

CHEMISCH WEEKBLAD

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

Hoofdredacteur: Dr. W. P. JORISSEN, Leiden, Zoeterwoudsche Singel 18, telefoon 648
(part. adres: Hooge Rijnwijk 11, telefoon 1449).

Redactie-Commissie: Dr. G. C. A. van Dorp, Prof. Dr. N. Schoorl, S. Schwarz, Dr. A. J. C. de Waal.

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

INHOUD: Mededeelingen van het Algemeen Bestuur der Nederlandsche Chemische Vereeniging. — Aangeboden en gevraagde betrekkingen. — Reductie van en voor tijdschriften. — Redactie-bureau. — Algemeen Register van het Recueil des travaux chimiques des Pays-Bas. — Ir. G. Elsen, Het aktinium-probleem, III. — Boekaankondigingen.

MEDEDEELINGEN VAN HET ALGEMEEN BESTUUR DER NEDERLANDSCHE CHEMISCHE VEREENIGING.

Formulieren voor het voorstellen van nieuwe leden zijn op aanvraag verkrijgbaar aan het Secretariaat der Nederl. Chem. Vereeniging: Graaf Florisstraat 36, telef. 30972, Rotterdam.

* * *

Aangeboden en gevraagde betrekkingen.

In deze rubriek worden opgenomen aanbiedingen van en vragen naar betrekkingen voor chemici. Alleen de leden van de Nederlandsche Chemische Vereeniging hebben het recht voor gevraagde betrekkingen van deze rubriek gebruik te maken. Aangeboden betrekkingen worden opgenomen van alle industrieën of handelsfirma's, die een chemicus zoeken.

Gevraagde betrekkingen:

79. *Bedrijfsleider*, met ervaring van fabricatie van anorg.-chemische producten, zoowel in Nederland als in België, Duitsland en Frankrijk opgedaan, zoekt in Holland een passenden werkkring. Uitstekende getuigschriften en referenties ter beschikking.

85. *Scheik. ing.* met langdurige laboratorium- en bedrijfspraktijk zoekt hem passende positie in binnen- of buitenland.

86. *Dotor in de scheikunde*, 26 jaar, met practijk, zoekt werkkring in binnen- of buitenland, prima referentiën.

87. *Dr. in de scheikunde*, 26 jaar, met eenige practijk in bacteriologie, org. en techn. chemie en levensmiddelenleer, zoekt werkkring.

89. *Doctor in de scheikunde*, 25 jaar, met kennis bacteriologie, zoekt werkkring in binnen- of buitenland.

90. *Chem. doct.*, oud 22 jaar, met kennis van bacteriologie en levensmiddelenleer, zoekt werkkring in binnen- of buitenland.

93. *Scheik. ing.*, diploma Delft, oud 24 jaar, met eenige practijk, zoekt werkkring in binnen- of buitenland. Prima referenties.

94. *Dr. scheikunde (organicus)*, 39 jaar, met 10-jarige practijk als leider van een fabriekslaboratorium, wenscht van werkkring te veranderen.

98. *Bedrijfsingenieur*, technoloog (diploma Delft), leidende functies bekleed hebbende in 8-jarige gevarieerde practijk, wenscht van werkkring te veranderen.

99. *Scheik. ing.*, 36 jaar, met ruime ervaring als leider fabriekslaboratorium en langdurige fabriekspraktijk, wenscht van werkkring te veranderen.

100. *Scheik. ing.*, diploma Delft 1930, zoekt betrekking.

101. *Dr. Ir. (Delft, vrouwelijk)*, zoekt plaatsing. Practijk: metaal, waschmiddelen, oliën en vetten, water, enz.

102. *Scheik. ing.*, dipl. Delft 1923, oud 29 jaar, practijk: fabricage van gas, suiker, nicotine (en andere plantenziektenbestrijdingsmiddelen), zoekt verandering van werkkring.

103. *Scheik. ing.*, 27 jaar oud, met Hollandsche en Indische practijk, zoekt plaatsing.

Men wordt verzocht kennis te geven, indien opnemng niet meer noodig is.

Dr. S. S. COHEN,
waarn. secretaris-penningm.
Graaf Florisstraat 36, Rotterdam.

Reductie van en voor Tijdschriften.

Engeland.

Vereeniging: *Chemical Society, London.*

1ste. *Journal of the Chemical Society* £ 3.3.0.

2de. *Abstracts A (Pure Chemistry)* „ 3.13.6.

3de. *Annual Reports* „ 0.11.0.

Vereeniging: *Faraday Society, London, Cray's Inn, 13 South Square.* Leden van de Faraday Society kunnen lid worden van de Nederlandsche Chemische Vereeniging voor:

f 24.— — 10 % = f 21.60 of \$ 8.64 = £ 1.75.7 + Recueil, portvrij

f 16.50 — 10 % = f 14.85 of \$ 5.94 = £ 1.4.6.

alleen Recueil, portvrij.

Leden van de Ned. Chemische Vereeniging kunnen lid worden van de Faraday Society met gratis „*Transactions of the Faraday Society*” voor: £ 2.— — 10 % = £ 1.16.0.

Amerika.

Vereeniging: *American Chemical Society, Washington D. C., 1709 G. Street, N.W.*

1ste. *The Journal of the American Chemical Society.*

2de. *Industrial and Engineering Chemistry.*

3de. *Chemical Abstracts.*

Prijs alle drie samen: \$ 18.00 + \$ 3.50 porto.

twee „ \$ 13.50 } Het porto voor 1 en 2 = \$ 1.—.

een der drie \$ 7.25 } „ „ „ 3 = \$ 1.50.

Vereeniging: *American Electrochemical Society, New-York, Columbia University, Colin G. Fink, Secretary.*

„*Transactions of the American Electrochemical Society.*

Prijs per volume \$ 2.50; of \$ 5.— per jaar.

Met de betrokken Secretariaten werd afgesproken, dat de betaling van abonnementsgelden voor buitenlandsche tijdschriften met reducties door de leden zelf zou geschieden. Het Secretariaat der Ned. Chem. Vereeniging geeft alleen bij de eerste aanvraag van ieder onzer leden een verklaring af, dat de aanvrager lid van onze Vereeniging is.

Redactie-bureau.

Het nummer van het Redactie-bureau te Leiden, Zoeterwoudsche singel, is van 15 veranderd in 18.

Algemeen Register van het Recueil des travaux chimiques des Pays-Bas.

Het eerste deel, betrekking hebbende op de deelen 1 (1882) tot 38 (1919), is ter perse. Voor hen, die zich vóór het verschijnen opgeven, is de prijs gesteld op f 10.—. Na het verschijnen wordt deze verhoogd tot f 12.—. Men bestelle exemplaren bij den waarn. secr.-penningm., Dr. S. S. Cohen, Rotterdam, Graaf Florisstraat 36.

546.797 HET AKTINIUMPROBLEEM, III

door
G. ELSSEN.

§ 2. Het protoaktinium.

Nu de isoleering van het protoaktinium is gelukt, zal het mogelijk zijn, het atoomgewicht van de aktiniumfamilie nauwkeurig vast te stellen.

Tot dit doel zijn vooral door A. v. Grosse uitgebreide onderzoeken verricht, vnl. ter concentreering van het element en ter bepaling van zijn chemische en fysische eigenschappen. Het is door hem, daar het nog andere radioactieve isotopen kan bevatten, ekatantalium genoemd.

In "The analytical chemistry of element 91, ekatantalium and its differences from tantalum"¹⁾, maakte hij de van tantalium afwijkende eigenschappen bekend. Het element is in een hoeveelheid van 40 mg te Ludwigshafen a/Rh. uit radiumresten geïsoleerd met behulp der l. G. Farb. Ind.

Het is in tegenstelling met tantalium bijna geheel oplosbaar in 3%-ig zwavelzuur na smelten met 6 tot 8 maal het gewicht aan poedervormig anhydrisch natriumbisulfaat. Bij tantalium zelf blijft ongeveer 80% achter.

Daarentegen blijkt het ekatantalumpentoxyde bij smelten met potasch nagenoeg geheel onoplosbaar te blijven, in tegenstelling met tantalium. Waterstofperoxyde slaat het pentoxydehydraat neer voor 99.9% in een 2%-ige zwavelzuuroplossing bij 40–60°, weer in tegenstelling met het tantalium.

Merkwaardig is, dat met 40%-ig fluorwaterstofzuur beide oxyden praecipiteeren, waarin een verklaring ligt van het feit, dat vroeger het element niet afgezonderd kon worden.

Gezamenlijk met Beuthe²⁾ is door v. Grosse de L-serie van het Röntgenspectrum van het element bepaald door 1 mg van het praeparaat op de antikathode te brengen. Zirkoon, hafnium en thorium bleken in hoeveelheden van 10⁻⁴ afwezig, zeer waarschijnlijk was wel ong. 0.5% tantalium als oxyde aanwezig. De voor zware metalen typische lijn γ_6 , welke door Dauvillier en Coster³⁾ bij het uraan en thorium is waargenomen, is bij het protoaktinium eveneens aanwezig; zij komt overeen met den overgang $L_{11} \cdot P_{21-22}$. De β_{16} -lijn (755.3 X. E.) van den overgang $L_{22}N_{44}$ levert met de additiebetrekking: $\beta_{16} = L_{\alpha_1} + M_{\alpha_1}$ voor de M_{α_1} -lijn theoretisch 4004 X. E., waarmede het atoomnummer 91 bevestigd kan worden.

In aansluiting met deze onderzoeken zijn door Victor Hicks⁴⁾ de relatieve intensiteiten in de L-serie van tantalium en uranium bepaald.

Binnen niet te langen tijd zal dus waarschijnlijk ook het atoomgewicht van het protoaktinium met voldoende nauwkeurigheid bekend zijn. Door Aston wordt het op de zuurstofschale op 231.08 geschat.

De konstante verhouding van het protoaktinium

in uraanmineralen is door J. E. Wildish⁵⁾ in "The origin of protoaktinium" uitvoerig besproken en onderzocht. Hierbij werd de bisulfaatmethode, zooals Hahn en Meitner hebben toegepast, gebruikt, hoewel met eenige modifikaties. Aan het mineraal carnotiet werden eenige m.g. tantaliumoxyde toegevoegd om het protoaktinium hierop neer te slaan. Het was evenwel zelfs met allerlei voorzorgen lastig, de laatste sporen radium geheel te verwijderen. Tenslotte werd de methode van Russell en Widdowson met verdund salpeterzuur voor de extraktie van het protoaktinium uit pekblende, toegepast op het carnotiet, eveneens met eenige wijzigingen door de aanwezigheid van het barium. Het restant werd na toevoegen van eenige mg tantaaloxys met kaliumhydroxyde in een nikkelen schaal gesmolten en tenslotte het tantalium weer met ammoniak uit de aangezuurde oplossing afgescheiden. Hierbij bleek, dat het noodzakelijk was, het siliciumdioxys zoo veel mogelijk te verwijderen. Thorianiet, soddiëet en pekblende werden op dezelfde wijze op protoaktinium-gehalte onderzocht.

De volgende waarnemingen werden verricht:

Mineraal	% U.	U. akt. per gram mineraal
Carnotiet, Colorado	18.65 %	77.5
Pekblende, Bohemen	60.71	252.2
Pekblende, Bohemen	62.98	261.6
Soddiëet, Belg. Congo	44.70	185.7
Thorianiet, Ceylon	26.75	111.1

Pa. aktiviteit p. gr. min.	Pa. akt. gereduceerd	At. Pa. per 100 at. U
2.36 ± 0.053	2.00	5.16
4.16 ± 0.063	3.52	2.79
2.26 ± 0.088	1.92	1.47
4.03 ± 0.080	3.41	3.67
1.64 ± 0.031	1.39	2.50

Wildish beschouwt zijn resultaten als niet geheel afwijkend van de onderzoeken van Piccard, Soddy en Cranston, Adams, Joly, Russell, Iimori en Yoshimura, Wilkins enz., daar hun waarden onderling groote verschillen in de verhoudingen leveren. *Uit de waarnemingen van Wildish volgt dus, dat de verhouding van protoaktinium tot uraan als niet konstant is te beschouwen.*

Evenwel moeten we rekening houden met de mogelijkheid, dat niet alle chemische eigenschappen van het protoaktinium tijdens deze onderzoeken bekend waren. Nu deze thans wel openbaar zijn gemaakt, bestaat de waarschijnlijkheid, dat exakte bepalingen, in een reeks verricht, een konstante verhouding zullen leveren.

Wildish neemt het bestaan van een aktino-uraan met atoomgewicht 235 aan, evenals Rutherford, en wel vnl. op grond van de onderzoeken van Aston. (Zie figuur).

§ 3. Aktinolood en lood.

a. Het onderzoek der isotopen.

Door de moderne experimenten van Aston en zijn medewerkers over het aantal en de relatieve hoeveelheid van elk der isotopen, voorkomend in het uraanlood en het gewone lood, is het thans vrijwel zeker geworden, dat de aktiniumreeks een atoomgewicht bezit, welke één eenheid hooger is dan de uraan-radiumreeks; zoodat, indien nu bijv. vast-

¹⁾ A. v. Grosse, J. Am. Chem. Soc. 52, 1742 (1930).

²⁾ H. Beuthe en A. v. Grosse, Z. Physik 61, 170 (1930).

³⁾ D. Coster, Phys. Rev. (2) 19, 20 (1922).

⁴⁾ V. Hicks, Phys. Rev. (2) 36, 1273 (1930).

⁵⁾ J. E. Wildish, J. Am. Chem. Soc. 52, 163 (1930).

gesteld wordt, dat het protoaktinium een atoomgewicht bezit, niet overeenkomend met het aktinlood Pb 207, dus afwijkend van 231, een ongeoorloofd verschil in ons systeem zou voorkomen.

Het onderzoek naar de isotopen van het gewone lood is in 1927 door Aston verricht⁶⁾. Door Piggot werd de tetramethylverbinding $\text{Pb}(\text{CH}_3)_4$ bereid en deze in dampvorm, met koolzuur verdund, onderzocht in de nieuwe massaspektrograaf, waarin de relatieve intensiteiten, eveneens reeds met betrekkelijk groote nauwkeurigheid, bepaald konden worden. Het bleek, dat voornamelijk drie isotopen voorkwamen, en wel met atoomgewicht 206, 207 en 208 in de verhouding 4 : 3 : 7, hetgeen overeenkomt met het langs anderen weg bekende atoomgewicht 207.2. Bij een herhaling op 15, 30 en 45 eenheden op de schaal hoger, corresponderende met mono-, di- en trimethylmolekullen, bleken precies dezelfde lijnen op te treden. Vergelijkende metingen met kwiklijnen vertoonden het feit, dat de nauwkeurigheid 1 of 2 op 10.000 was. Een zeer zwakke lijn 209 komt voor en is op één plaat zichtbaar bij de PbCH_3 -groep, zoodat nagenoeg zeker nog een isotoop, hoewel in kleinere hoeveelheden, voorkomt.

Mogelijk zijn eveneens aanwezig isotopen met een atoomgewicht 203, 204 en 205; voor een juiste bepaling moeten echter alle sporen van kwik uit het toestel verwijderd worden.

Na een experiment met tin werd ook het radioaktieve lood in de nieuwe massaspektrograaf onderzocht⁷⁾. Hiertoe werd door Fenner en Piggot⁷⁾ het lood geëxtraheerd uit Noorsch bröggeriet, afkomstig van Karlhus, Raade. Het mineraal vertoonde geen verweering en een analyse leverde de volgende cijfers: $\text{U} = 61.16\%$, $\text{Th} = 4.38\%$, $\text{Pb} = 8.02\%$.

De ouderdom werd berekend met behulp van de formule: (zie § 3b).

Ouderdom (O) =

$$\frac{\log(\text{U} + 0.38 \text{ Th} + 1.156 \text{ Pb}) - \log(\text{U} + 0.38 \text{ Th})}{6.5} \cdot 10^{11} \text{ j.} \quad (\text{A}).$$

waaruit volgt:

$$\text{O} = 919.5 \cdot 10^6 \text{ jaar.}$$

Wisselingen in de ontledingskonstanten, welke den faktor 6.5 zouden hebben beïnvloed, schijnen niet te hebben plaats gehad. 15 g radioactief loodchloride werd geëxtraheerd en door Piggot⁸⁾ omgezet in de loodtetramethylverbinding en van het Carnegie-instituut te Washington naar Aston verzonden.

Het door Aston verkregen spektrogram bleek zwakker dan van het gewone loodmethyl⁹⁾. Er werden drie lijnen gevonden: 206, 207 en 208, waarvan de eerste de sterkste was en de laatste alleen met een fotometer was te registreeren. Het Pb 203 en 205 bleek volkomen afwezig. De relatieve intensiteiten waren voor 206: 100, voor 207: 10.7 ± 3 en voor 208: 4.5 ± 2 , zoodat de waarschijnlijkste, misschien te hooge, percentages zijn: 86.8, 9.3 en 3.9%. Het "packing effect" is $0.8 \cdot 10^{-4}$, identiek met kwik; het atoomgewicht van het

mengsel, dat niet bepaald schijnt te zijn, is berekend 206.19, dus iets hooger dan van andere uraanloodsoorten.

Daar nu in gewoon lood de lijn 208 twee maal¹⁰⁾ sterker is dan 207, komt dit lood in het uraanlood niet voor, zoodat in dit geval de isotoop 207 afkomstig moet zijn van een radioactieve reeks, dus van de aktiniumreeks.

Relatieve verhoudingen der loodisotopen

	Pb 206	Pb 207	Pb 208
Gewoon lood	28.6%	21.4%	50.0%
Radioactief lood	86.8	9.3	3.9

Met de thans bekende waarden der hoeveelheden der isotopen hebben Fenner en Piggot⁷⁾ de ouderdom van het mineraal theoretisch berekend. Laten we in de berekening Th en Pb 208, welke bij elkaar behooren, weg, dan zal praktisch dezelfde waarde voor den leeftijd gevonden moeten worden. Deze is nu:

Ouderdom =

$$\frac{\log(\text{U} + 1.156 (\text{Pb 206} + \text{Pb 207})) - \log \text{U}}{6.5} \cdot 10^{11} \text{ jaar}$$

en we verkrijgen:

$$\text{O} = 908.4 \cdot 10^6 \text{ jaar.}$$

Voor thorium en lood vinden we:

Ouderdom =

$$\frac{\log(0.38 \text{ Th} + 1.156 \text{ Pb 208}) - \log(0.38 \text{ Th})}{6.5} \cdot 10^{11} \text{ j.}$$

$$\text{O} = 1313 \cdot 10^6 \text{ jaar.}$$

Het is mogelijk, dat de hoeveelheid Pb 208 afwijkt, want de relatieve intensiteit is 4.5 ± 2 . Dit kan een groote percentagefout geven, nl. van 5.9 tot 1.9% of berekend met de vergelijking levert dit voor den leeftijd 1900.10⁶ tot 671.10⁶ jaar. De waarschijnlijkste waarde van Pb 208 voor den ouderdom van $919.5 \cdot 10^6$ jaar is dan in plaats van 3.9%: 2.64%. Evenwel is het ook mogelijk, dat de faktor $0.38 \times \text{Th}$ niet volkomen juist is. Berekenen we dezen faktor met de formule:

$$\frac{\text{U} + 1.156 (\text{Pb 206} + \text{Pb 207})}{\text{U}} = \frac{x \text{ Th} + 1.156 \text{ Pb 208}}{x \text{ Th}}$$

dan is $x = 0.57$. Waarschijnlijk is de eerste veronderstelling juist, hoewel we later zullen zien, dat bij aanwezigheid van thorium steeds dergelijke afwijkingen in den leeftijd voorkomen.

Bandenspektroskopische onderzoekingen van gewoon lood met atoomgewicht 207.2 en uraanlood met atoomgewicht 206.1 hebben door Sidney Bloomenthal¹⁰⁾ en Mme B. Perrette-Montamett¹¹⁾ plaats gehad. Het blijkt, dat de lijnen van de molekulen van de lichtere isotopen zijn verplaatst naar lagere frequenties in vergelijking met de molekulen van den hooger isotoop; de onderlinge afstand der drie componenten komen overeen met de berekening, wanneer in uraanlood als drager van het spektrum Pb_{208}O , Pb_{207}O en Pb_{206}O aangenomen wordt ($\gamma = 5678.3$ band). Bij Pb: 4058 Å treedt een afwijking van 0.007 Å op (bepaald met een nauwkeurigheid van 0.0008 Å), tusschen lood 207.2 en

⁶⁾ F. W. Aston, Nature 120, 224 (1927).

⁷⁾ Thans is te Berlijn een z.g. „Kreismassenspektrograph“ gekonstrueerd. Theoretische berekeningen en onderzoekingen van metalen hiermede zijn door H. Murawkin in Ann. Physik (5) 8, 203—260, 353—432 (1931) gepubliceerd.

⁸⁾ C. N. Fenner en C. S. Piggot, Nature 123, 793 (1929).

⁹⁾ Ch. S. Piggot, J. Am. Chem. Soc. 50, 1931 (1929).

¹⁰⁾ F. W. Aston, Nature 123, 313 (1929).

¹⁰⁾ S. Bloomenthal, Science 69, 229 (1929). Zie ook: Naturwissenschaften 19, 400 (1931).

¹¹⁾ Mme B. Perrette-Montamett, Ann. phys. (10) 10, 349 (1928).

UPb 206.14. Het Pb 207 van uraanlood blijkt een kerndraai-impuls $i = \frac{1}{2}$ te bezitten, Pb 206 en 208 hebben er geen. Van het uraan zelf zijn op deze wijze geen isotopen bepaald, wel zijn door Allison¹²⁾ en Lindbergh¹³⁾ eenige spektraalijn-splitsingen onderzocht.

b. Ouderdomsberekeningen van mineralen uit het loodgehalte.

Voor een juist begrip van nog aanwezige mogelijke fouten in de bepaling van de afkomst van de aktiniumreeks is het noodzakelijk, de schatting van den leeftijd van radioactieve mineralen aan een kritiek te onderwerpen.

Voor een goede berekening van den ouderdom van een mineraal is in de eerste plaats noodig de waarde te kennen van:

1°. De hoeveelheid lood, welke per jaar door het uranium wordt geproduceerd.

2°. De hoeveelheid lood, welke per jaar door het thorium wordt geproduceerd.

3°. Het percentage lood ten opzichte van het uraan of uraan + thorium.

4°. Het atoomgewicht van het radioactieve lood.

5°. Of het radioactieve evenwicht zich volkomen heeft ingesteld.

1°. De hoeveelheid lood, door het uraan voortgebracht, bedraagt volgens Holmes voor 10^6 g uraan per jaar $1/7400$ g RaG + AcD; dit is evenwel nooit direkt bepaald. Hierbij moeten we rekening houden met het feit, dat bij oude mineralen de hoeveelheid van het uraan te sterk (bijv. met 10%) vermindert, zoodat dit invloed heeft op de jaarlijksche loodproduktie. We moeten dan de exponentieele wet toepassen:

$U = U_0 e^{-kO}$, waarin O de ouderdom van het mineraal is.

In plaats van de vergelijking:

$$\frac{\text{Pb}/206}{\text{U}/238} = \frac{\text{RaG} + \text{AcD}}{\text{U}} 1.15 = k_u O$$

waaruit volgt:

$$O = \frac{\text{RaG} + \text{AcD}}{\text{U}} \frac{1.15}{1.5 \cdot 10^{-4}} \text{ mill. jaar}$$

$$= \frac{\text{RaG} + \text{AcD}}{\text{U}} \cdot 7.600 \text{ mill. jaar.}$$

passen we dan toe:

$$O = \frac{\log \text{ nat } (1 + 1.15 \text{ Pb/U})}{k_u}$$

of met gewone logarithmen

$$\text{volgens Kirsch: } O = \frac{\log (1 + 1.15 \text{ Pb/U})}{0.434 k_u}$$

De bepaling van den halveeringstijd van uranium is in vergelijking met het thorium betrekkelijk nauwkeurig geschied en de berekeningen, langs verschillende weg verricht, zijn in betrekkelijk goede overeenstemming met elkaar. Zoo wordt met behulp der scintillatie-methode per gram uraan I en II per sec. $2.37 \cdot 10^4$ α -deeltjes gevonden, overeenkomende met een halveeringstijd van $4.8 \cdot 10^9$ jaar en een snelheidskonstante van $1.44 \cdot 10^{-10} \text{ j}^{-1}$. Daarentegen vinden we uit de hoeveelheid radium in uraan met behulp van de vergelijking:

$$k_u \cdot N_u = k_{\text{Ra}} \cdot N_{\text{Ra}}; k_u = k_{\text{Ra}} \frac{238}{226} \frac{\text{Ra}}{\text{U}}$$

met de waarden voor de konstanten:

$k_{\text{Ra}} = 4.4 \cdot 10^{-4} \text{ j}^{-1}$, $\text{Ra/U} = 3.4 \cdot 10^{-7}$ het volgende:

$$k_u = 1.58 \cdot 10^{-10} \text{ j}^{-1} \text{ of } T = 4.4 \cdot 10^9 \text{ jaar.}$$

Houden we rekening met de aanwezigheid van $10-12\%$ aktinouraan 239, hetwelk het atoomgewicht 238.14 levert, dan is de ontledingssnelheid grooter en dus de halveeringstijd overeenkomstig kleiner. Volgens Kirsch is dan ook de waarschijnlijkste waarde van den halveeringstijd van uraan I: $T_u = 4.30 \cdot 10^9 \text{ j.}$ en $k_u = 1.57 \cdot 10^{-10} \text{ j}^{-1}$.

Piggot maakt in "Radium and geology"¹⁴⁾ de opmerking, dat de aanwezigheid van thorium in uraanmineralen de bepaling van den ouderdom uit de verhouding Pb/U onnauwkeurig maakt, zoodat berekeningen, waarin k_u voorkomt, alleen geldig zijn voor thoriumvrije mineralen.

2°. Voor thorium worden geheel verschillende waarden voor de ontledingskonstante gegeven. Holmes geeft op $1/19500$ g thoriumlood per jaar voor 10^6 g thorium. Volgens de gewone berekening is echter:

$$O = \frac{\text{ThD}/208}{\text{Th}/232} \frac{1}{k_{\text{Th}}} = \frac{\text{ThD} 232}{\text{Th} 208} \frac{1}{k_{\text{Th}}} = \frac{\text{ThD}}{\text{Th}} \frac{1.12}{4.2 \cdot 10^{-5}} \text{ mill. jaar,}$$

hetgeen voor O levert: $O = \frac{\text{ThD}}{\text{Th}} 26.500 \text{ mill. jaar.}$

In deze formule is de laatste ontledingskonstante van thorium gebruikt, bepaald door Kirsch.

In de literatuur zien we echter gewoonlijk andere formules met de waarde van Holmes. Dit levert voor den ouderdom:

$$O = \frac{\text{ThD}}{\text{Th}} \cdot 19.500 \text{ mill. jaar. } (k_{\text{Th}} = 5.7 \cdot 10^{-11} \text{ j}^{-1}).$$

Nu ontleedt het uraan $0.38 \times$ sneller dan het thorium, zoodat het thorium vervangen kan worden door de aequivalente hoeveelheid uraan:

$$O = \frac{\text{ThD}}{0.38 \text{ Th}} \cdot 7400 \text{ mill. jaar,}$$

waardoor voor een mengsel van de gekombineerde elementen geldt:

$$O = \frac{\text{Pb}}{\text{U} + 0.38 \text{ Th}} \cdot 7400 \text{ mill. jaar.}$$

Voor den halveeringstijd van thorium worden in tegenstelling met uraan dus zeer afwijkende waarden opgegeven. Uit de scintillatie-methode (1 g Th levert $4.5 \cdot 10^3$ α -deeltjes per sec.) volgt: $1.28 \cdot 10^{10}$ jaar, uit de ionisatiemetingen: 1.78 tot $2.2 \cdot 10^{10}$ jaar.

Omgekeerd is T_{Th} ook te bepalen uit de verhouding:

$$\text{RaG/U} : \text{ThD/Th} = k_u : k_{\text{Th}}.$$

Kirsch vond hiermede $T = 1.65 \cdot 10^{10}$ jaar. Vergelijk voor een recente bepaling met behulp van de betrekking van Geiger en Nuttall een verhandeling van Henderson en Nickerson¹⁵⁾.

Uit de gegeven cijfers blijkt, dat belangrijke schommelingen in de konstante van het thorium voorkomen, waardoor, zooals de volgende tabel laat zien, de berekeningen met behulp der atoomgewichten van het lood zelfs in éénzelfde mineraal afwijkende uitkomsten geven.

¹⁴⁾ Ch. S. Piggot, J. Am. Chem. Soc. 50, 2913 (1928).

¹⁵⁾ G. H. Henderson en J. L. Nickerson, Phys. Rev. (2) 36, 1344 (1930).

¹²⁾ S. K. Allison, Phys. Rev. (2) 34, 176 (1929).

¹³⁾ E. Lindbergh, Z. Physik 54, 632 (1929).

De volgende waarden worden door Holmes opgegeven ¹⁶⁾. Hij paste de iets afwijkende formules toe:

$$O = \frac{RaG + AcD}{U} \cdot 6600 \text{ m. j. } (k_u = 1.7 \cdot 10^{-10} \text{ j}^{-1})$$

$$O = \frac{ThD}{Th} \cdot 18.000 \text{ m. j. } (k_{Th} = 6.10^{-10} \text{ j}^{-1})$$

Ouderdom berekend uit gehalte:

Mineraal	% U	% Th	% Pb	At. gew. Pb	% RaG + AcD 206	% Th D 208	Met form. (A)	Thoriumlood	Uraanlood	Vershil
1. Thoriet, Brevik	0.45	30.1	0.35	207.90	5	95	205 m. j.	198 m. j.	257 m. j.	30 %
2. Thorianiet, Ceylon	26.8	57.0	3.5	206.84	58	42	506	468	502	7
3. "	20.2	62.7	3.11	206.91	54.5	45.5	494	414	548	32
4. "	11.8	68.9	2.34	207.21	39.5	60.5	432	378	515	36
5. Thoriet, Ceylon	1.62	54.4	0.36	207.76	12	88	116	101	173	60
6. Cleveiet, Arendal	54.0	4.05	10.16	206.084	95.8	4.2	1.218	1906	1188	40

In latere publicaties heeft hij als juiste waarde van uraanlood 1/7400 gr. lood aangenomen en voor den uraanfactor van thorium: 0.38 ¹⁷⁾.

3°. In de bepaling van het percentage lood ten opzichte van uraan en thorium kunnen alleen fouten door onnauwkeurige analyse voorkomen, welke een verschil kunnen opleveren, loopende in de 10⁵ jaren.

Bij deze bepaling moet rekening gehouden worden met de mogelijke oxydatie van het lood door vrijkomende zuurstof van het ontledende uranium.

4°. Het atoomgewicht van het lood geeft ons een controle op de juistheid van onze berekening; immers, indien het lood 207.2 van niet radioactieven oorsprong afwezig is, is deze waarde alleen afhankelijk van de hoeveelheden lood, door het uranium en thorium ieder afzonderlijk geproduceerd. Vaak wordt bij deze analyse ter volkomen zuivering het loodchloride in een stikstofstroom met HCl gesublimeerd.

5°. De instelling van het radioactieve evenwicht in den loop der tijden kunnen wij ons het eenvoudigst op de volgende wijze voorstellen: Stel eenige bakken met water boven elkaar geplaatst, elk corresponderende met de hoeveelheden van het hoofdelement en de daaruit voortgekomen radioactieve elementen. Naar gelang van de grootte van de opening in de bak stroomt er veel of weinig water door de tusschen gelegen bakken naar de onderste toe. Het evenwicht is nu ingesteld, indien evenveel water de bovenste bak verlaat en in de onderste terecht komt, waarbij in de tusschen gelegen bakken steeds dezelfde hoeveelheden, hoewel in afhankelijkheid van de voorraad in de bovenste bak, moeten voorkomen. Vanzelfsprekend treden er afwijkingen op, indien bijv. een bovenliggende bak een kleinere opening bezit dan de daaronder liggende.

Na bovenstaande beschouwingen van de verschillende factoren, welke de berekeningen van den ouderdom der radioactieve mineralen beheerschen, kunnen wij overgaan tot de verbeterde vergelijkingen, die gebruikt worden voor een meer juiste bepaling van den leeftijd.

Door St. Meyer en Schweidler wordt, indien er te veel van het mineraal ontleed is en dit dus bijv. ouder is dan 1000 mill. jaar, een correctie ingevoerd

en wel op de volgende wijze: stel er is na afloop van de reactie tot de tegenwoordige tijdkringen 10 % uranium verdwenen en omgezet in lood, dan is de gemiddelde hoeveelheid, welke we moeten beschouwen om een juiste waarde voor de geproduceerde hoeveelheid van het eindprodukt te verkrijgen, 95 % uraan, zoodat we dan de ontleedde

hoeveelheid k. O/2 van de vergelijking moeten aftrekken, om den juiste ouderdom te vinden. Dit levert dan voor uraanmineralen:

$$O = \frac{RaG + AcD}{U} \frac{1.156}{k_u} \left(1 - \frac{k_u O}{2}\right)$$

en voor thorium:

$$O = \frac{ThD}{Th} \frac{1.12}{k_{Th}} \left(1 - \frac{k_{Th} O}{2}\right).$$

De gecombineerde formule voor een mengsel van thorium en uranium luidt dan als volgt:

$$O = \frac{Pb}{U + 0.38Th} 7400 \left(1 - \frac{k_u O}{2}\right) \quad (1)$$

Gewoonlijk rekt men dan O uit volgens de niet gecorrigeerde formules en zet de gevonden waarde in den faktor (1 - 1/2 kO) in. Door hen wordt ook de formule:

$$\frac{N'}{N} = \frac{1 - e^{-kO}}{e^{-kO}} = e^{kO} - 1 = kO + \frac{1}{2} k^2 O^2 + \dots$$

opgegeven, waarin N' = N₀ - N = N₀ (1 - e^{-kO}) het aantal ontleedde atomen is ¹⁸⁾.

Elsworth ¹⁹⁾ leidde een logarithmische vergelijking af, welke reeds door ons is toegepast bij de berekening van Fenner en Piggot. Indien nl. U₀ de oorspronkelijke hoeveelheid uraan is, U_t na een tijd O, dan volgt uit:

$$U_t = U_0 e^{-kO} \text{ bij } k_u = 1.57 \cdot 10^{-10} \text{ j}^{-1}$$

$$O = \frac{\log U_0 - \log U_t}{0.434 k_u}$$

Bij aanwezigheid van thorium wordt dan de vergelijking als volgt:

$$\text{Zij: } U_0 = \text{aanw. U} + \text{U-aeq. van Th + Pb } 238/206 = U + 0.38 \text{ Th} + 1.155 \text{ Pb}$$

$$U_t = U + 0.38 \text{ Th, dan is:}$$

$$O = \frac{\log (U + 0.38 \text{ Th} + 1.155 \text{ Pb}) - \log (U + 0.38 \text{ Th})}{6.82 \cdot 10^{-5} \text{ m. j.}} \quad (2)$$

Hierbij is alleen een kleine correctie aan te brengen voor den faktor 1.155 Pb, bij aanwezigheid van veel thoriumlood is deze nl. 1.115 (of 232.12/208.0) × Pb.

¹⁶⁾ A. Holmes, Phil. Mag. (7) 1, 1066 (1926).

¹⁷⁾ A. Holmes, Nature 118, 478 (1926).

¹⁸⁾ St. Meyer en E. Schweidler, Radioaktivität, 1927, 558.

¹⁹⁾ H. V. Elsworth, Am. J. Sci. (5) 9, 127 (1925).

Een iets andere formuleering is afkomstig van Holmes en Lawson²⁰⁾. Uit de vergelijking:

$$U_t = U_0 e^{-k_0 t}$$

volgt nl.:

$$O = \frac{1}{k_u} \log \text{nat} \frac{U_0}{U_t} = \frac{1}{k_u} \log \text{nat} \frac{U + 0.38 \text{ Th} + 1.55 \text{ Pb}}{U + 0.38 \text{ Th}}$$

$$\text{of in jaren: } O = 6,37 \cdot 10^9 \log \text{nat} (1 + x) \\ = 6,37 \cdot 10^9 \left(x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} + \dots \right),$$

waarin: $x = 1.155 \frac{\text{Pb}}{U + 0.38 \text{ Th}}$. Dit buiten haakjes gebracht levert de gecorrigeerde vergelijking:

$$O = \left(\frac{\text{Pb}}{U + 0.38 \text{ Th}} \cdot 7400 \right) \left(1 - \frac{x}{2} + \frac{x^2}{3} \right) \quad (3) \\ = \text{benaderde leeftijd} \times \left(1 - \frac{x}{2} + \frac{x^2}{3} \right)$$

Onderlinge vergelijking der drie verbeterde formules is door Holmes verricht met behulp van een analyse van Hillebrand. Een mineraal bevatte: 64.74% U, 10.46% Pb en 5.63% Th. De lood-verhouding is zodoende 0.156, dus de benaderde leeftijd:

$$O = 0.156 \times 7400 \text{ m. j.} = 1.154 \text{ m. j.}$$

Volgens (1) is: $O = 1.154 \cdot 0.909 = 1050 \text{ m. j.}$

$$\text{" (2) } = 14700 \log 78.96/66.88 = \\ = 0.0721 \times 14700 = 1059 \text{ m. j.}$$

$$\text{" (3) } = 1.154 \times 0.921 = 1063 \text{ m. j.}$$

Uit deze waarden blijkt, dat de drie vergelijkingen (1), (2) en (3) nagenoeg denzelfden ouderdom leveren bij de onderstelling, dat het thorium $0.38 \times$ langzamer ontleeft dan het uranium.

c. Het aktinolood en aktino-uraan.

Thans, nu we een overzicht bezitten van de methoden ter bepaling van den leeftijd der radio-actieve mineralen, kunnen we overgaan tot de nadere beschouwing van de plaats van de aktiniumreeks in ons systeem en wijzen op de moeilijkheden, welke de resultaten van Aston e.a. ons geven voor de juiste interpretatie van het feit van de aanwezigheid van het moederelement aktino-uraniu aan het hoofd van deze reeks. Immers, het isotopen-onderzoek heeft onze hypothese van het bestaan van een aktinolood met atoomgewicht 207.016 buitengewoon waarschijnlijk gemaakt, aan den anderen kant hebben zoowel Rutherford als Hahn de aanwezigheid van een aktino-uraniu met atoomgewicht 239 verworpen op grond van het feit, dat een afwijkende α -straling in het uraan niet was aan te toonen. Het bestaan van het aktino-uraan met atoomgewicht 235 is echter eveneens volstrekt niet experimenteel bevestigd, zoodat, indien we de aanwezigheid van een isotoop U 235 aannemen, we o.i. met evenveel recht U 239 in ons systeem kunnen invoeren, hoewel hier tegenover staat, dat alleen het uraan Y als ontledingsprodukt van U 235 bekend is.

Naast deze resultaten staan de berekeningen over het aktinolood, door Lotze verricht, welke een geheel ander percentage Pb 207 opleveren, meer overeenkomende met de eerst aangenomen waarde van

3—4%²¹⁾. Hij heeft nl. van verschillende radio-actieve mineralen, waarvan de ouderdom en het atoomgewicht van het lood bekend was, het atoomgewicht berekend van het daarin voorkomende aktinolood, in de veronderstelling, dat 3% van het radioactieve lood hieruit bestond. Indien in het zuiver radiogeen lood, dus een mengsel van de isotopen RaG, AcD en ThD,

A = atoomgewicht	AcD x	a = hoeveelheid	AcD in %
B = " "	RaG 206.0	b = " "	RaG " "
C = " "	ThD 208.0	c = " "	ThD " "
V = " "	mengsel		is,

dan is, wanneer de vertakkingsverhouding 3% wordt gekozen:

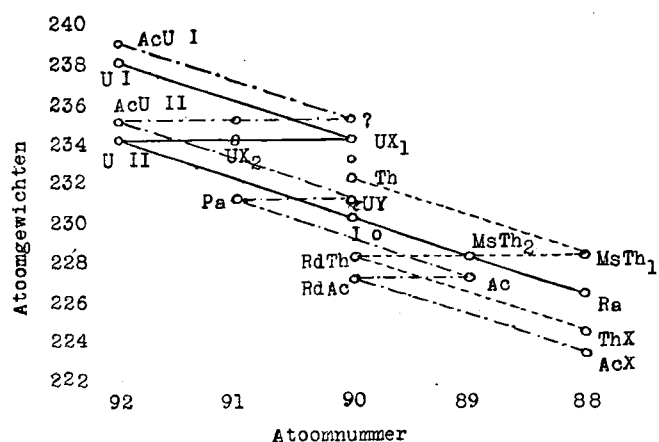
$$(1) aA + bB + cC = 100 \text{ V}$$

$$(2) (\text{RaG} + \text{AcD})/\text{ThD} = \frac{U \cdot 1/7400}{\text{Th} \cdot 1/19500} = \\ = \frac{U}{\text{Th}} \frac{195}{74} = \frac{U}{\text{Th}} \cdot 2.63$$

(waarde van Holmes in de veronderstelling, dat het thorium en uraan tegelijkertijd begonnen te ontleden).

$$(3) \text{RaG} + \text{AcD} + \text{ThD} = 100.$$

$$(4) \text{AcD}/\text{RaG} = 3/97.$$



Hieruit volgen voor een zestal mineralen de atoomgewichten:

	% U	% Th	Pb	% AcD	At.g.
1. Cleveiet, Saetersdaelen	53.30	4.61	206.084	2.90	206.54
2. Bröggeriet, Raade	61.67	6.30	206.122	2.89	207.5
3. Uraniniet, Zuid Dakota	66.90	1.89	206.07	2.97	207.5
(4. Sinjaja-Pala	61.16	0.13	206.06	2.998	207.9)
5. Pekblende, Morogoro	73.07	0.28	206.046	2.996	207.5
6. Kataanga	0	0	206.048		207.6

(Het atoomgew. Pb 4 (206.06) heeft een groote gemiddelde fout, zoodat waarschijnlijk de waarde voor AcD 207.9 te hoog is).

Over bovengenoemde berekening heeft A. v. Grosse²¹⁾ de opmerking gemaakt, dat Lotze de vertakkingsverhouding van de aktiniumreeks gelijk stelde aan het percentage aktinolood, hetgeen echter de veronderstelling inhoudt, dat het AcD afkomstig is van UI of U II. Hierdoor zou evenwel het atoomgewicht van het laatste ontledingsprodukt van de aktiniumfamilie 206 of 210 worden. Nemen we omgekeerd de hypothese van het aktino-uraniu als waar aan, dan zullen door de onbekende, echter van den ouderdom afhankelijke, percentages verschillen optreden in de berekende atoomgewichten,

²⁰⁾ A. Holmes en R. W. Lawson, Am. J. Sci. (5) 13, 327 (1927).

²¹⁾ Fr. Lotze, Z. anorg. allgem. Chem. 170, 213 (1928); 190, 188—92 (1930).

daar de halveeringstijden der moeder-elementen waarschijnlijk ongelijk aan elkaar zullen zijn. Volgens hem moet dan ook het isotopenonderzoek van Aston herhaald worden met volkomen ThD-vrij lood.

Lotze heeft echter tegen deze opvatting van v. Grosse stelling genomen. Hij berekende nl. de atoomgewichten van het aktinium D van dezelfde mineralen, nu echter in reeksen van 1—7%. Uit zijn gegevens blijkt, dat 4% aktinolood het waarschijnlijkste percentage is:

Gemidd. atoomgewichten van aktinolood uit 6 mineralen met:

1	2	3	4	5	6	7% AcD
210.77	208.18	207.49	207.13	206.86	206.73	206.63

De kwestie, of het aktinolood in verschillende verhoudingen voorkomt, kunnen we echter buitengewoon lastig kontroleeren bij ertsen, waarvan de ouderdom betrekkelijk dicht bij elkaar ligt. We zullen bij mineralen met groote leeftijdsverschillen dus moeten nagaan, of:

1°. het aktinolood in wisselende hoeveelheden voorkomt,

2°. het percentage aktinolood stijgt of daalt met den ouderdom,

3°. hoeveel de halveeringstijd van het aktino-uranium bedraagt.

Het onderzoek van het spektrum van het lood met den massaspektrograaf, zooals thans met behulp der Amerikaansche onderzoekers reeds eens is verricht, zal inderdaad een afdoend antwoord geven op deze hoogst interessante kwestie van eeuwenlange geologische transformatie.

Samenvatting.

Uit de thans gegeven waarnemingen en berekeningen kunnen wij vaststellen, dat de aanwezigheid van een aktino-uranium met atoomgewicht 235 zeer waarschijnlijk is, vooral nu ook door Fournier op grond van zijn betrekkingen tusschen atoomgewicht en -nummer voor het aktinium 227 is aangenomen. Wij moeten echter de berekeningen over den halveeringstijd van het aktino-uraan 239 en 235 met eenige restriktie beschouwen, daar deze berusten op niet nauwkeurig genoeg bekende gegevens over het aktinolood. Voor den levensduur van dit element vóór en na de afscheiding van onze planeet van de zon zijn de waarden van Rutherford hier weergegeven.

Berekeningen over aktinolood bij aanwezigheid van thorium D mislukken geheel; zoo geeft de tabel van Holmes voor sommige uraanbevattende thorianieten zelfs negatieve waarden voor Pb 207.

Dit heeft ten gevolge, dat m.i. het onderzoek der loodisotopen nog als onvoldoende beschouwd moet worden. Evenals v. Grosse het uitspreekt, zal slechts een massa-analyse van volkomen thorium D-vrij radiogeene lood ons afdoende zekerheid verschaffen over de afstamming van de aktinureeks. De oorzaak van deze afwijkingen is hoogstwaarschijnlijk niet te zoeken in een thoro-uranium met een halveeringstijd van $63,10^6$ jaar, zooals Kirsch²²⁾ heeft aangenomen, maar in onvoldoend bekende perioden van *verscheidene* thoriumelementen, evenals dit het geval is bij het uranium I en II.

Gaarne zeg ik op deze plaats dank voor eenige welwillende opmerkingen van Prof. Dr. F. E. C. Scheffer.

Summary.

A comprehensive summary is given of the investigations, calculations and theories of actino-uranium and actino-lead. A detailed study of the formation and the period of the actino-uranium of E. Picard, is inserted.

Several conditions are given for making possible the complete solution of the problem, such as the formulas to calculate the ages of radioactive minerals from different cycles. A new light is thrown on this last problem by a discussion of the possible existence of several thorium elements with unknown half-periods.

The investigations of Aston with the mass-spectrograph on common lead and radioactive lead are given. On the basis of his calculations the most probable atomic weight of proto-actinium is 231.

The theory of the branching of the actinium-series from uranium I and II is very hypothetical.

BOEKAANKONDIGINGEN.

669.144.2(02)

Nickel-Handbuch, Werkzeugstähle. Herausgegeben vom Nickel-Informationsbüro G. m. b. H., Frankfurt a. M., 1931, 39 pp., 15 × 21 cm.

Na een bespreking van den gunstigen invloed van het nikkel op werktuigstaal wat betreft taaiheid, vastheid en streksgrens bij verhoogde temperatuur, worden van de verschillende werktuigen voor koud en warm bewerken van de metalen (stansen, scharen, slagstempels, doorns, matrijzen, walsen) nauwkeurig de verschillende temperaturen en omstandigheden voor smeden, uitgloeien, harden en ontlaten opgegeven. Een handig gidsje, indien men als niet-vakman met deze materie te doen krijgt.

J. S. Doting.

* * *

669.352.4(02)

Nickel-Handbuch, Nickel-Kupfer Legierungen unter 50% Nickel. Herausgegeben vom Nickel-Informationsbüro G. m. b. H., Frankfurt a. M., 30 pp., 15 × 21 cm.

Hierin wordt een overzicht gegeven van de mechanische en physische eigenschappen van deze legeringen. Ter sprake komt o.a. de invloed van het nikkelgehalte, van de mechanische bewerking en van het uitgloeien op de mechanische eigenschappen van het fabrikaat. Voorts gegevens over electrischen weerstand, warmtegeleidingsvermogen, uitzettingscoëfficiënt en thermo-electrische krachten. Tabellen en grafieken omtrent hardheid, trekvastheid, rek- en streksgrens maken het tot een nuttig boekje voor dengene, die deze allages in gebruik heeft.

J. S. Doting.

* * *

669.24(05)

Nickelberichte, No. 3 (Maart, 20 pp.), No. 4 (April, 20 pp.), No. 5 (Mei, 19 pp.). Herausgegeben vom Nickel-Informationsbüro G. m. b. H., Frankfurt a. M., 1931, 18 × 25 cm.

Deze afleveringen bevatten alleen referaten van tijdschriftartikelen, die in eenig verband staan met nikkel, sommige konden wel wat scherper zijn en hier en daar ontbreekt de slotsom waartoe de auteur is gekomen. De

²²⁾ G. Kirsch, Sitzber. Akad. Wiss. Wien 131, 553; 132, 279 (1923); Naturwissenschaften II, 376 (1923).

meeste referaten bewegen zich op 't gebied der werktuigbouwkunde (bv. vliegtuigmotoren, automobiellbouw, locomotieven). Typeerend voor de aandacht, die aan het nikkel gewijd wordt is, dat in No. 5 voorkomen referaten van de periodieken van het Fransche, Italiaansche en Engelsche nikkelbureau. Achterin vindt men telkens octrooiuittreksels.

J. S. Doting.

* * *

66.062(021)

Solvents, by Thos. H. Durrans, D. Sc. (Vol. 4, Monographs of Applied Chemistry) 2nd revised ed., Chapman & Hall, London W. C. 2, 1931, 166 pp., 14 X 22 cm, geb. 10sh.6d.

Talrijke oplosmiddelen zijn in de laatste jaren voor het eerst op technische schaal bereid en voornamelijk in de lakindustrie toegepast.

De verschijning van den tweeden druk van Solvents zoo kort na den eersten (1930) bewijst wel, hoeveel op dit gebied gewerkt wordt. De nieuwe druk is belangrijk uitgebreid (36 pp. meer) en het hoofdstuk "Plasticising Solvents" is geheel vernieuwd. Daarbij is een tabel opgenomen van de oplosbaarheid van 19 soorten harsen en cellulosen in 85 oplosmiddelen. Bovendien treft men een lijst aan met de chemische benaming van talrijke handelsprodukten, die slechts onder fantasienamen bekend zijn.

De indeeling in een theoretisch en een bijzonder gedeelte, waarin de oplosmiddelen groepsgewijze beschreven worden, is gehandhaafd.

De druk en het papier zijn wederom uitstekend.

J. Rinse.

* * *

669.292(05)

Vancoram Review. Vol. 2, No. 2, April 1931. Issued quarterly by the Research Dep. of Vanadium Corporation of America, New York, 40 pp.

In dit nummer treft men een verhandeling aan over het gebruik van vanadiumverbindingen als medicijn en een over het nitreren van staalsoorten.

De overblijvende 30 pp. zijn gevuld met literatuur-uittreksels, op vanadium betrekking hebbende.

J. Rinse.

* * *

518.3(022)

E. Dehn, Algebraic Charts, New York, Columbia Press; London, Oxford Univ. Press, 1930, 15 X 24 cm, \$ 1.—, 3/6.

Een zestal bladen met grafische voorstellingen ter oplossing van eenige tweede, derde en vierdemachtsvergelijkingen, tevens bedoeld als eerste inleiding tot de nomografie.

Het komt referent voor, dat de chemicus aan deze nomogrammen weinig behoefte heeft en dat, voor het geval de reële wortels (om deze toch is het in de praktijk uitsluitend te doen) van een hoogeremachtsvergelijking gevonden moeten worden, men beter van de benaderingsmethode van Newton gebruik kan maken.

F. Th. van Voorst.

* * *

543.8:66(02)

Berl—Lunge, Chemisch-technische Untersuchungsverfahren, 1. Bd., 8. Aufl.; 2 tabellen en 583 figuren, 1211 pp., 17 X 24 cm, Berlin, Julius Springer, 1931, geb. RM. 98.—.

Deze 8ste druk vervult den gebruiker opnieuw met een gevoel van eerbiedige bewondering voor de groote hoeveelheid wetenschap en arbeid, die in dit werk is neergelegd, en voor de wijze, waarop de huidige bewerkers de oude traditie voortzetten. Jammer is het, dat het portret van Lunge in deze uitgave niet meer voorkomt.

Het werk verschijnt ditmaal in 5 deelen; uit het eerste

deel zijn de hoofdstukken te beginnen met „Feste und flüssige Brennstoffe“ vervallen. Daarentegen zijn nieuw opgenomen: hoofdstukken over „Chemisch-technische Laboratoriumarbeit, ihre Hilfsmittel und ihre Organisation“, „Qualitative Analyse anorganischer Verbindungen“ (Böttger), „Qualitative Analyse organischer Verbindungen“, waarin het verdienstelijk werk van Staudinger is neergelegd; „Indikatoren und pH-Messung“; „Elektrometrische Massanalyse“; „Metallographische Untersuchungsverfahren“; „Optische Messungen“; „Die Untersuchung von Fasern und Metallen mit Röntgenstrahlen“; „Kolloid-chemische Untersuchungsmethoden“.

Het werk is wederom geheel op de hoogte van zijn tijd gebracht. Ook voor de allernieuwste methoden en apparaten kan men weer met het volste vertrouwen „Lunge“ opslaan.

De typografische uitvoering is onberispelijk.

F. Groeneveld.

* * *

667.522(022)

Hans Hadert, Handbuch über die Herstellung und Verwendung der Druckfarben, unter besonderer Berücksichtigung der Druckhilfsmittel, 2. Aufl., Berlin, Otto Elsner, 1931, 211 pp., 47 afb. 14 X 22 cm, RM. 7.50.

De bedoeling van dit boek is, een wegwijzer te zijn voor de grafische industrie, in den uitgebreidsten zin. Dus niet in de eerste plaats — zooals de titel zou kunnen doen vermoeden — een handboek voor de fabricatie van kleurstoffen, doch een handleiding voor het gebruik van drukinkten.

Wel worden recepten gegeven b.v. voor het maken van „lakken“ („Farblack“), vernissen en dgl., welke hun nut kunnen hebben voor groote drukkerijen, doch het meerendeel van de aanwijzingen over samenstelling en fabricatie heeft ten doel den drukker eenig inzicht te verschaffen in de eigenschappen van de stoffen, waarmee hij werkt.

Een vakman uit de graphische industrie, welke mij terzijde stond bij de beoordeeling van het drukkerij-technische gedeelte, was opgetogen over de bruikbaarheid van het boekje, zoodat dit met warmte kan worden aanbevolen aan allen, die een graphisch bedrijf hebben te leiden.

Zeer interessant, zelfs voor buitenstaanders, is het hoofdstuk: „Farben für den Wertpapierdruck“, dat verzorgd is door Ing. Chem. Karl Hazura, directeur van de drukkerij der Oostenrijksche Nationale Bank.

Als bewijs van de behoefte aan dit boek moge nog genoemd worden, dat het sedert 1927 reeds den tweeden druk beleefde.

J. F. Lemmens.

* * *

530.145(022)

An Outline of Wave Mechanics, by N. F. Mott, 156 pp., 21 fig., 14 X 22 cm, London, Cambridge University Press, 1930, 8/6.

Niettegenstaande reeds zoo vele boeken zijn verschenen op het gebied der golf-mechanica, is dit boek van Mott als een aanwinst te beschouwen. Het is helder geschreven, toch vrij sterk mathematisch, hetgeen niet te ontgaan is, daar de schrijver vrij diep in deze theorie doordringt. Het boek is gebaseerd op een aantal colleges, gehouden aan de University of Manchester in 1929—30. Het streeft daarom niet naar volledigheid, doch tracht een goed inzicht in deze moeilijke materie te geven. Den mathematisch behoorlijk ontwikkelden chemicus kan dit boek zeker ter lezing worden aanbevolen.

H. W. Herreilers.