

# CHEMISCH WEEKBLAD.

Orgaan van de Nederlandsche Chemische Vereeniging.

ONDER REDACTIE VAN

Dr. L. TH. REICHER (Amsterdam) en Dr. W. P. JORISSEN (Helder).

Uitgever: D. B. CENTEN, Amsterdam.

Agent voor Ned.-Indië: H. VAN INGEN, Soerabaya.

*Het auteursrecht van den inhoud van dit Blad wordt verzekerd volgens de Wet van 28 Juni 1881, Staatsblad No. 124.*

---

**Nr. 11. Amsterdam, 17 Maart 1906. 3<sup>e</sup> Jaargang.**

---

INHOUD: De Rubidiumchromaten, door Prof. Dr. F. A. H. SCHREINEMAKERS en A. FILIPPO JZN. — De omzettingsproducten van het radium (verzamelreferaat), door Dr. W. P. JORISSEN en Dr. W. E. RINGER. — Koninkl. Akademie van Wetenschappen, door Dr. G. L. VOERMAN. — Nederlandsche Chemische Vereeniging. — Personalìa, enz. — Correspondentie.

---

---

## De Rubidiumchromaten

DOOR

F. A. H. SCHREINEMAKERS en A. FILIPPO JZN.

Nadat één onzer<sup>1)</sup> in vier vorige opstellen de lithium-, natrium-, kalium- en ammoniumchromaten besproken heeft, zullen wij thans een onderzoek over de chromaten van het rubidium mededeelen.

Door vroegere onderzoekers<sup>2)</sup> zijn het rubidiummonochromaat en -dichromaat beschreven; wij hebben thans ook het tri- en tetrachromaat verkregen en wel op overeenkomstige wijze als die van de vroeger beschreven chromaten.

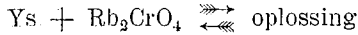
De rubidiumchromaten zijn, evenals die van het kalium en ammonium, alle anhydrysch en komen in hun gedrag verder ook met deze overeen. Om eene vergelijking tusschen de verschillende chromaten gemakkelijk te maken, geven wij hier nog eens de verschillende zouten op, die bij 30° met oplossing in evenwicht kunnen zijn. Het zijn de volgende:

---

1) F. A. H. SCHREINEMAKERS, Chem. Weekblad 1904, nos. 28 en 56; 1905, nos. 13 en 40.

2) PICCARD, Journ. f. prakt. Chem. **86**, 445; GRANDEAU, Ann. chim. phys. [3] **67**, 227; WYROUBOFF, Bull. soc. min. [1881] **4**, 120; [1890] **18**, 302.

De reactie in dit punt is:

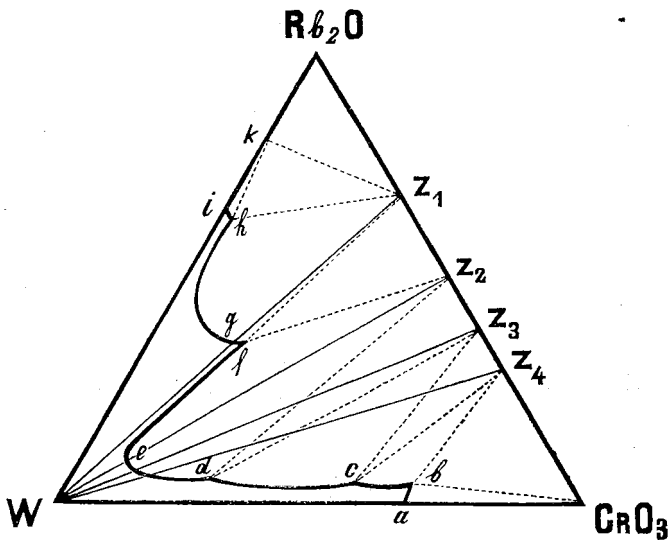


en daar de kryohydratische oplossing 36.65 %  $\text{Rb}_2\text{CrO}_4$  bevat, moeten ijs en chromaat in verhouding van 63.35 : 36.65 op elkaar inwerken.

Behalve het monochromaat is het dichromaat van het rubidium ook in water zonder ontleding oplosbaar, zoodat men van dit zout eveneens de oplosbaarheidslijn en de ijslijn zou kunnen bepalen. Wij hebben dit echter niet gedaan, daar Dr. W. STORTENBEKER dit onderzoek in verband met de verschillende kristalvormen van het dichromaat reeds begonnen was. Wij verwijzen hiervoor dus naar zijn onderzoek, dat hij later zal mededeelen.

Om verder een overzicht te krijgen van het gedrag der verschillende chromaten en van hunne wederzijdsche omzettingen bij  $30^\circ$ , hebben wij bij deze temperatuur de met de verschillende chromaten verzadigde oplossingen bepaald.

In tabel 3 vindt men de uitkomsten van dit onderzoek; zooals men ziet, zijn niet alleen de samenstellingen van verschillende oplossingen, maar ook die der daarbij behorende resten bepaald om met



behulp van deze de samenstelling der vaste phase af te leiden. In vorige opstellen is deze methode uitvoerig besproken. In de laatste

TABEL 3.

TEMPERATUUR = 30°.

SAMENSTELLING IN GEWICHTSPROCENTEN.

N <sup>o</sup> .	der oplossing.		der rest.		Vaste phase.
	% Cr O <sub>3</sub> .	% Rb <sub>2</sub> O.	% Cr O <sub>3</sub> .	% Rb <sub>2</sub> O.	
1	0	60.56	—	—	Rb OH
2	0.00	56.82	26.67	63.79	Rb <sub>2</sub> Cr O <sub>4</sub>
3	0.776	37.88	29.96	61.34	"
4	2.89	34.89	30.68	61.04	"
5	4.96	30.20	30.90	60.51	"
6	8.54	28.17	30.73	59.20	"
7	11.98	27.99	31.40	59.64	"
8	15.38	28.73	—	—	"
9	15.54	28.55	38.26	45.99	Rb <sub>2</sub> Cr O <sub>4</sub> + Rb <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
10	13.69	23.87	21.04	29.41	Rb <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
11	9.98	17.56	16.90	22.92	"
12	5.72	8.47	29.87	29.06	"
13	4.58	7.98	24.25	23.84	"
14	4.87	4.60	—	—	"
15	8.16	3.57	43.29	40.26	"
16	13.91	3.38	43.54	37.79	"
17	15.05	3.45	31.33	23.02	Rb <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> + Rb <sub>2</sub> Cr <sub>3</sub> O <sub>10</sub>
18	15.31	3.59	45.06	40.78	* Rb <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
19	15.19	3.19	48.25	28.07	Rb <sub>2</sub> Cr <sub>3</sub> O <sub>10</sub>
20	18.96	2.37	—	—	"
21	24.92	1.66	41.55	18.81	"
22	37.34	1.61	50.22	21.89	"
23	48.20	1.54	54.67	19.93	"
24	53.87	1.67	57.70	19.26	"
25	54.29	1.28	60.86	18.09	Rb <sub>2</sub> Cr <sub>3</sub> O <sub>10</sub> + Rb <sub>2</sub> Cr <sub>4</sub> O <sub>13</sub>
26	58.69	1.07	61.58	11.26	Rb <sub>2</sub> Cr <sub>4</sub> O <sub>13</sub>
27	62.38	0.93	64.87	14.64	"
28	62.74	0.93	64.36	16.04	"
29	63.07	0.92	66.96	13.60	Rb <sub>2</sub> Cr <sub>4</sub> O <sub>13</sub> + Cr O <sub>3</sub>
30	62.28	0	—	—	Cr O <sub>3</sub>

kolom vindt men aangegeven, welke de vaste stof is, waarmede de daarbij behorende oplossing verzadigd is.

In figuur 1 hebben wij de uitkomsten van ons onderzoek graphisch voorgesteld; de punten Z<sub>1</sub> Z<sub>2</sub> Z<sub>3</sub> Z<sub>4</sub> geven het mono-, di-, tri- en tetrachromaat aan.

Punt *i* geeft de oplosbaarheid bij 30° van het rubidiumhydroxyde in zuiver water aan; wij hebben echter niet verder onderzocht of de vaste stof RbOH, dan wel een hydraat hiervan is. Daar dit voor

de verdere evenwichten ook van geen belang is, zullen wij bij de verdere besprekingen maar aannemen dat het  $\text{RbOH}$ ; is in de figuur is dit door punt  $k$  aangegeven.

Tak  $ih$  stelt de oplossingen voor, die bij  $30^\circ$  met  $\text{RbOH}$  zijn verzadigd, deze tak is echter slechts uiterst klein. Heeft men n.l. eene verzadigde oplossing van  $\text{RbOH}$  en voegt men daar  $\text{CrO}_3$  aan toe, dan is eene uiterst kleine hoeveelheid hiervan voldoende om een neerslag van  $\text{Rb}_2\text{CrO}_4$  te veroorzaken.

Punt  $h$  geeft de oplossing aan, met rubidiumhydroxyde en monochromaat verzadigd; van dit punt uit gaat de tak  $hgf$ , die de bij  $30^\circ$  met rubidiumchromaat verzadigde oplossingen voorstelt. Deze tak snijdt de lijn  $\text{WZ}_1$  in punt  $g$ ; dit punt geeft de oplosbaarheid van het monochromaat in zuiver water aan. Volgens N<sup>o</sup>. 8 tabel 3 bevat de oplossing dan 15,38%  $\text{CrO}_3$  en 28,73%  $\text{Rb}_2\text{O}$ , of wel 44,11%  $\text{Rb}_2\text{CrO}_4$ ; 100 deelen water lossen dus 78.92 deelen rubidiummonochromaat op.

De oplossing, die zoowel met mono- als met dichromaat verzadigd is, wordt door punt  $f$  voorgesteld; hare samenstelling vindt men in tabel 3 onder N<sup>o</sup>. 9.

De bij  $30^\circ$  met rubidiumbichromaat verzadigde oplossingen worden door tak  $fed$  voorgesteld, die de lijn  $\text{WZ}_2$  in punt  $e$  snijdt. Dit snijpunt geeft de oplosbaarheid aan van het dichromaat in zuiver water de samenstelling dezer oplossing vindt men in tabel 3 onder N<sup>o</sup>. 14; zij bevat 4,87%  $\text{CrO}_3$  en 4,60%  $\text{Rb}_2\text{O}$ , dus 9,47%  $\text{Rb}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ .

In 100 deelen water lossen bij  $30^\circ$  dus 10,46 deelen rubidiumdichromaat op.

In punt  $d$  treedt naast het dichromaat nog een nieuwe vaste stof, n.l. het rubidiumtrichromaat op, zoodat deze oplossing met de beide zouten verzadigd is. Tak  $fed$  eindigt natuurlijk niet in  $d$ , maar kan verlengd worden; de door dit verlengde voorgestelde oplossingen zijn echter metastabiël. Waarschijnlijk stelt N<sup>o</sup>. 18 uit tabel 3 eene dergelijke oplossing voor.

Uit N<sup>o</sup>. 17, dat de samenstelling van de met het di- en trichromaat verzadigde oplossing (punt  $d$ ) aangeeft, ziet men dat het gehalte aan rubidiumoxyde zeer verminderd is; terwijl punt  $f$  n.l. eene oplossing met 28,54%  $\text{Rb}_2\text{O}$  aangeeft, stelt punt  $d$  er slechts eene met 3,45%  $\text{Rb}_2\text{O}$  voor.

De oplossingen, die met rubidiumtrichromaat zijn verzadigd, worden door tak  $dc$  voorgesteld; men ziet uit tabel 3 dat het rubidiumoxydgehalte dezer oplossingen klein is; het gehalte aan chroomzuur-

anhydrid kan tusschen 15,05 en 54,29% veranderen, zoodat het bestaansgebied van het rubidiumtrichromaat zeer groot is. Hierin verschilt het dus van het kaliumtrichromaat, daar dit een slechts beperkt bestaansgebied heeft.

Zoals men uit de figuur ziet snijdt de lijn  $WZ_3$  tak  $dc$  niet; alle oplossingen, die met het trichromaat verzadigd zijn, bevatten dus in verhouding tot het rubidiumoxyd meer chroomzuur dan het trichromaat zelf. Het trichromaat is dus in zuiver water niet zonder ontleding oplosbaar; het kan alleen in oplossingen, die een overmaat van chroomzuur bevatten, optreden.

Punt  $c$  geeft de oplossing aan, met tri- en tetrachromaat verzadigd; tak  $cb$  stelt de met het tetrachromaat verzadigde oplossingen voor; deze tak is betrekkelijk klein, daar het chroomzuuranhydrid-gehalte slechts tusschen 54,29 en 63,07% kan veranderen.

De lijn  $WZ_4$  snijdt dezen tak niet; het tetrachromaat is dus ook niet zonder ontleding in water oplosbaar; het kan alleen, zooals uit de figuur te zien is, met oplossingen in evenwicht zijn, die een overmaat van chroomzuuranhydrid bevatten.

In punt  $b$  treedt naast het tetrachromaat als vaste stof het chroomzuuranhydrid op; de oplossing bevat dan ruim 63% chroomzuuranhydrid en nog slechts 0,92%  $Rb_2O$ . Het rubidiumoxyde wordt dus door de toevoeging van  $CrO_3$  uit de oplossing gedrongen.

Tak  $ab$ , die de met chroomzuuranhydrid verzadigde oplossingen voorstelt, is slechts zeer klein, zoodat alleen de beide eindpunten  $a$  en  $b$  bepaald zijn.

Ook ten opzichte van dezen tak  $ab$  bestaat in de stelsels met  $KOH$ ,  $NH_3$  en  $RbOH$  groote overeenstemming. Nemen wij n.l. eene bij  $30^\circ$  verzadigde oplossing van  $CrO_3$ , waarbij nog een groote overmaat van het vaste  $CrO_3$ . Voegt men nu  $KOH$ ,  $RbOH$  of  $NH_3$  toe, dan is eene zeer kleine hoeveelheid hiervan voldoende om een neerslag van het overeenkomstige tetrachromaat te doen ontstaan. Voegt men  $NaOH$  toe, dan is hiervan meer noodig, eer het tetrachromaat wordt afgescheiden, en bij toevoeging van  $LiOH$  is deze hoeveelheid nog grooter en scheidt zich dan het dichromaat af.

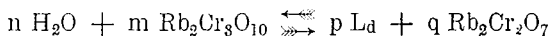
Men kan dit ook op de volgende wijze uitdrukken: het bestaansgebied van het vaste chroomzuuranhydrid is in oplossingen, die  $KOH$ ,  $RbOH$  of  $NH_3$  bevatten, zéér klein; in oplossingen, die  $NaOH$  of  $LiOH$  bevatten, daarentegen veel grooter.

Zoals uit de vorige beschouwingen volgt zijn het dus de volgende stoffen, die, bij toenemend chroomzuurgehalte der oplossing, als vaste

phase kunnen optreden: rubidiumhydroxyde, hydroxyde + monochromaat, monochromaat, mono- + dichromaat, dichromaat, di- + trichromaat, trichromaat, tri- + tetrachromaat, tetrachromaat, tetrachromaat + chroomzuuranhydrid en eindelijk chroomzuuranhydrid alleen.

Wij moeten thans nog de bereiding, van het tri- en tetrachromaat en hun gedrag tegenover water nader bespreken.

Nemen wij eerst het rubidiumtrichromaat en voegen wij hieraan geleidelijk meer en meer water toe; het kompleks doorloopt dan de lijn  $WZ_3$  der figuur in de richting van  $Z_3$  naar  $W$ . Deze lijn doorsnijdt eerst driehoek  $dZ_3Z_2$ , dus het bestaansgebied van het di- en trichromaat; daarna den sector  $Z_2def$ , het bestaansgebied van het dichromaat en eindelijk het onverzadigde veld. Hieruit volgt nu dat bij toevoeging van water het trichromaat omgezet wordt in dichromaat en de vloeistof  $d$ . Men kan deze reactie door:



voorstellen, waarin  $n$ ,  $m$ ,  $p$  en  $q$ , of beter hunne onderlinge verhouding, gemakkelijk te bepalen is. De reactie verloopt van links naar rechts als men trichromaat en water bij elkaar voegt; men kan ze echter ook van rechts naar links laten verlopen, als men oplossing  $d$  in tegenwoordigheid van vast dichromaat bij konstante temperatuur indampft.

Als nu, bij toevoeging van water aan het trichromaat, dit laatste geheel in dichromaat is omgezet, dan heeft verdere watertoevoeging tengevolge dat de oplossing hare samenstelling langs de kromme  $def$  verandert, tot zij voorgesteld wordt door het snijpunt dezer kromme met de lijn  $WZ_3$ . Verdere toevoeging van water doet de vloeistof dan onverzadigd worden.

Overeenkomstige verschijnselen vinden plaats als men het tetrachromaat met water behandelt; uit de beschouwing der verschillende velden, door deze lijn doorsneden, volgt dat dan na elkaar zullen optreden: tetrachromaat + trichromaat + opl.  $c$ , trichromaat + eene oplossing van  $cd$ , tri- + dichromaat + opl.  $d$ , dichromaat + eene oplossing van tak  $def$  en eindelijk eene onverzadigde oplossing.

Stellen wij ons nu eens voor dat wij rubidiumhydroxyde en chroomzuuranhydrid in dezelfde verhouding in water oplossen, waarin zij in het tetrachromaat voorkomen, en dampen wij dan deze oplossing bij konstante temperatuur, n.l. bij  $30^\circ$ , in. Het kompleks doorloopt dan de lijn  $WZ_4$  in tegenovergestelde richting als zoeven beschouwd, zoodat de verschijnselen ook in omgekeerde volgorde zullen optreden. Bepalen wij ons tot de vaste stoffen, die zich zullen afzetten; het

eerste is geen tetrachroomaat maar dichroomaat, daarna verdwijnt dit en treedt trichroomaat in zijn plaats; daarna voegt zich hier het tetrachroomaat bij. Men heeft dan een mengsel van tri- en tetrachroomaat in eene oplossing der samenstelling *b*. Theoretisch moet nu, als men de oplossing volkomen droog dampst, deze oplossing *d* met het trichroomaat zich volkomen in tetrachroomaat omzetten; in de praktijk is dit echter vrijwel onmogelijk, daar de laatste hoeveelheden trichroomaat en oplossing elkaar moeielijk meer zullen kunnen vinden.

Men doet daarom beter een complex te maken, dat door een punt binnen den sector  $Z_4bc$  voorgesteld wordt. Hieruit vormt zich dan zuiver tetrachroomaat en eene oplossing van tak *bc*. Lukt het nu op de eene of andere manier het zout van de oplossing te bevrijden, dan heeft men zuiver tetrachroomaat.

Naar al het vorige is het wel duidelijk dat wij dit tetrachroomaat niet met water mogen afwasschen, daar de minste sporen hiervan reeds aanleiding geven tot verontreiniging met trichroomaat. Bewaart men dus tetrachroomaat aan vochtige lucht, dan bevat het steeds wat trichroomaat, en trichroomaat zelf zal dan steeds dichroomaathoudend worden.

Ten slotte willen wij nog even de thans onderzochte chromaten vergelijken. Die van het ammonium, kalium en rubidium vertoonen in alle opzichten groote overeenkomst. Ten eerste zijn ze alle anhydrysch; verder zijn hunne mono- en dichromaten alle in water zonder ontleding oplosbaar, hunne tri- en tetrachromaten worden alle op dezelfde wijze door water ontleed en zijn alleen bestaunbaar in oplossingen, die een overmaat van chroomzuur bevatten.

In tabel 4 is een overzicht der oplosbaarheid der verschillende zouten bij 30° in water gegeven.

TABEL 4.  
SAMENSTELLING DER WATERIGE OPLOSSINGEN BIJ 30°  
IN GEWICHTSPROCENTEN.

	Li	Na	K	Rb	NH <sub>4</sub>
Oxyde . . . . .	7.09 *	42 *	47 *	60.56 *	n
Halfchromaat . . . .	n	41.8 *	n	n	n
Monochroomaat . . . .	49.98 *	46.63 *	39.36	44.14	28.80
Dichroomaat . . . . .	56.6 *	66.4 *	15.34	9.47	32.05
Trichroomaat . . . . .	n	± 80 *	ontl.	ontl.	ontl.
Tetrachroomaat . . . .	n	± 76 *	ontl.	ontl.	ontl.

In deze tabel beteekent n dat de verbinding niet bestaat, ontl. beteekent dat zij door water wordt ontleed, het sterretje geeft aan dat zij waterhoudend is. De getallen geven de procenten zout aan, die de oplossing bij 30° bevat. Hieruit ziet men reeds duidelijk de groote overeenkomst tusschen de kalium-, rubidium- en ammonium-zouten, zooals hiervoor reeds is besproken. Tevens ziet men dat hunne mono- en dichromaten minder oplosbaar zijn dan de overeenkomstige van het lithium en natrium. Van de monochromaten is dat van het ammonium het minst oplosbare, van de dichromaten dat van het rubidium.

Een eigenaardigheid, die dadelijk in het oog springt, is deze, dat bij toename van het atoomgewicht der metalen de oplosbaarheid van hunne hydroxyden toeneemt; bij de chromaten is dit echter niet meer het geval en is eene regelmatigheid in de eene of andere richting bij 30° niet meer te ontdekken.

Eene andere eigenaardigheid is, dat alle chromaten van het lithium en natrium waterhoudend, die van het kalium, rubidium en ammonium echter anhydrisch zijn.

Om een volledig overzicht der alkalichromaten te verkrijgen zouden thans nog die van het caesium onderzocht moeten worden; misschien gaat een onzer binnenkort hiertoe over.

*Leiden, Anorg. Chem. Lab., Februari 1906.*

## De omzettingsproducten van het radium.

*Emanatie.* In 1900 vond DORN <sup>1)</sup>, kort na de ontdekking der thorium-emanatie, dat radiumverbindingen ook eene emanatie afgeven. Evenals de thoriumemanatie, ioniseert zij gassen, waarmede zij gemengd wordt, werkt zij op de fotografische plaat, diffundeert zij door poreuze stoffen en wordt zij teruggehouden door een dun mica-plaatje.

Vast radiumchloride staat weinig emanatie af, drukvermindering doet de hoeveelheid toenemen (CURIE en DEBIERNE <sup>2)</sup>); in vochtige

<sup>1)</sup> Abhand. d. Naturf. Gesellsch. Halle a. S. 1900.

<sup>2)</sup> Compt. rend. **132**, 548, 768 (1901). Het actieve gas gaf de spectra van CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub> en Hg. RUNGE en BOBLÄNDER (zie GIESEL, Ber. d. deutsch. chem. Ges. **35**, 3605 (1902) vonden, dat de 3,5 c.c. gas, die in 16 dagen uit 1 gram van een 5-procentig radiumpreparaat waren verkregen, 12% zuurstof bevatten. RAMSAY en SODDY (Proc. Roy. Soc. **72**, 204; 1903) vonden, dat het gasmengsel door 50 mgr. radiumbromide afgestaan (0,5 c.c. per dag) 28,9% zuurstof bevatte en voor de rest uit waterstof bestond. Deze gassen zijn waarschijnlijk gevormd door ontleding van water door het radium.



lucht wordt meer emanatie afgegeven dan in droge. <sup>1)</sup> Bij verhitting onder overvoering van lucht (RUTHERFORD <sup>2)</sup> en vooral ook door het præparaat op te lossen in water en lucht door de oplossing te voeren, wordt eene groote hoeveelheid afgegeven (CURIE en DEBIERNE <sup>3)</sup>)

Door P. CURIE <sup>4)</sup> en RUTHERFORD en SODDY <sup>5)</sup> is de afname in activiteit der radiumemanatie onderzocht.

Laatstgenoemden brachten telkens gelijke hoeveelheden van de emanatie-houdende lucht uit den gashouder, waarin zij boven kwik bewaard werd, over in een gasdichten messingen cylinder, die tot een constanten hoogen potentiaal geladen was. In dezen bevond zich een geïsoleerde electrode, die verbonden was met een electrometer.

De verzadigingsstroom werd *onmiddellijk* na het inbrengen van het actieve gas gemeten. Hij neemt n.l. snel met den tijd toe, tengevolge van de vorming van „geïnduceerde activiteit” op den wand van het vat.

De activiteit bleek af te nemen volgens de bekende formule  $I_t = I_0 e^{-\lambda t}$ . Hare halve waarde bereikte zij in 3.71 dagen.

Deze waarde is 3,99 dagen volgens CURIE, die de activiteitsafname volgens eene andere methode bepaalde, waarvoor naar de oorspronkelijke verhandeling of naar RUTHERFORD'S Radio-Activity (2<sup>d</sup> Ed. p. 248) zij verwezen.

CURIE <sup>6)</sup> vond, dat de snelheid van activiteitsafname niet afhing van de temperatuur, welke hij liet variëeren van +450° tot -180°.

GIESEL <sup>7)</sup> nam waar, dat de emanatie een scherm met Sidot-blende tot lichten brengt, doch niet werkt op een scherm met barium-platincyanoor of BALMAIN'S verf. Het licht wordt niet veranderd door een magnetisch, wel door een electricch veld. Was het scherm negatief geladen, dan bleek het lichten sterker te zijn, dan wanneer het positief geladen werd.

Waarschijnlijk is dit laatste feit toe te schrijven aan de „geïnduceerde activiteit”, die het scherm verkrijgt, welke zich hoofdzakelijk concentreert op de negatieve electrode in een electricch veld. Hierop komen wij hieronder terug.

CURIE en DEBIERNE <sup>8)</sup> vonden, dat de emanatie in het algemeen phosphoresceerende stoffen tot lichten brengt en dat het lichten gedeel-

1) DORN, l. c.

2) Phys. Ztschr. 2, 429 (1901).

3) l. c.

4) Compt. rend. 135, 857 (1902).

5) Phil. Mag., April 1903.

6) Compt. rend. 136, 223 (1903).

7) Ber. deutsch. chem. Ges. 35, 3608 (1902).

8) Compt. rend. 133, 931 (1901).

telijk aan de straling der emanatie zelf, gedeeltelijk aan de „geïnduceerde activiteit” toegeschreven moet worden.

Verhit men eene radiumverbinding tot zwak roodgloeihitte, dan wordt volgens RUTHERFORD <sup>1)</sup> de snelheid van het ontwijken der emanatie ongeveer 10.000 zoo groot als bij gewone temperatuur. Het ontwijken duurt echter niet lang; het emaneervermogen houdt op en komt slechts terug na oplossen van het præparaat of door chemische behandeling.

RUTHERFORD en SODDY <sup>2)</sup> toonden aan, dat de snelheid van productie der emanatie dezelfde is in het præparaat, indien het zich in vasten toestand bevindt, als wanneer het in oplossing gebracht is. In het eerste geval wordt de emanatie geoccludeerd, in het laatste geval wordt zij even snel afgestaan als zij gevormd wordt. Zij vergelijken deze occlusie met die van helium door mineralen. Fergusoniet bijv. geeft een deel van zijn helium af bij verhitting, doch alles, wanneer men het mineraal in oplossing brengt.

De activiteit eener radiumchloride-oplossing, gemeten door de  $\alpha$ -stralen, bleek hen, na eenige uren doorleiden van lucht, gedaald te zijn tot 25 %; verder doorleiden gedurende 3 weken gaf geen verdere afname. Na indamping tot droog, bleek de activiteit langzamerhand weer toe te nemen. De halve oorspronkelijke activiteit werd bereikt na 3.71 dagen; de totale na ongeveer 3 weken.

Tot nu toe heeft men geen intermediair product (Ra. X.) gevonden tusschen radium en zijne emanatie (zooals bij thorium gevonden werd). De radiumemanatie doet, evenals de thoriumemanatie, slechts  $\alpha$ -stralen ontstaan. <sup>3)</sup>

RUTHERFORD <sup>4)</sup> voerde verschillende gassen (lucht, waterstof en kooldioxyde) door eene radiumchlorideoplossing en verhitte hen daarna in aanraking met verschillende stoffen (bijv. emanatie-bevattende lucht in aanraking met loodchromaat, waterstof met magnesiumpoeder of palladiumzwart, kooldioxyde met zinkstof). De emanatie bleef onveranderd.

RAMSAY en SODDY <sup>5)</sup> stelden de emanatie, gemengd met zuurstof, boven alkali bloot aan de werking van elektrische vonken. Werd de zuurstof door brandende phosphor weggenomen, dan bleef geen merkbare hoeveelheid gas achter. Werd echter een ander gas toegevoerd en gemengd met de blijkbaar zeer geringe hoeveelheid emanatie, dan

<sup>1)</sup> Phys. Ztschr. 2, 429 (1901).

<sup>2)</sup> Phil. Mag., April 1903.

<sup>3)</sup> RUTHERFORD en SODDY, Phil. Mag., April 1903.

<sup>4)</sup> Radio-Activity, p. 268.

<sup>5)</sup> Proc. Roy. Soc. 72, 204 (1903).

bleek de activiteit van deze onveranderd. Ook verhitting der emanatie gedurende drie uur, in aanraking met magnesiumoxyde, veranderde haar niet. Deze onveranderlijkheid heeft de emanatie gemeen met de elementen van de argongroep.

RUTHERFORD en Miss Brooks <sup>1)</sup> bepaalden de diffusiesnelheid van de radiumemanatie in lucht volgens eene methode, gelijkende op die van LOSCHMIDT <sup>2)</sup>, en toetsten die aan de formule van STEFAN <sup>3)</sup>. Zij vonden werkelijk eene constante waarde voor de diffusie-coëfficiënt ( $K = 0.7 - 0.9$ ) <sup>4)</sup>. Dit resultaat werd later bevestigd door P. CURIE en DANNE ( $K = 0.100$ ) <sup>5)</sup>.

RUTHERFORD geeft het volgende staatje ter vergelijking van de radiumemanatie met andere gasen: <sup>6)</sup>

	Diffusiecoëfficiënt in lucht.	Molec. gewicht.
waterdamp . . . . .	0.198	18
kooldioxyde . . . . .	0.142	44
alcohol damp . . . . .	0.101	46
aetherdamp . . . . .	0.077	74
radiumemanatie. . . . .	0.07	?

waaruit hij besluit, dat het moleculair-gewicht der radiumemanatie-grooter dan 74 is.

Indien voor radiumemanatie geldt, hetgeen voor eenvoudige gasen is gevonden, n.l. dat de diffusiecoëfficiënt omgekeerd evenredig is met den vierkantswortel uit het mol. gew., dan zou, bij vergelijking met kooldioxyde, de radiumemanatie een mol. gew. van ongeveer 176 hebben.

BUMSTEAD en WHEELER <sup>7)</sup> vergeleken de diffusiesnelheid door een poreuze plaat van radiumemanatie en van kooldioxyde en berekenden uit hunne waarnemingen een mol. gew. van ongeveer 180.

Uit de proeven van MAKOWER <sup>8)</sup> over de diffusiesnelheid van radiumemanatie door een poreuze gipsstop, vergeleken met die van zuurstof, kooldioxyde en zwaveldioxyde, zou echter volgen, dat het mol. gew. ongeveer 100 was.

1) Trans. Roy. Soc. Canada 1901; Chem. News 1902.

2) Sitz. Ber. Akad. Wien 61 (2), 367 (1871).

3) Ibid. 63 (2), 82 (1871).

4) Waarschijnlijkste waarde 0.07.

5) Compt. rend. 136, 1314 (1903).

6) Daar TOWNSEND (Phil. Trans Roy. Soc. 1899, A, 129) gevonden heeft, dat de diffusieconstanten van positieve en negatieve ionen, verkregen door de werking van Röntgenstralen of radio-actieve stoffen in droge lucht, respectievelijk 0.028 en 0.043 zijn, diffundeert de emanatie dus sneller dan deze.

7) Amer. Journ. Sc., Febr. 1904.

8) Phil. Mag., Jan. 1905.

Proeven van WALLSTABE <sup>1)</sup> over de diffusiesnelheid van radium-emanatie in verschillende vloeistoffen, in vergelijking met die van koldioxyde, gaven als resultaat, dat radiumemanatie zich als een gas met groot moleculairgewicht gedraagt.

Volgens de desintegratietheorie van RUTHERFORD zou het emanatie-atoom uit het radiumatoom verkregen worden, wanneer dit een  $\alpha$ -deeltje uitstoot, en zou dus het mol. gew. groter dan 200 moeten zijn.

RUTHERFORD en SODDY <sup>2)</sup> namen waar, dat radiumemanatie, evenals thoriumemanatie, door middel van vloeibare lucht gecondenseerd kan worden. De condenseertemperatuur is ongeveer  $-150^\circ$  (thorium-emanatie begint bij ongeveer  $-120^\circ$  te condenseeren).

Dat de resultaten van de verschillende bovenvermelde proeven slechts uitgedrukt kunnen worden in getallen, die „ongeveer” de waarheid aangeven, vindt zijn oorzaak in de zeer geringe hoeveelheid emanatie, die uit betrekkelijk groote hoeveelheden radiumverbindingen verkregen kan worden.

RUTHERFORD <sup>3)</sup> berekende in 1903 de hoeveelheid emanatie, in radio-actief evenwicht met 1 gram radium op 0.06 tot 0.6  $\text{mM}^3$  bij 1 atm. en gew. temp. en later <sup>4)</sup> op 0.82  $\text{mM}^3$  per gram. RAMSAY en SODDY <sup>5)</sup> slaagden er in het volume werkelijk te meten en besloten uit hunne proeven, dat de maximale hoeveelheid per gram radium ongeveer 1  $\text{mM}^3$  is bij 1 atm. en gewone temperatuur en dat de productiesnelheid  $3 \times 10^{-6} \text{cM}^3$  per sec. is.

Ten slotte zij vermeld, dat het spectrum der radiumemanatie onderzocht is door RAMSAY en COLLIE <sup>6)</sup>.

*Geïnduceerde activiteit.* Deze werd bij radium ontdekt door de CURIE's. <sup>7)</sup> Dat zij in een electrisch veld zich hoofdzakelijk ophoopt op de negatieve electrode, vond RUTHERFORD. <sup>8)</sup> De aard van de stof, waarop zich de geïnduceerde activiteit afzet, is zonder invloed op de hoeveelheid er van.

Wordt een negatief geladen platinadraad blootgesteld aan radium-emanatie en beweegt men den actief geworden draad over een scherm met zwavelzink, dan wordt een lichtgevende streep verkregen door de geringe hoeveelheid van den draad afgewreven actieve stof.

<sup>1)</sup> Phys. Ztschr. 4, 721 (1903).

<sup>2)</sup> Phil. Mag., May 1903; zie ook P. CURIE, Soc. de physique 1903.

<sup>3)</sup> Nature, Aug. 20, 1903.

<sup>4)</sup> Radio-Activity, p. 288.

<sup>5)</sup> Proc. Roy. Soc. 73, 346 (1904).

<sup>6)</sup> Ibid, 73, 470 (1904).

<sup>7)</sup> Compt. rend. 129, 714 (1899).

<sup>8)</sup> Radio-Activity, p. 298.

Hieruit is te concludeeren, dat er minstens twee stoffen zijn; de eerste, die  $\beta$ -stralen voortbrengt, zet zich langzaam om in de tweede, die  $\alpha$ -stralen uitzendt. RUTHERFORD noemde deze radium-D en radium-E.

De tijd voor halve ontleding schat RUTHERFORD voor radium-D op 40 jaar en voor radium-E op 1 jaar; A, B en C hebben overeenkomstige tijden van 3, 21 en 28 minuten.

Het bleek RUTHERFORD, dat een 4 jaar oud radium-præparaat, nadat het door koken der oplossing bevrijd was van alle emanatie en dus na korten tijd van A, B en C, nog 8% van de oorspronkelijke  $\beta$ -straling bezat, terwijl nieuw radium op die wijze slechts 1% behield. Het opgehoopte radium-E kon door de activeering van bismuth in de oplossing aangetoond worden. RUTHERFORD hield radium-D indentisch met HOFMANN's radio-actief lood, radium-E met radiotelluur (MARCKWALD) en polonium (M<sup>me</sup>. CURIE), omdat deze een nagenoeg gelijken omzettingstijd vertoonen.

In een latere mededeeling breidt RUTHERFORD deze onderzoeken uit. <sup>1)</sup> Werd een draad eenige dagen in contact met radiumemanatie gebracht, dan was na uitname na 24 uur de activiteit tot op  $\pm$  1 millioenste gevallen, A, B en C zijn dan practisch weg. Dan nam hare  $\beta$ -activiteit eerst toe en uit deze toename kon RUTHERFORD afleiden, dat deze  $\beta$ -activiteit door eene materie wordt uitgestraald, die eene halve ontleding in 6 dagen ondergaat en die uit eene andere ontstaat, zonder dat daarbij meetbare stralen optreden. Wanneer dus zooveel  $\beta$ -stralende materie was gevormd, dat er evenwicht is ingetreden, is de  $\beta$ -straling op haar maximum. De stralenlooze materie, die uit radium-C ontstaat, moet dus radium-D genoemd worden; uit deze ontstaat dus radium-E, dat  $\beta$ -stralen uitzendt; dit zet zich weer om in radium-F, dat  $\alpha$ -stralen produceert. Terwijl radium-D zich in 40 jaar half ontleedt, werd door RUTHERFORD gevonden, dat radium-E zich in 4 à 5 dagen tot op de helft reduceert <sup>2)</sup>. Dit werd zóó gevonden: door verhitting op 1000° vervluchtigen radium-F en het grootste deel van radium-D; uit de activiteitsverandering van de overblijvende materie, meest dus radium-E, kon iets omtrent zijn levensduur bepaald worden. Radium-F kan, zooals reeds gezegd, door bismuth uit de oplossing neergeslagen worden; het ontleedt zich volgens een exponentiaal-vergelijking; de halve ontleding geschiedt in 143 dagen.

Radiotelluur <sup>3)</sup> vertoonde dezelfde ontledingssnelheid; MEYER en

<sup>1)</sup> Phil. Mag. [6] 10, 290 (1905).

<sup>2)</sup> Misschien is 6 dagen eene juistere waarde, zie RUTHERFORD, Radio-Activity, 2<sup>d</sup> Ed. p. 401.

<sup>3)</sup> Van Dr. RICH. STHAMER, Hamburg.

SCHROEDLER <sup>1)</sup> hadden 133 en MARCKWALD <sup>2)</sup> had 139 dagen er voor gevonden. Radiotelluur is dus wel indentisch met radium-F. Daarbij komt nog, dat de  $\alpha$ -stralen van radiotelluur dezelfde doordringingskracht vertoonen als Ra-F.

Het radiotelluurgehalte van een mineraal moet dus evenredig met het radiumgehalte zijn, en wel ook met het uraangehalte. Een ton mineraal met 50% uraan, moet bevatten 0.14 mgr. radiotelluur of radium-F. MARCKWALD vond uit 15 tonnen pekerts 3 mgr.; theoretisch had hij 2.1 mgr. moeten vinden. Zuiver radiotelluur of Ra-F zou  $3200 \times$  zoo actief zijn als radium bij zijn minimale activiteit.

Het polonium van M<sup>me</sup> CURIE moet nog andere bestanddeelen bevatten, maar zou volgens RUTHERFORD hetzelfde bestanddeel als actieve stof bevatten. RUTHERFORD gelooft thans, dat het radioactief lood van HOFMANN radium-D, -E en -F te zamen bevat. <sup>3)</sup>

In den loop van het vorig jaar werd door H. L. BRONSON <sup>4)</sup> nog een onderzoek gepubliceerd, dat den invloed van hooge temperaturen op het activiteitsverloop der producten, die uit radium ontstaan, betreft.

CURIE en DANNE <sup>5)</sup> bestudeerden deze quaestie reeds en Miss GATES <sup>6)</sup> vond, dat hooge temperaturen eene scheiding der geïnduceerde activiteit teweeg brengen.

BRONSON onderzocht dit nader. <sup>7)</sup> De actieve producten werden op een platinadraad neergeslagen, die negatief op 400 volt geladen was in de emanatie van radium. Daarna werd de draad in een electrischen oven verhit op eene temperatuur van 700 tot 1100°.

RUTHERFORD <sup>8)</sup> toonde aan, dat na het eerste half uur het activiteitsverval door radium-B en -C voldoende verklaard wordt (B zonder stralen en C met  $\alpha$ -,  $\beta$ - en  $\gamma$ -stralen).

BRONSON vond, dat de hooge temperatuur geen merkbaaren invloed had op het activiteitsverval, vooral als de draad in glas werd gesmolten, om vervluchtiging te voorkomen. Voor de halve omzettingstijden van B en C werden 26 en 19 minuten waarschijnlijk gemaakt. B vooral scheen zich bij verhitting gedeeltelijk te vervluchtigen.

1) Wien. Ber., Dec. 1, 1904.

2) Ber. deutsch. chem. Ges. 1905, 591.

3) Radio-Activity, p. 404.

4) Amer. Journ. of Science 20, 61 (July 1905).

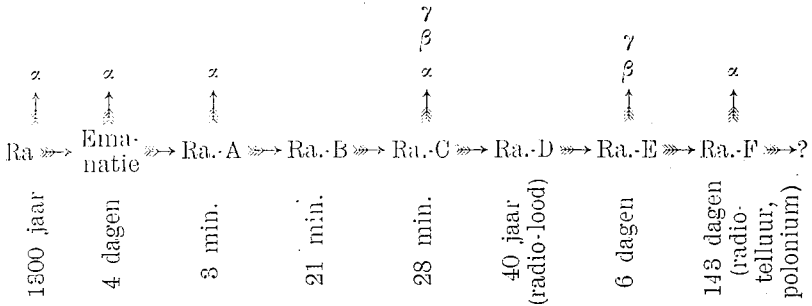
5) Compt. rend. 138, 748 (1904).

6) Phys. Review, May 1903.

7) Zie over zijne methode: Americ. Journ. of Sc., Febr. 1905.

8) Phil. Trans. 204, 196.

Uit de bovenvermelde onderzoeken van RUTHERFORD en anderen zou dus volgen, dat radium de volgende omzettingen ondergaat:



De bijgevoegde tijden geven de „halve omzettingstijden” aan.

Door RUTHERFORD en door BOLTWOOD<sup>1)</sup> is er op gewezen, dat 5 van de producten, die tot dusver bekend zijn,  $\alpha$ -deeltjes uitzenden. Wanneer men nu aanneemt, dat elke atomistische omzetting met uitstooting van 1  $\alpha$ -deeltje gepaard gaat en de  $\alpha$ -deeltjes heliumatomen waren, dan zou het oorspronkelijk atoomgewicht van 225 tot 205 worden gebracht, wat vermoeden doet, dat het gevormde product wel lood zou kunnen zijn (at. gew. = 206.7). Alle mineralen, een enkele uitgezonderd, met meer dan 2% uraan, bevatten aantoonbare hoeveelheden lood.

Trouwens het zoo dikwijls samen voorkomen van elementen in mineralen, zooals b.v. ook lood naast zilver, is van het nieuwe standpunt bekeken zeer interessant. Wellicht vindt men daar aanwijzingen omtrent omzettingen, die later misschien gevonden zullen worden.

Op het ontstaan van helium uit radium komen wij nog terug, alsmede op de onderzoeken, die in den laatsten tijd gedaan zijn, om na te gaan, of niet vele, ja misschien alle elementen, eenigszins radio-actief zijn.

W. P. J. en W. E. R.

Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam,

Vergadering van 24 Februari 1906.

*J. J. VAN LAAR, „Over het verloop van smeltlijnen bij verbindingen, welke in de vloeibare phase gedeeltelijk gedissociëerd zijn, bij willekeurige verhouding der ontledingsproducten”.*

<sup>1)</sup> Phil. Mag. (6) 9,599.

Een vloeibaar mengsel van twee componenten, die een verbinding kunnen vormen, bereikt het maximum stolpunt, als de verhouding van de hoeveelheden der componenten in het mengsel gelijk is aan die, waarin zij in de verbinding aanwezig zijn. De smeltlijn van de verbinding heeft, bij toenemende bijvoeging  $x$  van een der ontledingsproducten, in den aanvang bij  $x = 0$  een horizontaal verloop, of  $\left(\frac{dT}{dx}\right)_0 = 0$ , als er slechts een spoor dissociatie is. Van deze, reeds vroeger door anderen afgeleide eigenschap, wordt een nieuw en eenvoudig bewijs gegeven met behulp van den thermodynamischen potentiaal.

Tevens wordt een uitdrukking afgeleid voor het verloop der smeltlijn in het geval van toenemende overmaat van een der ontledingsproducten in de vloeibare phase, en voor het geval dat in plaats van een overmaat van een der ontledingsproducten een overmaat eener indifferente stof aanwezig is.

G. L. V.

---

### Nederlandsche Chemische Vereeniging.

*Adresverandering:*

Dr. F. H. VAN DER LAAN, de Geer 2a, Delft.

D. J. HISSINK, *Secretaris*, Goes.

---

### Personalialia, enz.

Dr. A. J. C. SNIJDERS, leeraar in de scheikunde aan de hogere burgerschool en het gymnasium te Zutphen, heeft met ingang van 1 Mei a.s. eervol ontslag uit die betrekkingen aangevraagd.

---

### Correspondentie.

J. te Z. Als boek, handelende over de fabricage van suiker uit riet, raden wij U aan: H. C. PRINSEN GEERLIGS, Korte handleiding tot de fabricatie van suiker uit suikerriet, 1903.

*Verzamelreferaten.* Gaarne vernemen wij van belangstellenden welke verzamelreferaten zij verder opgenomen zouden wenschen te zien.

**Een onzer lezers vraagt ons een rubriek te openen voor „Vraag en Aanbod”, betreffende verkoop, ruiling en leening van tijdschriften, boeken, separaat-afdrukken, enz.**

**Gaarne verklaren wij ons daartoe bereid.**

RED.

---

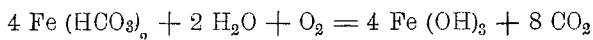
### Ingekomen verhandeling:

H. J. VAN POELVOORDE, Over den invloed der aanwezigheid van olie in ketelwater. Gehaltebepaling daarvan. Middelen ter voorkoming.



Reeds eenigen tijd geleden onderzocht ik een stuk ketelplaat van een bezweken ketel. Er bleek een zeer dunne harde korst gevormd te zijn, uiterst lastig er af te schrappen, die bestond uit ijzerroest, olie en wat kool. Daar olie eene uitnemende isolator is en ijzerroest eveneens, veronderstelde ik, dat deze te zamen eene dunne, maar vaste en homogene laag gevormd hadden; gedeeltelijk was de olie door oververhitting verkoold en ten slotte had de plaat 't niet meer uit kunnen houden. Hoe was echter dit afzetsel gevormd?

Olie, gebruikt voor 't smeren der cylinders of van de pompen, moest hierbij in 't ketelwater gekomen zijn. Uit zich zelf zal deze hierop drijven blijven. Het ketelwater bevatte echter waarschijnlijk ferrobicarbonaten in oplossing, die door koken ontleed worden tot ferrihydraat:



Dit ijzerhydroxyde absorbeert de olie, omhult deze en bezinkt er mee; dit mengsel maakt de bewegingen van het kokende water mede en moet op de een of andere manier ergens zich vastzetten. Kans voor vaste aanhechting is er; oververhitting zal daar plaats grijpen, die, sterk genoeg, tot 'n bezwijking van de plaat kan leiden. Dat 't ijzerhydroxyde zich van de olie meester maakt, bleek me door in een water-olie-emulsie  $\text{Fe (OH)}_3$  te præcipiteeren; nadat de massa even geschud was en ik had laten bezinken, was 't water volkomen helder.

Op dit principe berust een in de Chem. Ztg. van 16 Dec. '05 aangegeven methode ter bepaling van olie in ketelwater, waarover straks nader.

Te New-Castle upon Tyne is nu in April 1905 met betrekking tot dit onderwerp op eene vergadering van Ingenieurs eene lezing gehouden en uit de verschenen verhandeling<sup>1)</sup> zal daarvan hier en daar 't een en ander aangehaald worden.

't Ketelstaal begint bij 650° F. zijne spankracht te verliezen en is deze bij roodgloeihitte geheel kwijt; stoom van b.v. 200 lbs druk (triple machine) heeft 380° F. temp. en kan dus absoluut geen gevaar opleveren; wanneer een vuurgang echter met 'n dunne laag olie bestreken wordt, rijst de temperatuur gemakkelijk over de 650° en is 't gevaar van de olie licht in te zien.

De vuurgangen (bij waterpijpketels leveren de met direct vuur in aanraking komende deelen 't gevaar) zijn uit den aard der zaak de lijdende onderdeelen; door de directe aanraking met het vuur zijn ze

<sup>1)</sup> Boiler Furnaces and the Effect of Oil on their Ultimate Strength by D. B. MORISON.

Ze den afgewerkten stoom van olie bevrijden, indien hij gecondenseerd wordt en het condenswater voor ketelvoeding moet dienen.

Ad. I. De olie bepaling in ketelwater. Is de aetherextractie voor olierijke emulsies nog te doen, evenwel gepaard gaande met aetherverliezen door de oplosbaarheid hiervan in het water, voor heel lichte emulsies wordt ze zeer bezwaarlijk. Groote kwantums water zijn dan noodig, hierdoor veel grootere hoeveelheden aether, waarvan veel in het water opgelost blijft en volgens de verdeelingswet van oplossingen olie moeten bevatten. Voor uitzouten zijn belangrijke hoeveelheden noodig. Kortom, de bewerking wordt te duur en te omslachtig. Daarom verdient verreweg de voorkeur de volgende methode: 1)

In een 2½ L. flesch waarin zich 2 L. water bevinden, worden 5 cc Fe Cl<sub>3</sub> oplossing gevoegd (10 gr. Fe worden in 200 cc zoutzuur opgelost, daarna geoxydeerd met HNO<sub>3</sub> waarna op 1 L. wordt aangevuld. Tot kokens wordt nu verhit en daarna gepræcipiteerd met NH<sub>3</sub> in overmaat, ± 2 min wordt gekookt; 't neerslag sleurt al de olie mee. Eenigen tijd laat men staan, filtreert dan door een met aether geëxtraheerd filter, wast met heet water uit, droogt bij 100° C., extraheert in Soxhlet en weegt de door verdamping der aether terugblijvende olie. Dan is :

$$\frac{\text{Gewicht olie in grammen}}{20} = \% \text{ olie.}$$

In de practijk, aan boord van schepen, heeft deze methode vanzelfsprekende bezwaren. Voor dit doel zijn empirische toestellen gepatenteerd, waarbij direct het oliegehalte afgelezen wordt.

10. „The Emulsoil Indicator”. 2) In een kast bevinden zich 9 hermetisch gesloten buizen, gevuld met olie-water-emulsies, varierende van 0—50 grain olie per gallon (1 gallon = 57600 grain = 4.54 L.) Hiernaast wordt vergeleken een 10° buis, gevuld met het te onderzoeken ketelwater.

20. „Martin's Patent Feedwater Oilgauge” 3) van den heer MARTIN, hoofdingenieur der Mv. „de Schelde” te Vlissingen. Het toestel bestaat uit een verticale glazen buis, van boven open, van onder met wit porceleinen bodem, in het midden waarvan een duidelijke zwarte vlek. De buis bevat eene empirische verdeeling, waarop men direct het aantal grains vet per gallon afleest. De werking berust hierop: Men laat het te onderzoeken water langzaam in de buis loopen en

1) J. Mc. FARLANE en J. MEARS, Chem. Rep. N<sup>o</sup>. 26 der Chem. Ztg. N<sup>o</sup>. 100 jrg. XXIX, pag. 393.

2) Zelfde verhandeling van D. B. MORISON.

3) Zie brochure.

toestel en volgt de spiraal S. Door de centr. kracht worden de oliedeelen tegen den geperforeerden wand D geslingerd en druppelen hierlangs af; beneden in den cylinder wordt de olie verzameld en bij O afgetapt, hetgeen door een oliepompje geschiedt, als het toestel onder een vacuum staat. Bij B verlaat de olievrije stoom het apparaat.

De afgelegde weg, d. i. de lengte der spiraal, moet verband houden met de stoomsnelheid en centr. kr. der olie, eigenlijk met den tijd, waarin de oliedeeltjes den wand bereiken kunnen.

2°. Toestellen, waarbij de stoom in eene grootere ruimte geleid wordt, waarin hindernissen en oppervlakten aangebracht zijn voor afscheiding der olie.

BAKER's patent (fig<sup>n</sup>. 2 en 3). De stoom komt bij A in het apparaat en ontmoet den verspreider D („deflector”), eene naar beneden hangende

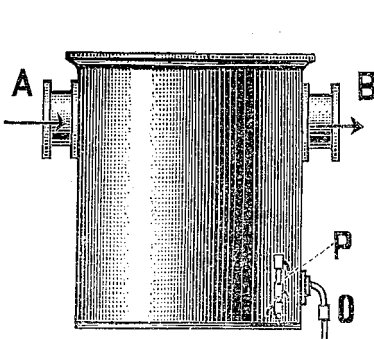


Fig. 2.

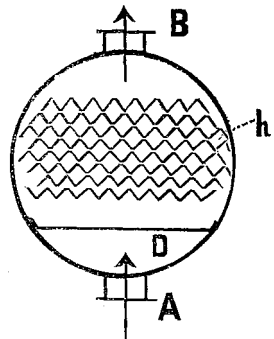


Fig. 3.

plaat, die ter afscheiding van mechanisch meegevoerde oliedeeltjes dient; deze druppelen hier langs af. Aan haar onderzijde dwingt de plaat den stoom te strijken langs een wateroppervlak, dat de overblijvende mechanisch meegenomen deeltjes, aantrekt. De ruimte, waarin de stoom nu komt, moet voldoende capaciteit hebben om hem wat af te koelen en eene langzamere beweging te geven. Door deze afkoeling wordt de olienevel meer tot stof gemaakt en dus gescheiden van den waterdamp, welke scheiding bevorderd wordt door verticale neerhangende hoek-ijzers h, bij wijze van hindernis, waarlangs de olie neerdruppelt, om bij O afgetapt te worden. Bij B uitlaat van den stoom, bevrijd van olie.

De stoompassages moeten ruim genoeg zijn opdat, ten gevolge van de aangebrachte hindernis, geen tegendruk veroorzaakt wordt.

P is een pijlglas, waardoor het water + oliemengsel op bepaald

HIMSTEDT en G. MEYER<sup>1)</sup> gingen ook het ontstaan van helium uit radium-emanatie na.

Door voorloopige proeven vonden ze, dat helium zich zeer gemakkelijk laat verdrijven uit mineralen als cleveit, waaruit zij besloten, dat het door radiumbromide ook wel niet hardnekkig zal worden teruggehouden bij verhitting.

40 mgr. radiumbromide werden nu in een kwartsbuis heen en weer gesublimeerd; de buis werd met waterstof gespoeld en geëvacueerd. Alleen 2 lijnen van het radium-spectrum konden worden waargenomen. Na 6 weken vertoonde de buis zonder verdere verhitting helium.

Ook met radium-sulfaat werd dezelfde uitkomst verkregen.

GIESEL<sup>2)</sup> bestudeerde het ontstaan van helium uit droog radiumbromide; 50 mgr. van deze verbinding, in een GEISSLER'sche buis gebracht, vertoonden na 2 maanden de heliumlijn  $D_3$ , na een half jaar het geheele spectrum. Dadelijk na de vulling konden alleen waterstof en kwik aangetoond worden.<sup>3)</sup>

Dat helium een der eindproducten der omzetting van radium zou zijn, is volgens RUTHERFORD niet waarschijnlijk. Deze eindproducten zullen wel hooger atoomgewicht hebben, daar de emanatie zelve ook een hoog atoomgewicht heeft en dit door de betrekkelijk weinige  $\alpha$ -deeltjes, die uitgezonden worden, niet zoozeer kan dalen. Verder zou de vorming van helium zeer langzaam tot stand moeten komen, daar een der bekende omzettingsproducten, radium-D, een halve omzettingstijd van 40 jaar heeft.

Veel meer plausibel is dus de opvatting, dat de  $\alpha$ -deeltjes zelve helium zijn. De bepaling van  $e/m$  maakt dit ook niet onwaarschijnlijk. Er werden, zooals bekend is, waarden gevonden, die er op wijzen, dat het  $\alpha$ -deeltje of helium of waterstof zou zijn (voor  $e/m$  werd voor de  $\alpha$ -deeltjes van radium gevonden  $6 \times 10^3$ ; voor waterstofatomen bij electrolyse is  $e/m$   $10^4$ ; de massa van de  $\alpha$ -deeltjes zou dus ongeveer tweemaal zoo groot als die van waterstofatomen zijn, indien de lading dezelfde was. In aanmerking genomen de moeilijkheid van deze bepalingen, kan dit beteekenen, dat het  $\alpha$ -deeltje zoowel waterstof als helium zou kunnen zijn).

Interessant zijn de onderzoekingen van RAMSAY en SODDY<sup>4)</sup> over

1) Drude's Ann. 15, 184 en 17, 1005; Ber. d. Naturf. Ges. zu Freiburg i B., 1905.

2) Berichte deutsch. chem. Gesellsch. 33, 2299. Hij gebruikte GEISSLER'sche buizen met aluminium-electroden.

3) Ook INDRIKSON bevestigde de vorming van helium uit emanatie, Physik. Zeitschr. 5, 214 (1904).

4) Proc. Roy. Soc. 73, 346, (1904).

helium waarschijnlijk meer uit thorium ontstaat dan uit uraan of radium; sommige uraanrijke mineralen toch bevatten slechts weinig helium.

RUTHERFORD wijst er echter op, dat sommige der uraanmineralen in lateren tijd ontstaan zijn (secundaire uraanmineralen), waardoor een groot deel van het gevormde helium kan zijn ontweken.

In verband met de omstandigheid, dat de omzettingen der radioactieve stoffen niet beïnvloed worden door temperatuurverschillen, zooals wij die kunnen bereiken, alsmede dat een reusachtige hoeveelheid energie wordt afgestaan bij de omzetting (1 cc. emanatie geeft in den tijd noodig voor volledige omzetting  $7.4 \times 10^6$  cal.; 1 cc. knalgas bij explosie slechts 2.04 cal.), is het ook niet waarschijnlijk, dat de actieve stoffen helium in den gewonen zin chemisch gebonden bevatten.

Wanneer werkelijk de  $\alpha$ -deeltjes alle helium-atomen zijn, dan moet een uraan-atoom er drie uitzenden, om over te gaan in een atoom radium. Uraan zelf zendt  $\alpha$ -stralen uit, en dus zouden er na uraan-X ( $\beta$ - en  $\gamma$ -stralen) minstens nog 2  $\alpha$ -stralen-uitzending tusschenproducten zijn. Voor zoover bekend, zenden de radiumderivaten 5  $\alpha$ -deeltjes uit en hieruit trekken, zooals bekend is, RUTHERFORD<sup>1)</sup> en BOLTWOOD<sup>2)</sup> de conclusie, dat lood het eindproduct zou zijn.

Nu wordt lood ook in alle uraan-mineralen aangetroffen, maar bovendien is de verhouding tusschen lood en helium niet ongelijk aan die, die verwacht zou worden, indien beide stoffen uit het radium gevormd waren. Een mineraal met veel helium bevat in den regel meer lood dan een met weinig helium.

W. P. J. en W. E. R.

### Boekaankondigingen.

Die Arzneimittel-Synthese auf Grundlage der Beziehungen zwischen chemischem Aufbau und Wirkung. Für Aerzte und Chemiker. Von Dr. SIGMUND FRÄNKEL. Zweite ungearbeitete Auflage. XX u. 761 S. Verlag von JULIUS SPRINGER, Berlin 1906. (M. 16 geb.)

Wat dit degelijke werk bedoelt, wordt door den schrijver uitvoerig in de inleiding uiteengezet. In 't kort saamgevat, wil hij den tegenwoordigen stand van onze kennis en onze ervaringen over de betrekking tusschen bouw en physiologische werking der chemische verbindingen onderzoeken en die algemeene regels, welke zich, uit hetgeen wij weten, laten afleiden,

1) Phil. Mag. [6] 10, 290 (1905).

2) " " [6] 9, 599.

weinig bekend is, ligt wel hierin, dat zij opgesteld is in verband met verbindingen, die wel talrijk zijn, maar noch in de elementaire chemie, noch in de technische chemie een rol spelen. Toch is zij niet tot de bedoelde verbindingen beperkt gebleven, maar door WERNER ook op veelgebruikelijke stoffen toegepast. Daar echter is het belang zijner hypothese niet zoo duidelijk.

De door WERNER geschreven monographie, die een duidelijk overzicht geeft van de hoofdzaken der onderzoekingen van hemzelf, zijne leerlingen en vele anderen, maakt hun, die zich tot deze theorie aangetrokken gevoelen, het zich er in thuiswerken gemakkelijk. Bovendien bespreekt hij de ontwikkeling der valentie-leer tot aan het tijdstip van de opstelling zijner theorie.

Men beseft bij de lezing van dit werkje nog eens goed, hoeveel nog ontbreekt aan onze opvattingen over de valentie en daarmee verwante quaesties. En zeer zeker spoort het aan tot onderzoek in velerlei richting op anorganisch gebied.

---

### Nederlandsche Chemische Vereeniging.

#### *Adresveranderingen:*

H. T. BRUIGOM, te Delft, Voorstraat 9B, Assistent Technische Hoogeschool.  
C. G. TH. KROEMER, Assistent aan het Algemeen Proefstation, hulplaboratorium te Djongrangan, Klatten.

A. WOLFMAN, Chef-Chemicus der fabrieken van v/d. BERGH's Ltd. voor Deutschland te Cleve, Materborner Allee 112.

Dr. J. W. VAN GEUNS, Scheikundige van de „Asiatic Petroleum Comp. Ltd. Londen" te Poeloe-Samboe bij Singapore.

D. J. HISSINK, *Secretaris*, Goes.

---

### Personalialia, vacatures, industriele mededeelingen, enz.

Bij Kon. Besluit is benoemd tot lector in de scheikunde aan de Rijks-Universiteit te Groningen Dr. J. BÖESEKEN, leeraar aan de R.H.B. School en het Gymnasium te Assen.

Bij beschikking van den minister van waterstaat, handel en nijverheid a.i. en van landbouw, nijverheid en handel is, met ingang van 1 April, benoemd tot assistent aan de rijks- hogere land-, tuin- en boschbouwschool te Wageningen, de heer S. C. J. OLIVIER aldaar.

Bij beschikking van den minister van binnenlandsche zaken is benoemd, voor het tijdvak van 1 April tot en met 31 December 1906, Dr. S. TILMSTRA Bzn. tot assistent voor de hygiëne en bacteriologie, met toekenning van eervol ontslag als assistent voor de pathologie en hygiëne, met ingang van 1 April 1906.

Bij beschikking van den minister van binnenlandsche zaken is, met ingang van 1 April 1906, aan den Heer W. C. KNOOPS, op zijn verzoek, eervol ontslag verleend als assistent voor de analytische scheikunde aan de Technische Hoogeschool te Delft.

Bij het examen voor essaieur, op 19 Maart j.l. en volgende dagen aan de generale contrôle van 's Rijks Munt te Utrecht gehouden, zijn geslaagd de Heeren R. KLOOSTER te Leeuwarden en A. H. VAN ENGELEN te Utrecht.

---