

PHYSIQUE NUCLÉAIRE. — *Sur un radioélément produit dans le cadmium sous l'action des neutrons rapides.* Note de MM. MAURICE DODÉ et BRUNO PONTECORVO, présentée par M. Jean Perrin.

Pour étudier les rayonnements corpusculaires très mous qui peuvent être émis par les radioéléments artificiels, il est nécessaire de disposer le corps émetteur en couche mince. Le cadmium étant considéré comme un des éléments qui s'activent avec le moins d'intensité sous l'action des neutrons lents, nous avions pensé pouvoir l'utiliser comme support pour y effectuer un dépôt électrolytique peu épais de l'élément étudié. Mais des essais préliminaires, dans lesquels on pouvait déceler des rayonnements de pouvoir pénétrant très faible, nous ont montré que le cadmium irradié par des neutrons présentait une radioactivité assez intense qui n'avait pas encore été signalée et dont il nous a paru intéressant de poursuivre l'étude.

Dans nos expériences, l'activité du cadmium irradié était détectée par un compteur G. M. à paroi très mince construit en s'inspirant des précieuses indications de MM. Bernardini et Bocciarelli. C'est un compteur à fil de tungstène de $0^{\text{mm}},1$ de diamètre, dont la paroi est constituée par une feuille d'aluminium de 5^{μ} d'épaisseur enroulée en un cylindre de 18^{mm} de diamètre et de 40^{mm} de hauteur utile. Le compteur est rempli d'air à la pression atmosphérique, ce qui permet d'utiliser la totalité de sa surface. La tension à partir de laquelle cet appareil commence à compter les électrons est voisine de 5000 volts.

Nous utilisons comme source de neutrons de 500 à 800 millicuries de $\text{Rn} + \text{Be}$; l'irradiation était effectuée en plaçant cette source dans l'axe d'un cylindre de cadmium. Dans un premier essai le tout était entouré de paraffine. Après une heure d'irradiation, nous avons observé un rayonnement intense et très absorbable. A notre grande surprise, ce rayonnement présentait un coefficient de sensibilité à la paraffine égal à l'unité, à la précision des mesures près. Tous les essais qui suivent ont par suite été effectués en l'absence de paraffine et en utilisant une épaisseur de cadmium de $0^{\text{mm}},06$.

La période du radioélément ainsi obtenu a été mesurée après des durées d'irradiation variant de 15 min. à 2 heures; elle est de $50 \pm 5^{\text{m}}$ et ne correspond à aucune des activités déjà connues [4, 3 heures et 58 heures par neutrons lents, 33^{m} et 200^{m} par neutrons rapides de la réaction $\text{Li}(d,n)$] (M. S. Livingstone et H. A. Bethe, *Rev. Mod. Phys.*, juillet 1937).

L'absorption du rayonnement a été déterminée en interposant des feuilles d'aluminium entre le cylindre de cadmium et le compteur : une première épaisseur de $2/100$ de millimètre d'aluminium réduit l'intensité du rayonnement de moitié. La courbe d'absorption n'est toutefois pas exponentielle car des épaisseurs respectives de $0,1$ et $0^{\text{mm}},15$ d'aluminium laissent encore passer environ le $1/10$ et le $1/20$ du rayonnement. Ces résultats s'expliquent par la présence de très faibles radiations plus pénétrantes et de périodes supérieures à 2 heures que l'on met en évidence en utilisant un compteur ayant une paroi de $0^{\text{mm}},1$ d'épaisseur.

Le radioélément de période 50^{m} étant très facile à reconnaître du fait de la grande absorption de son rayonnement, nous avons effectué quelques séparations chimiques. Chaque essai a porté sur 50^{g} de cadmium métallique que l'on irradiait pendant une heure et que l'on attaquait ensuite par de l'acide nitrique concentré et bouillant. Deux séries de séparations ont été effectuées :

1° On ajoute $0^{\text{g}},1$ de nitrate d'argent et $0^{\text{g}},1$ de nitrate de palladium. On précipite l'argent en chlorure et le palladium en dioxime. Le précipité de palladium est complètement inactif. Quant à celui d'argent il présente bien une certaine activité, mais le rayonnement émis est beaucoup trop pénétrant pour pouvoir être confondu avec la radiation étudiée. Le cadmium, précipité ensuite à l'état d'oxyde, émet au contraire un rayonnement qui, à la précision des mesures près, possède bien le coefficient d'absorption déterminé plus haut. La radioactivité rencontrée dans l'argent s'explique facilement si l'on songe à la grande masse de cadmium irradié.

2° On ajoute $0^{\text{g}},1$ de nitrate d'argent et $0^{\text{g}},1$ de chlorure d'indium; on verse dans la solution froide un excès de cyanure de sodium, puis on précipite l'indium par ébullition. Le précipité ne possède qu'une faible activité, dont le pouvoir pénétrant est d'ailleurs nettement supérieur à celui du rayonnement mou émis par le radioélément de période 50^{m} .

On voit qu'il est donc très probable que l'élément émetteur du rayonnement très absorbable ($T = 50^{\text{m}}$) est un isotope du cadmium. Pour l'instant, il ne nous est pas possible d'indiquer la réaction nucléaire qui donne naissance à ce radioélément. L'intensité de l'activation n'étant pas sensible à la paraffine, il semble en effet raisonnable d'exclure une réaction de capture simple. D'autre part, une réaction du type $n, 2n$ nous paraît également difficile à admettre, car l'intensité du rayonnement observé est

relativement très grande (500 coups/min. par curie de Rn + Be), et l'on sait que les neutrons ayant une énergie suffisante pour provoquer la réaction $n, 2n$ ne constituent qu'une très petite fraction des neutrons émis par une telle source (1). Au surplus la valeur de 50^m ne paraît correspondre à aucune des périodes des radioéléments que l'on obtient avec les neutrons très rapides (Li + D). Notons enfin que le rayonnement émis étant très peu pénétrant, la période du radioélément paraît anormalement courte.

Nous croyons plus probable l'explication suivante : le processus d'excitation nucléaire par neutrons rapides sans capture correspond, surtout dans les éléments lourds, à une section efficace assez élevée, supérieure à 10^{-24} cm². Comme il n'est pas impossible qu'une partie des noyaux excités de cette façon puisse retomber sur un état métastable, le rayonnement de faible énergie observé correspondrait à une transition radiative (γ ou raie d'électrons de conversion) de l'état stable à l'état fondamental [isomères nucléaires stables du point de vue de la radioactivité β (B. Pontecorvo, *Travaux Congrès Palais Découverte*, Paris, 1938)]. L'étude de ce radioélément va être poursuivie.

CHIMIE PHYSIQUE. — *Étude par réflexion des spectres d'absorption de substances organiques à l'état solide.* Note (1) de M^{me} THÉRÈSE GUILMART, présentée par M. Jean Perrin.

L'étude de la structure des substances organiques par leur spectre d'absorption (ultraviolet et visible) a, en général, porté sur les solutions où peut se réaliser un équilibre entre isomères de spectres différents. Aussi avons-nous réalisé avec M. R. Freymann un dispositif d'étude par réflexion des spectres d'absorption des corps organiques à l'état solide. La description détaillée de ce dispositif se trouve dans un Mémoire qui paraîtra prochainement. Nous la résumerons brièvement.

Il utilise un spectrographe à prisme et optique de quartz pour l'ultraviolet, à réseau pour le visible. La lumière provenant, soit d'un tube à hydrogène pour l'ultraviolet,

(1) G. BERNARDINI, *Ric. Scient.*, 8, 1937, p. 925.

(1) Séance du 18 juillet 1938.