds meer beschouwingen verschenen over de mogelijkheid, dat een uraanisotoop — actino-uraan genoemd ( $AcU$ ) — met een nog onbekend at. gew. de actiniumfamilie voortbrengt. Practisch is het onderscheid tusschen vertakking en isotopie echter zeer gering, zooals uit het volgende schema blijkt:



In wezen is in de vraag: vertakking of isotopie? echter een kenmerkend verschil: Bij aanwezigheid van een uraanisotoop kunnen wij a. h. w. aanwijzen, welke atomen zich in de Ra-elementen en welke zich in de Ac-elementen zullen omzetten. De oorzaak van de vorming van de onderscheidene reeksen ligt dan in het a priori bestaand verschil in constitutie der atomen der stamvaders. Ondanks de eigenschappen van isotopie, dus een zoodanige overeenkomstige opbouw van de twee elementen  $U_I$  en  $AcU_I$ , dat zij chemisch niet zijn te scheiden, treedt later bij afbraak toch het subtiele structuuronderscheid duidelijk te voorschijn. Wij kunnen ons voorstellen, dat de geweldige spontane explosies in deze atomen de fundamente van den bouw — en vooral het verschil in bouw — méer zullen blootgeven dan wij met de ons ten dienste staande middelen ooit zouden kunnen doen.

Bezien wij de vertakkingstheorie nader, dan moeten wij voorop stellen, dat de oorzaak van de vorming van  $UY$  en  $Io$  uit  $U_{II}$  niet ligt in de structuur van het atoom, maar dus in de  $\alpha$ - of  $\beta$ -straling of de energiewerkingen vóór deze explosies, zoodat als gevolg hiervan een blijvende verandering in den bouw van een deel der atomen optreedt. Dit kan een zuivere waarschijnlijkheidskwesitie zijn; zoolang wij nog zoo weinig weten over de energiewerkingen, voorafgaande aan het uitsturen van een  $\alpha$ - of  $\beta$ -deeltje, is het lastig, hierover een oordeel te vellen<sup>33a)</sup>.

Wel wil ik opmerken, dat het mogelijk is, dat de  $\alpha$ - of  $\beta$ -straling van zich ontledende atomen invloed kunnen uitoefenen op naburige atomen en misschien de straling van deze atomen in een bepaalde richting kunnen beïnvloeden. Merkwaardig is in dit opzicht de waarneming van Gaschler<sup>34)</sup>, dat door stootsgewijze electronenbombardement de transmutatie van uraan in  $UX$  1.4 tot 20 maal versneld schijnt te kunnen worden.

De volkomen consequentie van de isotopentheorie, om de oorzaak van deze vertakking te zoeken in het bestaan van twee verschillende atoomsoorten, is, elke vertakking in de drie radioactieve families door een gedifferentieerde structuur van het onderhavige element ontstaan te denken.

### 2. De theorie van Piccard.

A. Piccard was de eerste onderzoeker op dit gebied, die voor het bestaan van een actino-uraan pleitte<sup>35)</sup>. Hij nam in de rij der isotopen  $U_I$  en  $U_{II}$  nog een derde element aan met een hooger at. gew. dan  $U_I$ , met een zeer langen levenduur en niet behoorende tot de U-Ra-familie. Onder uitzending van een  $\alpha$ -straal zet zich dit  $AcU$  om in het  $UY$ , dat bij verdere splitsing de Ac-elementen voortbrengt.

<sup>33a)</sup> Zie voor een recente verhandeling op dit gebied: E. Rutherford, The structure of the radioactive atom and the origine of the  $\alpha$ -rays. Phil. Mag. (7) 4, 580 (1927).

<sup>34)</sup> A. Gaschler, Nature 116, 396 (1925).

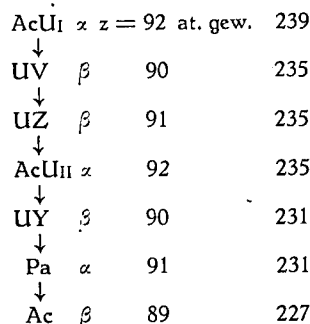
<sup>35)</sup> A. Piccard, Arch. sc. phys. nat. (5), 4, 161 (1917); Chem. Zentr. 1918, I, 152.

<sup>32)</sup> A. S. Widdowson, Phil. Mag. (6) 46, 915 (1923).

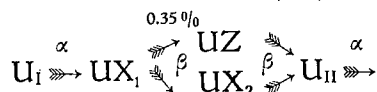
<sup>33)</sup> A. Piccard en E. Kessler, Arch. sc. phys. nat. (5) 5, 491.

Volgens hem voorkomt men daarmede de volgende tegenspraak: Verhoogt men het at.gew. van Ra met 12 eenheden, overeenkomende met de drie uitgezonden  $\alpha$ -deeltjes, dan komt men tot het at.gew. 238.0 voor het U<sup>I</sup>. Alle analytische bepalingen hebben echter een hoogere waarde gegeven, nl. 238.18. Dit kan nu verklaard worden door aan het AcU het at.gew. van bijv. 240 toe te kennen.

St. Meyer<sup>36)</sup> merkte op, dat met AcU = 240 het at. gew. van actinlood zeer hoog moest worden, hetgeen in tegenstrijd is met het at. gewicht 206.05 door Hönigschmid gevonden. Hieraan komen Piccard en Stahel tegemoet door een meer gedetailleerde afstamming van het AcU aan te nemen<sup>37)</sup>:



(z = atoomnummer). Het bestaan van UV is echter zeer twijfelachtig<sup>38)</sup>, terwijl UZ nagenoeg zeker thuis hoort in de uraanfamilie<sup>26)</sup> <sup>39)</sup>



Het bezwaar van St. Meyer is echter verdwenen door twee  $\alpha$ -stralingen van het AcU aan te nemen, in overeenkomst met het U zelf.

3. De theorie van Adams.

Soddy en Cranston<sup>17)</sup> waren in 1918 tot de conclusie gekomen, dat de hypothese van Piccard over UY als volgelement van het AcU de veronderstelling in zich droeg, dat de halveeringstijden van U<sub>I</sub> en AcU dezelfde waren; anders zouden in de millioenen jaren van afbraak geringe verschillen tot uiting zijn gekomen. Daarentegen maakt Adams<sup>40)</sup> de opmerking, dat dit alleen het geval is, indien de verhouding van Ac : U constant zal zijn ten opzichte van den tijd; de experimenten wijzen echter alleen op een constante verhouding volgens de plaats. In de lange geologische tijdperken, die voorbij zijn gegaan, kan deze verhouding dus geheel anders zijn geweest en ook in de toekomst zou zij kunnen veranderen. Dit houdt in, dat vóór het begin van de geologische geschiedenis van de aarde de isotopen volkomen gemengd moeten zijn. De verhouding van deze isotopen constant aannemende, komt Adams tot de slotsom, dat overal op aarde de verhouding van Ac : U progressief zal veranderen met een snelheid, afhankelijk van het verschil in halveeringstijden van de twee isotopen.

Evenwel, hoe kan nu verklaard worden: 1e, dat overal op aarde een volkomen menging dezer iso-

topen optreedt en 2e, dat overal een constante verhouding van deze elementen is? M. i. moet hier met de mogelijkheid van een seculaire transformatie van isotoop in element, met een nog onbekende straling, rekening gehouden worden. Dit is evenwel een kwestie, die zich ook bij alle gewone isotopen voordoet.

4. De theorie van Russell.

In 1923 publiceerde Russell een hypothese over de verschillende radioactieve families<sup>41)</sup>. Onder aanneming van verschillende regels komt hij tot de conclusie, dat er vier radioactieve reeksen mogelijk zijn. Voor de Ac-familie stelt hij, voortbouwende op zijn veronderstellingen, het volgende schema op:

	Halv. tijd.	Straling	At. gew.	At. numm.
1. AcU <sub>I</sub>	$\pm 8.10^9$ jaar	$\alpha$	239	92
2. Uraan Y <sub>I</sub>	28 uur	$\beta$	235	90
3. Uraan Y <sub>II</sub>	$\pm 1$ min.	$\beta$	235	91
4. AcU <sub>II</sub>	$> 2.10^6$ jaar	$\alpha$	235	92
5. Protoelement van Pa	$> 20$ jaar	$\beta$	231	90
6. Protoact.	$< 1,2.10^4$ jaar	$\alpha$	231	91
7. Actinium	20 jaar	$\beta$	227	89

In tegenstelling met Piccard en Adams staat UY niet op plaats 5 en zijn UV en UZ van het schema verwijderd. De bepalingen der halveeringstijden zijn evenwel zeer hypothetisch en vaak naar analogie van het uraan opgesteld.

O. Hahn<sup>42)</sup> ondersteunt de theorie der isotopen met de volgende opmerkingen: Nemen wij het at. gew. van radium 225.97, dan is het at. gew. van U<sub>I</sub>:  $225.97 + 12.0 + 0.015 = 237.985$ .

De massa 12.0 komt door de drie uitgezonden heliumatomen, 0.015 is het massaverschil voor deze drie stralen berekend met de Einsteinsche formule:  $m = e/c^2$  (m = massaverlies, e = energie  $\alpha$ -deeltje, c = lichtsnelheid). Afgerond is het at.gew. van U<sub>I</sub> 238.0; verder schijnt thans het verschil in at.gew. door het voorkomen van U<sub>II</sub> in het uraancomplex niet meer verwaarloosd te mogen worden. Door een bepaling van den halveeringstijd van U<sub>II</sub><sup>43)</sup> blijkt deze nl. 50 maal zoo groot te zijn als geschat was uit de betrekking van Geiger en Nuttall.

Hieruit volgt, dat in het gewone uraan 1-2% U<sub>II</sub> voorkomt met at.gew. 234, zoodat het at. gew. van het complex 237.92 is. Hönigschmid vond nu als laagst mogelijke waarde van het at.gew. van uraan 238.08; volgens hem was 238.18 het beste gemiddelde. (Kort geleden bepaalde Hönigschmid<sup>44)</sup> dit at.gew. opnieuw en vond 238.14). Zoo blijft het volgens Hahn ook met de meer moderne gegevens logisch, één of meer isotope atoomsoorten met een at.gew. hooger dan 238 in het uraan aan te nemen. (Volgens een recente bepaling van Laurence is de halv. tijd van U<sub>II</sub> weer veel kleiner, nl. 13.000 jaar i. p. v.  $10^8$  jaar). Hahn onderzocht verder of het protoëlement van Pa, dat volgens Russell moest bestaan, zich in UX-preparaten bevond. Dit onderzoek had een volkomen negatief resultaat, bovendien moest

<sup>36)</sup> St. Meyer, Z. physik. Chem. 95, 430 (1920).  
<sup>37)</sup> A. Piccard en E. Stahel, Physik. Z. 23, 1 (1922).  
<sup>38)</sup> O. Hahn, Physik. Z. 23, 146 (1922).  
<sup>39)</sup> O. Hahn, Z. physik. Chem. 103, 461 (1923).  
<sup>40)</sup> E. Q. Adams, J. Am. Chem. Soc. 42, 2205 (1920).

<sup>41)</sup> A. S. Russell, Phil. Mag. (6) 46, 642 (1923); (6) 48, 293 (1924); Nature III, 703 (1923).  
<sup>42)</sup> O. Hahn, Z. anorg. allg. Chem. 147, 16 (1925).  
<sup>43)</sup> B. Gudden, Z. Physik. 26, 110 (1924); G. C. Laurence, Phil. Mag (7) 5, 1027 (1928).  
<sup>44)</sup> O. Hönigschmid en W. E. Schilz, Z. anorg. allg. Chem. 170, 145 (1928).

bij de aanwezigheid van dit tamelijk lang levend element een evenredige toeneming van Pa in verschillende oude uraanpreparaten optreden, terwijl Hahn en Meitner<sup>27)</sup> in 1921 juist het tegenovergestelde hadden geconstateerd.

### 5. Theoretische beschouwingen over de aftakking.

In 1926 stelde Lise Meitner<sup>45)</sup> voor de straling van isotopen den volgende regel op: Is het stabielste element van een isotopenrij — d.w.z. met den grootsten halv. tijd — ook een element met het hoogste at.gew. dan vallen alle leden van deze rij onder  $\alpha$ -straling uiteen. Bezit echter het stabielste element ook het kleinste voorkomend at.gew., dan heeft de afbraak plaats onder  $\beta$ -straling.

Is het at.gew. van het stabielste element het hoogst noch het laagst van de isotopenrij, dan heeft de desintegratie van de zwaardere isotopen plaats onder  $\beta$ -straling, van de lichtere onder  $\alpha$ -straling.

234. Fajans<sup>47)</sup>, en met hem L. Meitner, komen hier tegen op en zeggen, dat „endgültig” vaststaat, dat  $U_{II}$  de stamvader is, anders komen acht leden der Ac familie in conflict met verschillende regels.

... Zoodat wij niet zonder humor de conclusie kunnen trekken, in het jaar 1926 nagenoeg even ver te zijn gekomen met de aftakkingshypothese als wij in het jaar 1911 — het jaar van de ontdekking van  $UY$  — waren.

### Samenvatting.

Alle tot nu toe bekende feiten steunen de hypothese over de afstamming van de actinium-reeks uit het uraan. De laatste onderzoeken over het at.gew. van U wijzen sterk op het bestaan van een uraan-isotoop met hooger at.gew. dan  $U_I$ . Deze isotoop zal naar alle waarschijnlijkheid radio-actief zijn en zodoende is de afstamming van de Ac.-familie uit dit element zeer goed te verdedigen.

De vertakkingstheorie met de onderstelling, dat

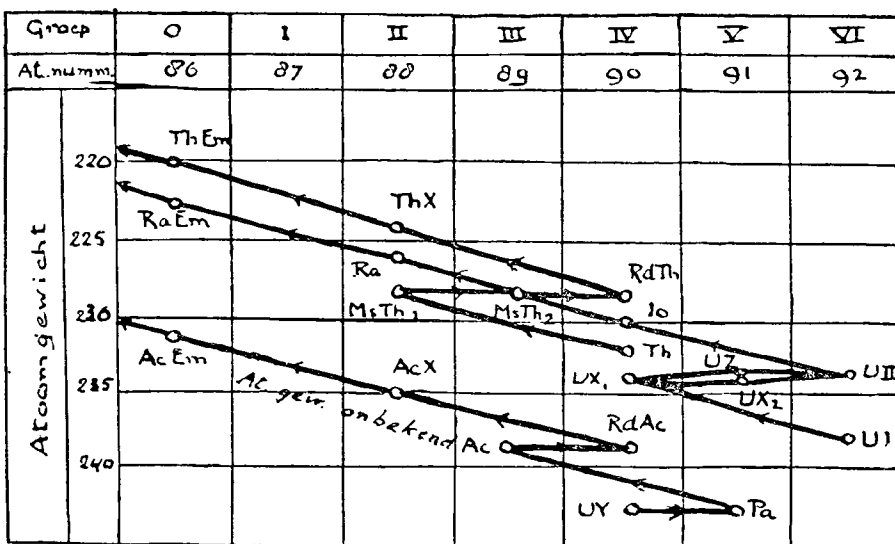


Fig. 1.

Isotopenrijen, die als stabielste element ook het zwaarste bevatten, zijn de uraanisotopen en emanaties, beide bevatten alleen  $\alpha$ -stralers. De lood- en thalliumisotopen zijn het andere uiterste; deze rijen bevatten alleen  $\beta$ -stralers. In de reeks der radiumisotopen is het Ra met at. gew. 226 het stabielst; Meso-Th<sub>1</sub> met at. gew. 228 is een  $\beta$ -straler, de lichtere elementen  $\alpha$ -stralers. Zelfs bij splitsingen gaat deze regel op, indien wij alleen de hoofvertakking beschouwen. (Zie fig.).

Alleen  $UY$  vormt op dezen regel een uitzondering. Er zijn twee Pa-isotopen bekend met at. gew. 234, nl.  $UX_2$  en  $UZ$ , deze beide zijn  $\beta$ -stralers. Pa is een  $\alpha$ -straler en tegelijk het stabielste element van deze isotopenrij, daarom moet het at. gew. van Pa kleiner zijn dan 234 en dit element dus van  $U_{II}$  afstammen.

B. Walter<sup>46)</sup> komt evenwel met denzelfden regel tot de overtuiging, dat  $U_I$  de stamvader is: immers het  $UY$  is alleen een uitzondering, wanneer men van te voren aanneemt, dat het van  $U_{II}$  aftakt. Het atoomgewicht van  $UY$  moet dan grooter zijn dan

over het  $UY$  de Ac.-reeks gevormd wordt, beperkt het at. gew. van protoactinium tot slechts twee waarden, nl. 234 — indien het  $UY$  uit  $U_I$  ontstaat — en 230, indien de vertakking van  $U_{II}$  optreedt.

Evenwel zal, wanneer bv. binnenkort het at. gew. van Pa op 230 bepaald wordt, dit geen afbreuk doen aan de isotopentheorie: immers over de protoelementen van de Ac.-familie is niets anders bekend dan het feit, dat het eerste element  $AcU_{(I)}$  een hooger at. gew. moet hebben dan  $U_I = 238.0$ .

De volgende opmerkingen werden gemaakt:

1. De oorzaak van een vertakking kan gelegen zijn in een actie der uitgezonden stralen op zich ontledende atomen.

2. De volkomen consequentie van de isotopentheorie is, elke vertakking door een niet volkomen identiteit der ontledende atomen te verklaren.

3. De hypothese van Adams, dat de U-isotopen  $AcU$  en  $U$  bij den aanvang van de geologische geschiedenis der aarde volkomen gemengd waren en toen overal in een constante verhouding voorkwamen, kan vervangen worden door de onder-

<sup>45)</sup> L. Meitner, Naturwissenschaften 14, 719 (1926).

<sup>46)</sup> B. Walter, Ibid. 14, 794 (1926).

<sup>47)</sup> K. Fajans, Ibid. 14, 965 (1926).

stelling, dat tusschen AcU en U een genetisch verband bestaat met een nog onbekende straling<sup>48)</sup>.

4. De meening van A. v. Grosse, die het Pa in zuiveren toestand bereidde, dat bij het bekend worden van de juiste waarde van het at. gew. van Pa tevens de Ac-kwestie is opgelost, is onjuist: de isotopentheorie is volkomen onafhankelijk van dit atoomgewicht<sup>49)</sup>.

#### Summary.

A summary is given of the investigations and the theories of the Actinium-problem. The researches of the last few years make probable the existence of an Uranium-isotope with higher atomic weight than that of Uranium I.

While probably this isotope will be radio-active, it can be upheld, that the Actinium-series has its origin in this "Actino-Uranium". An important investigation however is still missing, namely the determination of the atomic weight of Proto-actinium and by this of the whole Actinium series.

If it should be found that the atomic weight does not equal  $4n + 2$ , this will be a support for the theory of the isotopes. In the other case, for instance if this atomic weight is 234 or 230, the branching-theory will be supported, without marring the hypothesis of isotopes.<sup>49)</sup>

As A. v. Grosse lately isolated the Proto-actinium, we soon may expect the right value of this atomic weight.

#### BOEKAANKONDIGINGEN.

662.74 : 547.31(022)

The "unsaturated hydrocarbons" in the gases from the carbonisation of coal by Manning, King and Sinnatt. Dept. of Scient. and Industr. Research, 16 Old Queenstr., Westminster, S.W. 1, Fuel Research T.P. No. 19, 1927, 19 pg., 6 d. net.

Behandeld wordt de analyse van aethyleen, propyleen, butyleen en bij benadering butadien, zijnde naast verzadigde koolwaterstoffen de voornaamste bestanddeelen van het carbonisatiegas (volgens de auteurs meer dan 90%). Na in het kort de oudere methoden besproken te hebben, geven de onderzoekers een uitgebreide beschrijving van hun werkwijze, met een schets van het toestel. De onverzadigde verbindingen worden in de Br-verbindingen overgevoerd en aethyleen, propyleen en butyleen geregenereerd met zink-koper.

Propyleen en butyleen worden geabsorbeerd door 87% zwavelzuur (met correctie voor aethyleen) en een hoeveelheid gas wordt bij roodgloei-hitte over koperoxyde verbrand met bepaling van het volume van het gevormde kooldioxyde. Hieruit zijn de bestanddeelen te berekenen. De Br-verbindingen worden door fractioneering bij 20 m.M. Hg gescheiden in 3 fracties (tot 80° C. v.n.l. C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>Br<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>Br<sub>2</sub> en C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>Br<sub>2</sub>, 80—130° C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>Br<sub>4</sub>, daarboven de andere onverz. verb.).

<sup>48)</sup> In dit verband is het merkwaardig, dat G. Hoffmann en K. Ziegert met een zeer gevoelige duantenelectrometer een nog onbekende straling van Uraan hebben aangetoond, naast de twee verschillende  $\alpha$ -stralingen van U<sub>I</sub> en U<sub>II</sub>; deze onderzoekers wijzen op de mogelijkheid, dat dit H-stralen zijn. (Zie G. Hoffmann: „Ueber genaue Bestimmung der Ionenmengen einzelner  $\alpha$ -Strahlen und den Nachweis neuer Aktivitäten", Physik. Z. 28, 729 (1927) en Chem. Zentr. 1928 I, 787).

<sup>49)</sup> A. v. Grosse, Ber. 61, 245 (1928): Eines der grössten, heute ausstehenden Probleme der Radioaktivität wäre damit (mit der Atomgewichtsbestimmung des Pa) gelöst.

Per analyse zonder butadien noodig  $\pm$  15 L. gas, met butadien 300 L. Jammer genoeg worden geen duplo's gegeven, zoodat de nauwkeurigheid der cijfers niet te beoordeelen is.

Uitgaande van bepaalde bromide-mengsels kwamen relatieve afwijkingen voor van 2 à 3%. J. Al.

\* \*

544—1 : 6201(003.4)

B. L. Murray, Standards and Tests for Reagent and C. P. Chemicals. II Edition. D. v. Nostrand Cy. Inc., New-York, 8 Warrenstreet, 1927, 573 blz., \$ 5.—.

In dit boek, dat, wat opzet betreft, veel overeenkomst heeft met het bekende „Prüfung der Reagenzien auf Reinheit" van Merck, worden de belangrijkste reagentia behandeld, wat betreft hun chemische en physische eigenschappen (kleurbestendigheid, ontvlambaarheid, s.g., kpt., smpt. enz.) in verband ook met hun gebruik. Gegeven worden de maximale percentages verontreiniging, die toelaatbaar zijn en de quantitative bepaling (voor zoover mogelijk) van het reagens. Van de onzuiverheden wordt gewoonlijk alleen de kwalitatieve bepaling aangegeven.

Het geheel maakt den indruk een betrouwbare gids te zijn bij de beoordeeling van in den handel zijnde reagentia. De uitvoering is keurig verzorgd. J. Al.

\* \*

621.892.5(022)

Lubricating Greases by E. N. Klemgard, Chemical Catalog Comp. Inc., 419 Fourth Avenue at 29th street, New-York, 1927, 198 pg., \$ 5.50.

Dit boek geeft een uitgebreid overzicht van de theorie, bereiding en toepassing van consistente smeermiddelen. Het is helder en kritisch geschreven en bevat tal van gegevens, waarmede de schrijver door zijn langdurige praktijk in aanraking gekomen is. Ook de patentliteratuur is niet vergeten, terwijl het boek besluit met een overzicht van het voor de techniek belangrijke „research"-werk, dat op dit gebied nog verricht moet worden. Voor ieder, die, hetzij met de vervaardiging, hetzij met het gebruik van consistentvetten in aanraking komt, is het boek ten zeerste aan te bevelen. De uitvoering laat niets te wenschen over. J. Al.

\* \*

542.67(022)

Filtration in Chemical Laboratories. A Handbook on Filtering Operations for the Chemist. New-York, Carl Schleicher & Schüll, 1927, 63 pp.

De firma Schleicher & Schüll zal een serie brochures laten verschijnen, waarin achtereenvolgens de door haar vervaardigde filtreerpapieren met hun bijzondere toepassingen zullen worden behandeld.

Na een uitgebreiden index worden in verschillende paragraafjes de filtraties met de daarbij te gebruiken filters in het kort aangegeven. Om het geheel overzichtelijk te houden, worden de diverse chemische bedrijven afzonderlijk besproken.

Na een opsomming van de verschillende soorten vouw-filters en filterhoedjes voor extractie-apparaten, volgt ten slotte een klein hoofdstukje over de ultrafiltratie met literatuur-opgave.

Voor de chemische en aanverwante industrieën verdient het raadplegen van dit boekje zeker aanbeveling.

W. J. Hoppenbrouwers.

\* \*

667.1 : 677.11(022)

M. de Keghel, Le blanchissage rationnel et automatique du linge. Paris, Gauthier-Villars, 1927, 132 pg., 18 frs.

Een hartgrondige afkeer van wasscherijen inspireerde den schrijver tot het samenstellen van dit boekje. Onnoodig

te zeggen, dat daaruit verschillende ongemotiveerde uitingen voortvloeien. Te waardeeren is overigens, dat Schr. tracht, het publiek eenige kennis bij te brengen van wat er bij het wasschen geschiedt en hoe zulks het beste is te verwezenlijken, al is dan ook zijn ideale waschmiddel, waarin naast zeep en borax o.m. natr.-lactaat, pancreatine en gelatine voorkomen, op z'n minst genomen, nogal excentriek.

H. W. Scheffers.

\* \* \*

615.9(022)

Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. Abt. IV, Teil 7, Heft 7: F. Flury und F. Zernik, Zusammenstellung der toxischen und letalen Dosen für die gebräuchlichsten Gifte und Versuchstiere. Berlin—Wien, Urban & Schwarzenberg, 1928, 133 blz., 7 R.M.

Een nuttige handleiding, mits men de korte „Vorbemerkung“ goed ter harte neemt. Zooals de titel reeds aanduidt, is in dit boek een samenvatting gegeven van hetgeen in de literatuur omtrent de doodelijke doses van een groot aantal chemische verbindingen bekend is en wel met betrekking tot verschillende proefdieren. De letale doses voor den mensch worden niet opgegeven.

Ik ben het met de schrijvers volkomen eens, dat de opgegeven cijfers slechts als aanknoopingspunten mogen worden beschouwd en dat nagenoeg alle opgaven onzeker zijn. Immers individuele verschillen, ouderdom en geslacht der proefdieren, jaargetijde, techniek, enz., zij zullen alle hun invloed op de uitkomsten doen gelden. Trouwens, ook de in de literatuur opgegeven, voor den mensch doodelijke doses, moeten met groote omzichtigheid gebruikt worden.

L. van Itallie.

\* \* \*

542.1006(022)

Laboratory Layouts for the High-School Sciences, by A. C. Monahan. Department of the Interior, Bureau of Education, Bulletin 1927, No. 22. Washington, Government Printing Office, 1928, 31 pag., 13 fig., 15 dollarcent.

Deze brochure bevat een aantal wenken omtrent den bouw en de inrichting van laboratoria voor het praktisch werken in physica, chemie en natuurlijke historie aan hogere burgerscholen. Er wordt op gewezen, dat het meerendeel der aannemers en bouwkundigen niet het minste idee hebben van de eischen, aan laboratoriums-materiaal te stellen. Er wordt ook een opgave gedaan van de voornaamste benoedigheden en de onkosten. Het komt ref. voor, dat er ook in ons land sterke behoefte bestaat aan een breede uiteenzetting van de ervaringen van docenten, zoowel als van houders van keurings- en fabriekslaboratoria omtrent de meest economische en tevens meest praktische en duurzame wijze van inrichting van hunne werkplaatsen. Er heerschen hieromtrent nog zooveel uiteenlopende meeningen en er worden nog zooveel constructioneële flaters begaan, dat verbetering van „efficiency“ ook hier gewenscht is. Is dit onderwerp niet een enquête waard van de onderwijs-sectie der Ned. Chem. Vereniging?

A. Slingervoet Ramondt

\* \* \*

661.8(022)

Chemische Technologie der anorganischen Industrie-zweige, von Dr. Bernhard Neumann. Zweiter Halbband (Zweiter Band des Ergänzungswerkes zu Muspratts encyclopädischem Handbuch der technischen Chemie, herausgegeben von Dr. B. Neumann, Dr. A. Binz und Dr. F. Hayduck). Braunschweig, F. Vieweg und Sohn A. G., 1927, 695 pg., 407 fig., ingen. 45.75 R.M., geb. 52 R.M.

De vierde druk van Muspratt's 12 deelig encyclopedisch handboek der technische chemie, dat in 1886

begon, werd in 1922 afgesloten. Sedert dien is een aanvullingswerk uitgegeven, waarvan tot dusverre vier banden het licht zagen, elk in twee halfbanden, die elk ruim 500 pagina's tellen. Totaal zijn er dan reeds ongeveer 5000 pagina's „aanvulling“ verschenen. Het is niet doenlijk, daarvan in een korte bespreking een voldoende overzicht te geven, zelfs niet van het bovenbedoelde tweede deel van den tweeden band. Ref. moet dus volstaan met de vermelding, dat, ofschoon sommige afdeelingen den indruk maken van beter „bij“ en leesbaarder verwerkt te zijn, dan andere, hetgeen bij een verzamelwerk als dit van zelf spreekt, het geheel, voorzien van vele literatuuropgaven en een uitvoerig register, een doorwrocht en degelijk werk is, dat zijn hoogen prijs volkomen rechtvaardigt. De onderwerpen, in het onderhavige deel behandeld, zijn: ozon, perzouten, fosfor, fotografie, kwartsglas, salpeterzuur, zoutzuur, zuurstof, zwavelzuur, zeldzame aarden, soda, keukenzout, stikstof, strontium, thallium, aluinaarde, aardewerk, ultramarijn, uraan, vanadium, waterglas, waterstof, zirkonium en hafnium.

A. Slingervoet Ramondt.

## PERSONALIA, ENZ.

Ir. F. F. Stutterheim is benoemd tot scheikundig ingenieur bij de London Caramel Works.

\* \* \*

Bij Kon. besluit van 21 Juli 1928 is, met ingang van 28 Juli 1928, tijdelijk benoemd tot inspecteur van de Volksgezondheid bij den dienst, welke in het bijzonder is belast met de handhaving van de wettelijke bepalingen op de uitoefening van de artseneij-bereidkunst en van de Warenwet en met de zaken, rakende de hygiëne van water, bodem en lucht, Dr. E. Hollman, aan wien als amtsgebied de keuringsgebieden Alkmaar, Haarlem en Leiden en als standplaats de gemeente Amsterdam zijn aangewezen.

## CORRESPONDENTIE, ENZ.

D. te B. Over de „onvereenigbaarheid“ van geneesmiddelen kunnen wij U de volgende literatuur noemen:

1. Onvereenigbaarheid van geneesmiddelen ten dienste van artsen, apothekers en apothekersassistenten, door C. Sleswijk, apotheker te Hilversum; vierde, herziene druk, Amsterdam, D. B. Centen, 1919, 88 blz.

2. H. von Hayech, Die Unverträglichkeit der Arzneimittel; Wien, 1907. (vollediger).

3. J. Mindes, Unverträgliche Arzneimittel und irrationelle Verordnungen; Leipzig—Wien, 1910. (staat tusschen 1 en 2 in).

4. Incompatibilities in prescriptions by E. A. Ruddiman; New-York, 1917, 4th ed. (het volledigste werk).

5. A treatise on prescription; incompatibilities and difficulties; New-York, 1919. (minder systematisch dan No. 4, vult dit echter uitnemend aan; leesbaar, wat de andere niet zijn).

6. Als onderdeel wordt deze zaak min of meer volledig behandeld in: Schröder, Leerboek der recepteerkunde, 5de druk, 1920 en in Opwyrd's Algemeene en bijzondere recepteerkunst, 9de druk, 1920.

7. In het Pharmacotherapeutisch Vademecum, 4de dr., 1921 en Martindale & Westcott, The Extra Pharmacopoeia, 17th ed., 1920 & 1921 worden bij de verschillende geneesmiddelen de onvereenigbaarheden vermeld.

\* \* \*

Het is zoowel voor de industrie als voor de ontwikkeling der chemie hier te lande van belang, dat zooveel mogelijk contact bestaat tusschen de industrie en de Nederl. Chem. Vereniging. Samenwerking kan in de eerste plaats worden verkregen, door het toetreden van meer representanten der industrie als *donateur* der Vereniging. Wie dit toetreden kan bevorderen, doet beide daarmede een dienst.

\* \* \*

Drukproeven en handschriften, die tusschen 11 en eind Aug. bij de redactie inkomen, worden eerst begin September behandeld.