



HAL
open science

Proportion relative de radium et d'uranium contenus dans les minéraux radioactifs

E. Rutherford, B.B. Boltwood

► To cite this version:

E. Rutherford, B.B. Boltwood. Proportion relative de radium et d'uranium contenus dans les minéraux radioactifs. Radium (Paris), 1906, 3 (7), pp.197-198. <10.1051/radium:0190600307019701>. <jpa-00242186>

HAL Id: jpa-00242186

<https://hal.science/jpa-00242186v1>

Submitted on 4 Feb 2008

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire HAL, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization



Proportion relative de radium et d'uranium contenus dans les minéraux radioactifs

Par E. RUTHERFORD,
Professeur à l'Université de Montréal.

et B. B. BOLTWOOD,
Attaché à l'Université de Montréal.

DANS le numéro de juillet de l'*American Journal of Science*, les auteurs ont donné un compte rendu des mesures qu'ils ont faites en vue de déterminer la quantité de radium contenue dans un gramme d'uranium d'un minéral naturel. Depuis, de nombreuses expériences ont montré que la quantité de radium contenue dans un minéral est toujours proportionnelle à sa teneur en uranium. La connaissance du poids du radium contenu dans un minéral constitue une constante d'un intérêt pratique et théorique d'une très grande importance.

La méthode employée consistait à partir d'une solution de bromure de radium-étalon, la quantité d'émanation formée dans un temps donné était comparée à celle qui se produit dans un minéral radioactif contenant une quantité connue d'uranium. Les comparaisons des quantités relatives d'émanation faites par la méthode électrométrique comportent une précision considérable.

La valeur des résultats obtenus dépend donc surtout de l'exactitude avec laquelle la solution de radium-étalon a été préparée.

La solution-étalon fut dosée par Rutherford et Ève, Un cristal de bromure de radium fut prélevé sur une quantité qui, soumise à des expériences préliminaires, dégageait une quantité de chaleur correspondant à 110 calories (gramme degré) par heure et par gramme de radium; on pouvait donc considérer le produit comme étant très sensiblement pur. La quantité de bromure de radium était dosée directement par pesée et aussi en comparant la quantité de rayons γ émis à celle produite par un poids plus grand du même bromure de radium. Le cristal de bromure de radium fut dissous dans de l'eau distillée et par des dilutions successives, la solution était telle qu'elle contenait 10^{-2} , 10^{-4} et 10^{-6} milligrammes de bromure de radium par centimètre cube. En évaporant des quantités connues de cette solution et en évaluant les

rayons γ , Ève trouva que les activités relatives étaient en parfait accord avec la teneur supposée en radium. Il y avait alors de grandes raisons de supposer que l'étalon était exact. Deux mois après, une portion de ces solutions fut placée dans d'autres flacons et envoyée à Boltwood qui, se basant sur l'exactitude de celle-ci, établit par expérience que la proportion de radium correspondant à un gramme d'uranium contenu dans un minéral était de $7,4 \times 10^{-7}$ grammes.

Récemment cependant, quelques expériences faites par M. Ève dans le laboratoire de M^r Gill University ont montré que les déterminations précédentes étaient défectueuses, que la quantité de radium actuellement en solution était plus faible que celle qu'indiquaient des mesures plus récentes. On a trouvé qu'une proportion assez grande de radium était déposée à la surface du récipient en verre dans lequel se trouvait la solution ; ce dépôt s'étant effectué avant que Boltwood eût expérimenté la solution.

La description des expériences de M. Ève a été faite dans ce journal. Nous tenons à remercier M. Ève pour sa complaisance en attirant notre attention sur ce sujet et pour son insistance dans la préparation des nouveaux étalons de radium.

La méthode employée pour déterminer la quantité de radium contenue dans une substance avec laquelle les nouveaux étalons ont été préparés est décrite en détail dans le travail de M. Ève¹.

Le poids de bromure de radium dosé par cette méthode est égal à 0,27 milligrammes. Le petit fragment de sel fut retiré de la petite ampoule scellée dans laquelle il avait été reçu, et fut placé dans une petite coupelle contenant quelques centimètres cubes d'acide chlorhydrique dilué. Le liquide fut chauffé et examiné minutieusement à la lampe pour s'assurer qu'il n'y avait pas trace de matière solide.

L'ampoule qui avait contenu le sel fut lavée plusieurs fois avec de l'acide chlorhydrique concentré et de l'eau ; ces eaux de lavage furent ajoutées à la solution primitive. La solution introduite dans un flacon gradué et le volume amené exactement à mille centimètres cubes par addition d'eau fraîchement distillée,

1. Voir *le Radium*, t. II, page 156.

fut agitée pendant quelque temps afin d'assurer un mélange parfait. Dix centimètres cubes de cette solution furent prélevés avec une pipette graduée et introduits dans un second flacon gradué. Quelques centimètres cubes d'acide chlorhydrique dilué furent ajoutés et la solution amenée à occuper un volume de mille centimètres cubes par addition d'eau distillée.

Après agitation, 15 centimètres cubes de la nouvelle solution prélevés et introduits dans un ballon de 100 centimètres cubes environ furent dilués par 50 centimètres cubes d'eau distillée. Le contenu du ballon porté à une vive ébullition pendant 10 minutes et la tubulure du ballon fut scellée à la lampe.

Après 4 jours exactement l'émanation accumulée dans le ballon fut extraite par ébullition de la solution et introduite dans un électroscope dans le but de mesurer son activité. La chute due à l'émanation était égale à 4,27 divisions par minute et la chute calculée correspondant à l'équilibre était de 8,44 divisions par minute. En prenant comme base le 0,27 milligrammes de bromure de radium pur, la quantité de radium contenu dans la solution du ballon était de $1,57 \times 15^{-5}$ milligrammes.

La chute correspondant à la quantité d'émanation formée par le radium associé à 1 gramme d'uranium dans un minéral naturel fut l'effet de nouvelles recherches. On choisit une uraninite pure (North Carolina) contenant 68,2 pour 100 d'uranium. La chute dans le même électroscope correspondait à 206 divisions par minute et par gramme d'uranium. Des nombres précédents, on peut facilement déduire que, la quantité de radium à un gramme d'uranium dans un minéral radioactif est égal approximativement à $5,8 \times 10^{-7}$ grammes.

La valeur de ce nouveau nombre est environ la moitié de l'ancien nombre. Avec ce résultat, les minerais d'uranium contiennent par tonne 0,0054 gramme de radium pour chaque pour 100 d'uranium présent. Une tonne contenant 60 pour 100 d'uranium contiendra environ 0,20 gramme de radium correspondant à 0,55 gramme de bromure de radium. Ces nombres sont plus en accord avec les quantités de radium extrait pratiquement des minéraux que ceux provenant du premier étalon.

