Utilisation des émulsions photographiques pour l'étude des rayons alpha naturels

Autor(en): **Ambrosino, G. / Piatier, H.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Helvetica Physica Acta**

Band (Jahr): **23 (1950)**

Heft [3]: **Supplementum 3. Internationaler Kongress über Kernphysik und Quantenelektrodynamik**

PDF erstellt am: **25.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-422245

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Utilisation des émulsions photographiques pour l'étude des rayons alpha naturels

par **G. Ambrosino** et **H. Piatier.**

Les expériences décrites dans cette note ont été entreprises afin d'estimer la valeur des émulsions photographiques d'une part au point de vue de la détermination des énergies des particules alpha émises par les radioéléments naturels, d'autre part au point de vue de leur pouvoir de résolution.

Nos expériences ont été effectuées avec des émulsions Ilford des types *C*. 2 et *E*. 1. Les plaques sont plongées dans une solution radioactive diluée pendant toute la durée de l'impression, puis lavées et développées, la durée de l'impression étant grande devant la durée du traitement ultérieur. Les trajectoires sont mesurées au microscope à immersion muni d'un oculaire à vis micrométrique (une division du tambour = 0,1 μ).

La longueur la plus probable d'un groupe de particules alpha monocinétiques est donc mesurée avec une erreur n'excédant pas 0,1 μ, soit, pour le Polonium, avec une précision de l'ordre de 0,5 %. L'erreur commise sur la valeur de l'énergie dépend en outre de la précision avec laquelle a été établie la courbe Energie-Parcours pour le type d'émulsion utilisé. L'énergie des particules alpha émises par l'Uranium I et par l'Uranium II est maintenant connue avec une précision de l'ordre de 0,4 %[1]; la courbe Energie-Parcours publiée par Lattes, Fowler et Cuer[2]) est, d'après ses auteurs, établie à 2 % près, les parcours étant donnés à 0,2 μ près. En fait, dans la région qui s'étend de 4 MeV à 5,5 MeV, l'erreur affectant cette courbe est, d'après nos résultats, inférieure à 1 %, comme le montre le tableau suivant:

Radio-élément	Energie en MeV	Parcours en μ d'après Lattes	Parcours en μ dans nos essais	K
U I	4,180 ± 0,015	15,95	17,2 ± 0,1	1,078
U II	4,763 ± 0,015	19,15	20,6 ± 0,1	1,076
Ra F (Po)	5,298 ± 0,002	22,35	24,1 ± 0,1	1,078

$$K = \frac{\text{Parcours moyen dans nos expériences}}{\text{Parcours moyen d'après la courbe de Lattes, etc.}}$$

Nous trouvons que le coefficient de passage, K, est en moyenne égal à 1,077. Cette concordance se répète avec d'autres émulsions et montre que la courbe Energie-Parcours, indiquée par LATTESS FOWLER et CUER, n'a pas lieu d'être modifiée dans cette région des énergies.

L'erreur sur l'énergie due à l'incertitude sur la valeur moyenne du parcours est d'environ 15 keV; à cette erreur s'ajoute celle qui provient de l'imprécision avec laquelle sont fixés les points de référence

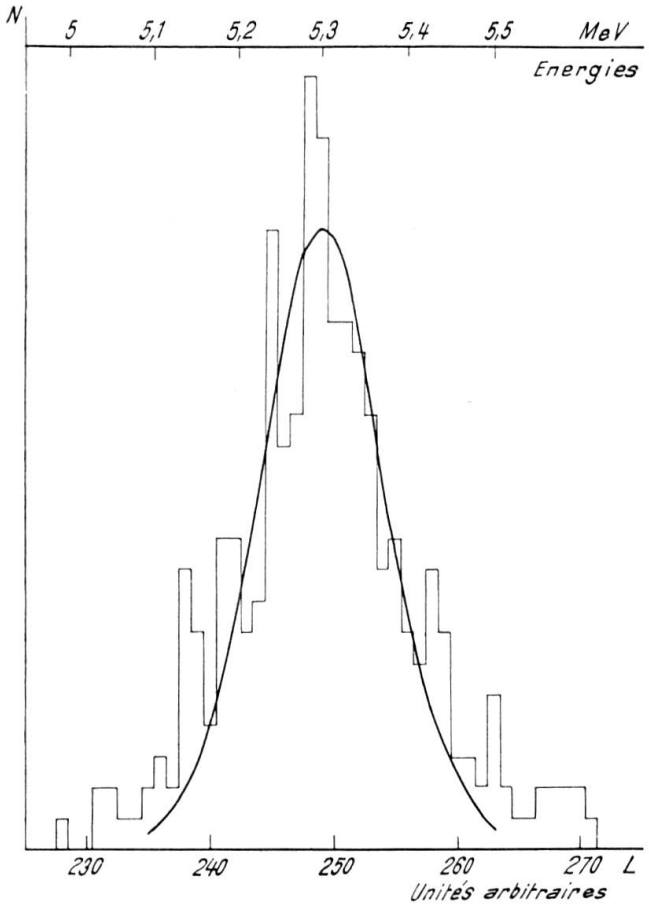

Fig. 1.
Rayons α du Polonium.

de la courbe Energie-Parcours, soit encore environ 15 keV. Les émulsions photographiques permettent donc d'apprécier les énergies des particules alpha, dans la région de 4 MeV à 5,5 MeV, à environ 30 keV près.

La courbe de distribution statistique des traces de particules alpha de même énergie en fonction de leur longueur est, aux fluctuations près, une courbe symétrique. Même en tenant compte de ces fluctuations, il ne semble pas qu'une courbe de GAUSS puisse

être superposée à l'ensemble de la courbe expérimentale. Toutefois ce point demanderait à être confirmé par une statistique plus riche, bien qu'il ait été également signalé par BOGAARDT et BOTTEMA[3]). Dans tous les cas étudiés, la courbe décroît très rapidement de part et d'autre du maximum, puis s'étale assez largement au niveau de sa base. L'ensemble de la courbe de répartition des longueurs des traces présente un aspect effilé, favorable à la discrimination de deux groupes de particules alpha d'énergies voisines, mais désavantageux lorsqu'il s'agit d'évaluer leur nombre respectif.

Sur la figure représentant l'histogramme des particules alpha du Polonium, nous avons superposé une courbe de GAUSS concordant avec la partie supérieure de la courbe expérimentale, ce qui revient à négliger environ 16% du nombre total des trajectoires mesurées, les trajectoires négligées se trouvant réparties à droite et à gauche sur les parties de l'histogramme les plus éloignées de la moyenne. Cette courbe de GAUSS correspond à un paramètre relatif de distribution de 2,8%.

En résumé, la courbe expérimentale apparaît comme une courbe de GAUSS se détachant d'un fond continu qui s'étend sur 4 μ environ. Dans ces conditions, il est difficile de définir exactement un pouvoir de résolution en énergie, mais en prenant la définition habituelle, à savoir la largeur de l'histogramme à mi-hauteur, on peut estimer que les émulsions photographiques ont un pouvoir de résolution de 150 à 200 keV dans la région d'énergie correspondant aux rayons alpha du Polonium.

La méthode discutée dans cette note est appliquée à l'étude du spectre de rayons alpha de l'Uranium qui fera l'objet d'une prochaine publication.

References.

[1]) CLARK, SPENCER-PALMER et WOODWARD, British Atomic Energy Report, BR 522 (1944).

[2]) C.M.G. LATTES, P. H. FOWLER et P. CUER, Proc. Phys. Soc. **59**, 883 (1947). TSIEN SAN-TSIANG, R. CHASTEL, H. FARAGGI et L. VIGNERON, C. R. Acad. Sc. **223**, 571 (1946).

[3]) M. BOGAARDT et M. BOTTEMA, Physica, XV, 358 (1949).