

On sait que M. Hulubei ⁽³⁾ a observé, au moyen d'un spectrographe à rayons X, dans des produits de traitement de pollucite, des raies correspondant à l'élément 87. Il conclut donc à la présence dans ce minerai d'un élément durable ayant ce numéro et auquel il a donné le nom de moldavium.

Si ces résultats se confirment, il existerait donc au moins deux isotopes de numéro atomique 87, l'un de vie assez longue, et l'autre, le corps à vie courte que nous signalons.

PHYSIQUE NUCLÉAIRE. — *Isomérisation nucléaire produite par les rayons X du spectre continu.* Note ⁽¹⁾ de MM. BRUNO PONTECORVO et ANDRÉ LAZARD, présentée par M. Jean Perrin.

Les paires d'isomères instables vis-à-vis de la désintégration β sont mises en évidence par le fait que les périodes de décroissances correspondantes sont différentes. La radiation γ [probablement très convertie ⁽²⁾] correspondant à la transition de l'état excité à l'état fondamental est cependant difficilement observable. Ces difficultés ne se présentent pas dans le cas des isomères stables vis-à-vis de la désintégration β (β -stables). En provoquant des transmutations nucléaires on pouvait espérer obtenir un noyau β -stable dans un état métastable; mais en opérant ainsi, on se heurte à plusieurs difficultés : en effet les transmutations sont très souvent accompagnées de la production de radioéléments artificiels, et il est ainsi difficile de distinguer ce noyau d'un noyau radioactif β . Toutefois des expériences récentes indiquent la formation d'isomères β -stables ⁽³⁾.

Nous avons pensé ⁽⁴⁾ à la possibilité de produire des noyaux isomères

⁽²⁾ *Comptes rendus*, 202, 1936, p. 927; 205, 1937, p. 875.

⁽¹⁾ Séance du 3 janvier 1939.

⁽²⁾ B. PONTECORVO, *Congrès du Palais de la Découverte*, Paris, octobre 1937, p. 118; H. HEBB et G. E. UHLENBECK, *Physica*, 5, 1938, p. 605; S. M. DANCOFF et P. MORRISON, *Phys. Rev.*, 54, 1938, p. 149; L. W. ALVAREZ, *Phys. Rev.*, 54, 1938, p. 486; B. PONTECORVO, *Phys. Rev.*, 54, 1938, p. 542; E. SEGRÉ et G. T. SEABORG, *Phys. Rev.*, 54, 1938, p. 772.

⁽³⁾ M. DODÉ et B. PONTECORVO, *Comptes rendus*, 207, 1938, p. 287; E. SEGRÉ et G. T. SEABORG, *loc. cit.*; M. GOLDHABER, R. D. HILL et L. SZILARD, *Nature*, 142, 1938, p. 521.

⁽⁴⁾ B. PONTECORVO, *Compte rendu des séances de discussion du Laboratoire de Chimie nucléaire au Collège de France.*

β -stables à l'aide d'une méthode par laquelle il est *impossible de provoquer une transmutation*.

Cette méthode consiste à irradier l'élément étudié par des photons dont l'énergie est inférieure à l'énergie de dissociation des noyaux. Nous avons affaire à un noyau que nous supposons avoir un premier état excité métastable; on ne peut pas exciter d'une façon sensible cet état, extrêmement étroit, par absorption d'un quantum correspondant à l'énergie de ce niveau (il en serait peut-être autrement si l'on tentait de produire l'excitation par un bombardement d'électrons). Mais on peut espérer exciter des niveaux plus élevés du noyau; une partie des noyaux ainsi excités pouvant passer par l'éventuel état métastable, c'est la radiation émise à partir de cet état qui sera observable.

Les formules de dispersion de Bethe-Placzek permettent d'évaluer la section efficace pour l'excitation des noyaux.

Cette même section donnera aussi l'ordre de grandeur de la section efficace pour la formation d'un isomère, si l'on admet qu'une fraction considérable des noyaux excités passe par l'état métastable.

Dans le cas d'un spectre continu de photons on calculera la moyenne $\bar{\sigma}$ sur plusieurs niveaux de la section efficace pour la diffusion; on trouve $\bar{\sigma} \sim \lambda^2 \Gamma_0 \delta$ donc croissant rapidement avec l'énergie des photons (λ , longueur d'onde des photons incidents; Γ_0 , largeur moyenne des niveaux de la région étudiée, correspondant à la transition directe à l'état fondamental; δ , densité des niveaux).

Avec des rayons X de 1,5 à 2,10⁶ eV, $\bar{\sigma}$ est de l'ordre de 10⁻³⁰ cm², si l'on prend $\Gamma_0 = 0,01$ volt et $\delta = 10^{-4}$ volt⁻¹ (noyau lourd).

Cette évaluation, bien que grossière, montre qu'en utilisant les moyens que nous avons de produire d'intenses faisceaux de rayons X de grande énergie, au Laboratoire de Synthèse atomique, on pourrait déceler des états métastables. Le tube à étages multiples de ce Laboratoire⁽⁵⁾, construit et perfectionné par A. Lazard, alimenté par un générateur d'impulsion, a été utilisé dans nos expériences, pour fournir un spectre continu de rayons X dont l'énergie maximum était de 1850 kilovolts (18 décharges de 0,01 coulomb par minute).

Les corps à irradier étaient placés à l'extérieur du tube sous forme de plaque, au-dessous de l'anticathode en tungstène, séparés de celle-ci par une épaisseur de cuivre de 5^{mm}. La plaque, après l'irradiation, était roulée

(⁵) F. JOLIOT, A. LAZARD et P. SAVEL, *Comptes rendus*, 201, 1935, p. 826.

en forme de cylindre, pour entourer un compteur à fil à paroi d'Al de 5^u (plein d'air à la pression atmosphérique). Le compteur, entouré de briques de plomb, était placé à environ 30^m du tube.

Nous avons trouvé à plusieurs reprises un effet positif dans l'indium : la période est de $3^h,9 \pm 0,5$; dans un essai l'intensité initiale mesurée était de 110 coups par minute au-dessus du mouvement propre du compteur (10 coups par minute). L'irradiation avait duré 45 minutes (810 décharges).

La période que nous trouvons est sensiblement la même que celle que Goldhaber, Hill et Szilard (³) ont trouvée en irradiant In avec des neutrons rapides ($4^h,1$) et qu'ils ont attribuée à un état métastable de 115_{In} [réaction (n, n)] pouvant soit retourner à l'état fondamental, soit se désintégrer par émission β : leur interprétation concorde parfaitement avec nos expériences.

L'absence de photoneutrons dans nos expériences est montrée avant tout par le fait que l'on ne trouve pas la période très intense de 54 minutes de In. De plus un essai d'activation d'un détecteur d'Ag entouré d'eau a été complètement négatif.

Des mesures d'absorption du rayonnement montrent qu'une épaisseur de 0,05 Al réduit de moitié l'intensité du rayonnement, celle-ci étant encore mesurable après une épaisseur de 0^{mm},2 Al.

Nous pensons que ces expériences mettent en évidence d'une façon directe un phénomène de fluorescence nucléaire durable provoqué par les rayons X.

RAYONS COSMIQUES. — *Mesures de l'effet de latitude pour les gerbes.*

Note (1) de M. G. OCCHIALINI, présentée par M. Jean Perrin.

Nous donnons dans la présente Note des mesures de gerbes, faites avec des compteurs, entre Bahia et Trieste, à bord du paquebot *Oceania*, du 3 au 19 janvier 1938 (2).

Les recherches sur l'effet de latitude des rayons cosmiques ont eu principalement pour but l'étude de particules isolées ou celle de l'ionisation.

(1) Séance du 12 décembre 1938.

(2) Marcello Damy de Souza Santos a collaboré aux mesures effectués entre Santos et Pernambouc.