

PHYSIQUE NUCLÉAIRE. — *Mise en évidence de la variation de période du ${}^7\text{Be}$ en fonction du degré d'ionisation de l'atome.* Note (*) de M. ROBERT BOUCHEZ, M^{me} PASCALINE DAUDEL, MM. RAYMOND DAUDEL et ROLAND MUXART, présentée par M. Louis de Broglie.

1. Théoriquement la probabilité totale de capture d'électrons par un noyau est fonction du nombre d'électrons entourant le noyau et par suite du degré d'ionisation de l'atome. Si l'on ionise un atome dont le noyau se désintègre par capture, on fait donc varier sa période. Cette possibilité a été signalée par E. Segré (1) et R. Daudel (2); ces auteurs ont proposé d'étudier cet effet sur le nuclide ${}^7\text{Be}$. Ce noyau se transforme par capture et le calcul (3) montre que la probabilité de capture des électrons L, en les supposant tous dans l'état *s*, représente 2 % environ de la probabilité totale.

On doit donc s'attendre à une différence de période de cet ordre entre le Be atomique et le Be doublement ionisé.

Pratiquement on utilise une source de Be métallique et une source de fluorure de Be. Dans le Be métal, Pauling (4) estime que les électrons L possèdent un caractère *s* de 50 % et un caractère *p* de 50 %. De plus à l'état de fluorure, le Be est ionisé dans une proportion de 87 % (5). Finalement l'ensemble de ces considérations conduit à prévoir une différence de l'ordre de $8 \cdot 10^{-3}$.

2. Nous avons entrepris des expériences pour mettre en évidence cet effet. Les sources radioactives sont obtenues à partir de Li irradié au cyclotron du Collège de France [${}^6\text{Li}(d,n){}^7\text{Be}$]. La cible est ensuite attaquée par l'eau; on acidifie et l'on précipite le Be actif par l'ammoniaque en présence d'entraîneur. La glucine obtenue est déshydratée, mêlée à du carbone pulvérisé, puis chauffée dans un courant d'anhydride carbonique. Le produit obtenu est transformé en chlorure anhydre par un courant de chlore vers 850°. Le chlorure est enfin réduit par le sodium dans un courant d'hydrogène. On obtient du Be métallique, légèrement allié à du sodium (6), la moitié est transformée en fluorure qui constitue la source ionisée (S), l'autre moitié constitue la source neutre (M).

3. Nous avons utilisé pour les mesures d'intensité deux chambres d'ionisation identiques dans un montage différentiel très sensible avec lampe électro-

(*) Séance du 2 août 1948.

(1) *Phys. Rev.*, **71**, 1947, p. 274.

(2) *Revue Scientifique*, Paris, n° 3266, fasc. 3, 1947, p. 162.

(3) R. BOUCHEZ, R. DAUDEL, P. DAUDEL et R. MUXART, *Jour. de Phys. et le Rad.*, **11**, 1947, p. 336.

(4) Conférences d'Oxford, 1948.

(5) D'après les électronégativités et les courbes de Pauling.

(6) La présence d'un peu de Na dans Be augmente un peu l'écart des périodes. Cet effet a été négligé dans les calculs.

mètre. Les chambres sont remplies d'air sec à la pression atmosphérique; le courant mesuré est stabilisé par rapport aux variations de tension de chauffage du filament (¹), la grille étant au sol (le spot du galvanomètre dévie de moins de 1 mm en plusieurs jours); la lampe électromètre est utilisée « la grille isolée », sa faible consommation ($I_f = 10 \text{ mA}$) permet d'effectuer des mesures continues pendant plusieurs mois.

Les mesures ont été effectuées au Laboratoire de Physique cosmique de l'Observatoire de Meudon dans un endroit particulièrement inactif, le mouvement propre de l'ordre de 10^{-6} u. e. s. est dû uniquement à la partie pénétrante du rayonnement cosmique.

4. *Résultats.* — Le rayonnement de 460 keV permet de suivre l'activité des sources; l'intensité de chacune d'elles au début des mesures était de l'ordre de 10^{-4} u. e. s. Des écrans de Cu placés sur la source M permettent d'amener le spot au zéro. En fait le spot ne reste pas au zéro, mais oscille autour de sa position d'équilibre; ces fluctuations limitent la sensibilité des mesures et ne permettent pas de déceler une variation d'intensité inférieure à $3 \cdot 10^{-3}$.

Le dispositif expérimental et les premiers résultats sont indiqués figures 1

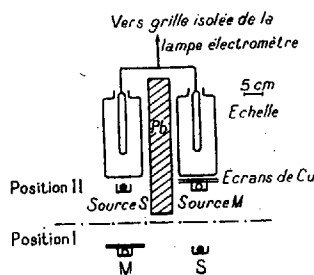


Fig. 1.

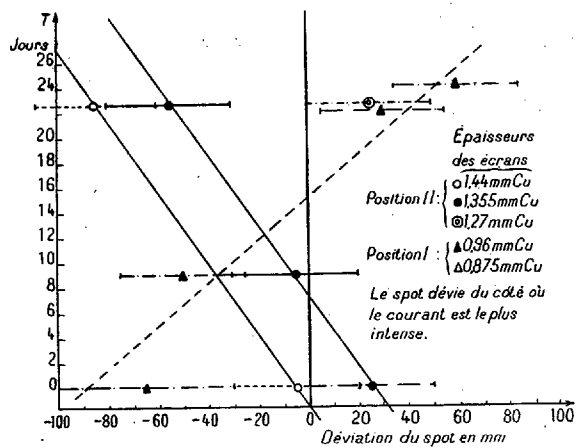


Fig. 2.

et 2. On observe en fonction du temps un déplacement lent de la position moyenne du spot correspondant à une période de la source M plus petite que celle de la source S. Cet effet se conserve lorsqu'on effectue les mesures en inversant l'ordre des sources pour éliminer toute dissymétrie de l'appareil détecteur. Le déplacement du spot correspond à une variation de période au moins égale à 1 %.

5. Ces résultats permettent d'affirmer que l'ionisation de l'atome ${}^7\text{Be}$ modifie la période de capture du noyau d'au moins 1 %; c'est la première fois qu'on influence

(¹) A. ROGOZINSKY, *Comptes rendus*, 208, 1939, p. 427.

par voie chimique la période d'un rayonnement nucléaire. Ces expériences mettent aussi en évidence l'existence de la capture L dont on n'avait aucune preuve expérimentale.

PHYSIQUE NUCLÉAIRE. — Application de l'effacement des images latentes à l'étude des réactions nucléaires. Note (*) de M^{me} HENRIETTE FARAGGI, transmise par M. Frédéric Joliot.

Lorsque l'on étudie une transmutation à l'aide de la chambre de Wilson ou de l'émulsion photographique, on déduit les énergies mises en jeu de la mesure des parcours des noyaux formés dans la réaction. Si l'énergie cinétique communiquée au noyau étudié par l'impact du projectile incident est négligeable, ce qui est un cas fréquent, on observe une trace unique sensiblement rectiligne, qui totalise les parcours de la particule émise et du noyau résiduel, lancés avec des quantités de mouvement égales et opposées par l'explosion du noyau intermédiaire. On ne peut pas en général (sauf dans les chambres de Wilson à très basse pression) déterminer à l'œil l'origine de la transmutation; il en résulte une assez grande indétermination sur le parcours réel de la particule légère, et sur l'énergie de la réaction, ce qui diminue la précision que l'on peut espérer par ces méthodes, pour les noyaux dont le recul n'est pas négligeable.

Or, lors de l'étude de l'effacement des images latentes des particules chargées dans les émulsions photographiques (1), nous avons constaté que l'origine des traces disparaissait avant leur extrémité. En faisant subir un effacement partiel à la plaque contenant à l'état latent les traces d'une transmutation, il était donc logique d'espérer faire apparaître une lacune à l'origine de la transmutation :

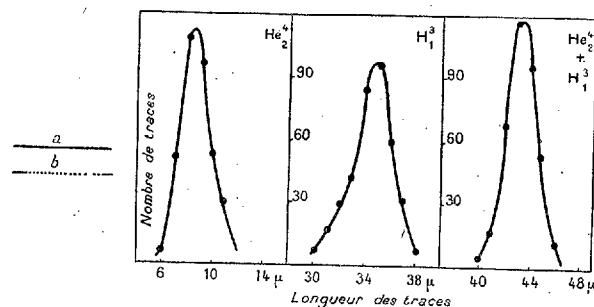


Fig. 1.

Fig. 2.

c'est ce que l'expérience a pleinement confirmé. Les traces de He₂⁺ et H₁³ formées dans la réaction ${}^6_3\text{Li} + (n\alpha) \text{H}_1^3$ qui, au développement direct, ont l'aspect d'une ligne parfaitement continue telle que l'indique la figure 1 (a), prennent, après

(*) Séance du 2 août 1948.

(1) FARAGGI et ALBOUY, *Comptes rendus*, 226, 1948, p. 717.