

# Mitteilungen der Radium-Kommission der kaiserl. Akademie der Wissenschaften.

## IV.

### Beobachtungen über die Unbeständigkeit des Radiumbromids

von

Sir William Ramsay, K. C. B.

(Vorgelegt in der Sitzung am 9. Juli 1908.)

Das mir durch die Güte der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien gelieferte Salz<sup>1</sup> wog  $0\cdot388\text{ g}$  und war ursprünglich Bromid. Herr Dr. Brill, welcher so freundlich war, das Salz persönlich auf der Reise nach London zu besorgen, brachte die Nachricht mit, daß das Salz, als es in das Fläschchen hineingetan wurde,  $0\cdot5\text{ g}$  wog. Man hat sich natürlich gewundert, wieso sich das Gewicht nach kurzer Frist so sehr vermindert hatte.

1. Schon am Anfang des Monats November 1907 machte Dr. Brill eine Bestimmung der Radioaktivität dieser Probe, welche als *A* bezeichnet wird, indem er etwa  $1\cdot2\text{ mg}$  auf der Mikrowage abwog und die entladende Kraft des Präparats mit der einer etwas kleineren Menge von sehr reinem, wasserfreiem Chlorradium, *B*, verglich.

Das Gewicht von *A*, auf einer Mikrowage bestimmt, war  $32\cdot21$  Skalenteile, das von *B*  $21\cdot49$ . Die Eimerchen, worin diese zwei Proben gewogen wurden, wurden in Glasröhren eingeschmolzen und nach vier Wochen wurde die entladende Wirkung der  $\beta$ - und  $\gamma$ -Strahlen untersucht. Die Aktivität von *A* war  $107\cdot2$ , wenn  $B = 100$  gesetzt wird.

---

<sup>1</sup> Siehe über die Herstellung desselben: Sitzungsber. der kais. Akad. der Wiss. in Wien, 1908, p. 628.

2. Um diese Zahlen zu vergleichen, mußten beide Salze in Bromid übergeführt werden, indem sie mit reiner Bromwasserstoffsäure eingedampft wurden, bis die Gewichte sich als konstant erwiesen. Das Gewicht von *A* wurde dadurch von 38·21 bis 44·78 vermehrt, während *B* von 21·49 bis 28·10 zunahm. Also sind 21·49 Teile  $\text{RdCl}_2$  44·78 Teilen  $\text{RdBr}_2$ , alle beide wasserfrei, in betreff der entladenden Wirkung äquivalent.

3. Von diesen Zahlen kann man das Atomgewicht des Radiums in *B* berechnen; denn

$$21 \cdot 49(160+x) = 28 \cdot 10(71+x),$$

also  $x = 218 \cdot 4 =$  Atomgewicht von Ra. Das Chlorid war also annähernd rein.

4. Das Chlorid enthielt also 20·94 Gewichtsteile reines  $\text{RdCl}_2$  oder (Ra = 226) 15·934 Gewichtsteile metallisches Radium. Nun waren die relativen Aktivitäten von *A* und *B* 107·2 und 100. Also enthielt *A*

$$15 \cdot 934 \times \frac{107 \cdot 2}{100} \text{ Gewichtsteile Radium} = 17 \cdot 081,$$

in 32·21 Gewichtsteilen. Dieses entspricht einem Gehalt an Bromid von 29·174 Gewichtsteilen oder

$$\frac{29 \cdot 174 \times 100}{32 \cdot 21} = 90 \cdot 6\%.$$

5. Da die ganze Menge 0·388 *g* betrug, enthielt das Präparat  $0 \cdot 388 \times 0 \cdot 906 \text{ g} = 0 \cdot 3514 \text{ g}$  Radium als reines Bromid. Da aber das Gewicht sich nach der Proportion  $\frac{44 \cdot 78}{38 \cdot 21}$  bei der Überführung in wasserfreies Bromid vermehrte, so entsprechen die 0·388 *g* 0·4547 *g*  $\text{RdBr}_2$  oder 0·4971 *g*  $\text{RdBr}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ .

6. Dieses Salz war nur teilweise in Wasser löslich; es wurde in ein Kölbchen hineingetan, an eine Töpler'sche Luftpumpe angeschmolzen und die beim Auflösen gesammelten Gase separat untersucht. Während einiger Monate haben wir die Emanation gesammelt und zu verschiedenen Versuchen

angewendet, worüber in den »Trans. Chem. Soc.« für 1908 berichtet worden ist. Gelegentlich einer Änderung des Apparats haben wir etwas reine Bromwasserstoffsäure hineinpipettiert; das Präparat brauste auf und gab Kohlensäure ab. Wir mußten also schließen, daß das ursprüngliche Salz sich während der Zeit von etwa zwei Jahren seit seiner Bereitung in Carbonat verwandelt haben muß.

Es ist auch zu bemerken, daß die abgepumpten Gase, ehe die Bromwasserstoffsäure zugefügt worden war, aus lauter Wasserstoff und Sauerstoff bestanden; aber nach Addition der Säure wurden Bromdämpfe in großer Menge mit verhältnismäßig wenig Sauerstoff abgegeben. Nach ein paar Monaten aber hörte das Entweichen von Brom auf und es wurde, wie früher, normales Knallgas stetig entwickelt.

7. Noch eines möchte ich erwähnen. Bei dem Anschmelzen des Kölbchens im November 1907 war es nicht zu vermeiden, daß ich die Finger dicht an das Salz hielt; die Operation war aber rasch fertig und dauerte kaum 10 Minuten. Seitdem habe ich das Kölbchen fast niemals berührt. Etwa Mitte Juni ist die Haut meines Daumens und der zwei ersten Finger beider Hände hart geworden, so ungefähr wie nach einer vom Rudern erzeugten Blase; die Finger wurden etwas heiß und die Haut ist augenscheinlich abgestorben und trennt sich von der Unterhaut ab. Es war wenig schmerzhaft, bloß ein Mangel an Tastgefühl blieb zurück. Es ist wirklich zu bewundern, daß nach so langer Zeit die Wirkung der  $\beta$ - und  $\gamma$ -Strahlen erst zum Vorschein kam. Es zeigt jedoch, daß man bei der Behandlung solcher größeren Quantitäten von Radium nicht zu vorsichtig sein kann.

8. Die Gase, welche von dem Wiener Präparat bei der Behandlung mit Wasser entwichen (siehe Punkt 6), wurden sorgfältig gesammelt und analysiert. Die ursprüngliche Menge des Gases war  $1\cdot312\text{ cm}^3$ . Es bestand aus

$$\left. \begin{array}{l} \text{CO}_2 \dots\dots 0\cdot015\text{ cm}^3 \\ \text{H}_2 \dots\dots 0\cdot047 \\ \text{O}_2 \dots\dots 1\cdot125 \\ \text{N}_2 + \text{He} \dots 0\cdot125 \end{array} \right\} = 1\cdot312\text{ cm}^3.$$

Der Rückstand von Stickstoff und Helium wurde gemessen, die Analyse summiert sich genau auf 100%.

Dieser Rückstand wurde mittels mit flüssiger Luft gekühlter Kokosnußkohle von Stickstoff befreit; das Spektrum von Helium war sichtbar, obgleich sehr schwach. Es scheint, als ob Wasserstoff und Helium zum größten Teil entwichen wären und daß etwas Luft an dem Salze haftete. Jedenfalls ist es bemerkenswert, daß so wenig Gas okkludiert war und daß Wasserstoff und Helium in so winzig kleiner Menge vorhanden waren.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich Herrn Dr. Brill sowie auch Herrn Alex. Cameron für ihre freundliche Hilfe während diesen Untersuchungen herzlich danken.

---