



HAL
open science

Niveaux d'énergie de ^{28}Si au voisinage de 13,245 MeV observés à l'aide des réactions $^{27}\text{Al}(p, \gamma)^{28}\text{Si}$ et $^{27}\text{Al}(p, \alpha)^{24}\text{Mg}$

A. Huck, P. Baumann, G. Walter

► **To cite this version:**

A. Huck, P. Baumann, G. Walter. Niveaux d'énergie de ^{28}Si au voisinage de 13,245 MeV observés à l'aide des réactions $^{27}\text{Al}(p, \gamma)^{28}\text{Si}$ et $^{27}\text{Al}(p, \alpha)^{24}\text{Mg}$. *Journal de Physique*, 1970, 31 (10), pp.869-870. 10.1051/jphys:019700031010086900 . jpa-00206990

HAL Id: jpa-00206990

<https://hal.science/jpa-00206990>

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.

NIVEAUX D'ÉNERGIE DE ^{28}Si AU VOISINAGE DE 13,245 MeV OBSERVÉS A L'AIDE DES RÉACTIONS $^{27}\text{Al}(p, \gamma)^{28}\text{Si}$ ET $^{27}\text{Al}(p, \alpha)^{24}\text{Mg}$

A. HUCK, P. BAUMANN et G. WALTER

Centre de Recherches Nucléaires,
Strasbourg-Cronenbourg

(Reçu le 16 juillet 1970)

Résumé. — L'étude simultanée des caractéristiques des résonances de la réaction $^{27}\text{Al} + p$ à une énergie $E_p = 1\,724$ keV, pour différentes voies de sortie, a permis de conclure à l'existence de deux niveaux distincts ($J^\pi = 3^-$, $J^\pi = 5^-$) dans ^{28}Si situés à $13\,245 \pm 2$ keV.

Abstract. — At resonance energy : $E_p = 1\,724$ keV, it has been found that proton capture on ^{27}Al occurs via two different levels ($J^\pi = 3^-$, $J^\pi = 5^-$) of ^{28}Si corresponding to $E_{ex} = 13\,245 \pm 2$ keV.

L'étude détaillée d'une résonance de la réaction $^{27}\text{Al}(p, \gamma)^{28}\text{Si}$, située à $E_p = 1\,724$ keV, a récemment été faite par Lam [1] et l'analyse des corrélations angulaires des rayonnements γ a permis à cet auteur d'attribuer au niveau résonnant ($E_{ex} = 13,245$ MeV) les valeurs : $J^\pi = 5^-$, $T = 1$. Pour une même valeur de l'énergie des protons incidents, la courbe d'excitation de la réaction $^{27}\text{Al}(p, \alpha)^{24}\text{Mg}$ présente une résonance qui a été étudiée par Abuzeid [2].

Dans ce cas, la mesure de la distribution angulaire des particules α émises avait conduit à caractériser le niveau résonnant par la valeur $J^\pi = 3^-$.

Il nous a semblé important de reprendre l'étude des courbes d'excitation des réactions $^{27}\text{Al}(p, \gamma)^{28}\text{Si}$ et $^{27}\text{Al}(p, \alpha)^{24}\text{Mg}$ au voisinage de 1 724 keV et de vérifier que les deux résultats précédents correspondent à deux niveaux distincts.

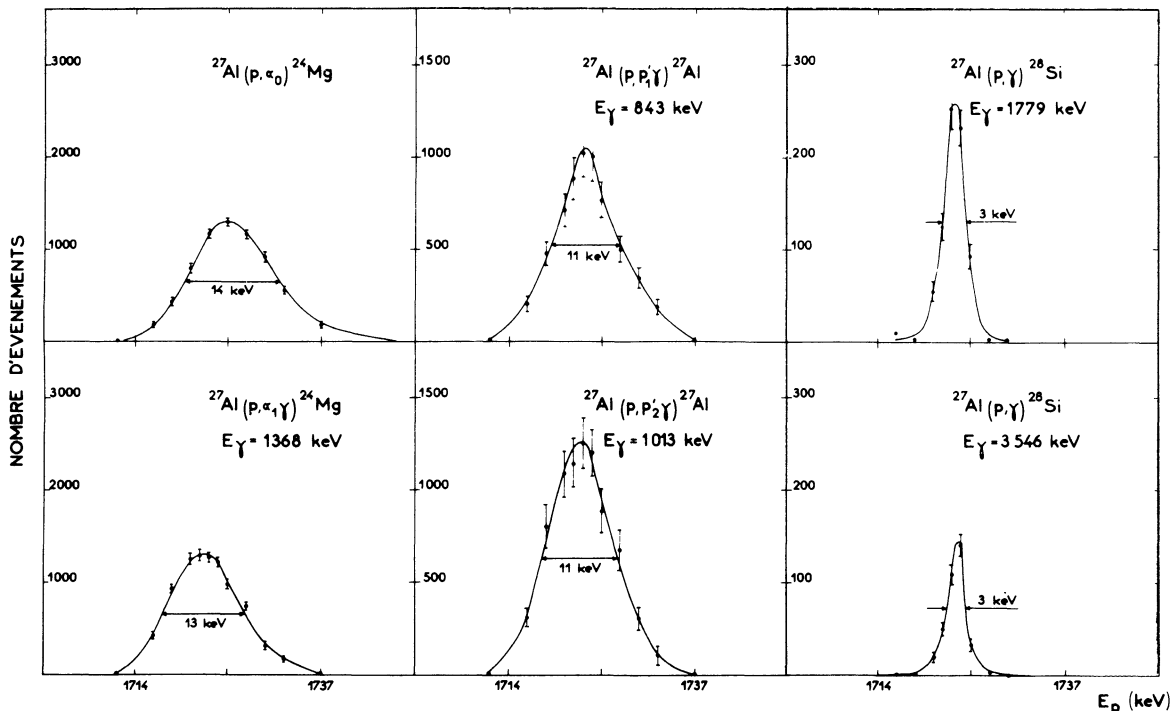
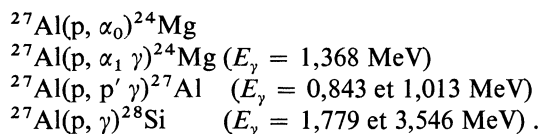


FIG. 1. — Résonances observées pour différentes voies de sortie de la réaction $^{27}\text{Al} + p$ à $E_p = 1\,724$ keV.

Dans ce but, nous avons utilisé un dispositif expérimental qui permettait d'enregistrer simultanément les spectres des particules α émises entre 90° et 165° à l'aide d'un détecteur à barrière de surface et des rayonnements γ détectés à 90° avec un compteur Ge(Li) de volume sensible égal à 60 cm^3 . Avec ce montage nous avons mesuré, pour chaque valeur de l'énergie des protons incidents sur une cible mince (Al évaporé sur un support de carbone), l'intensité des rayonnements qui caractérisent les réactions suivantes :



La raie γ de 3,546 MeV correspond à la transition la plus intense ($13,245 \rightarrow 9,699 \text{ MeV}$) observée par Lam [1] dans l'étude de la réaction $^{27}\text{Al}(p, \gamma)^{28}\text{Si}$ à 1 724 keV. Les différentes fonctions d'excitation de ces réactions ont été obtenues en faisant varier l'énergie du faisceau incident par pas de 1,35 keV. Sur les courbes représentées sur la figure 1, on observe les valeurs maximales du rendement des réactions $(p, \alpha_1 \gamma)$ et $(p, p' \gamma)$ à l'énergie de 1 724 keV correspondant à la résonance de la réaction (p, γ) . L'écart entre les positions de ces pics est inférieur à 1,35 keV. Il est intéressant de comparer les largeurs des différentes courbes portées sur la figure 1. La résonance de la réaction $^{27}\text{Al}(p, \gamma)^{28}\text{Si}$ présente une largeur égale à 3 keV qui résulte de la résolution en énergie de la mesure avec le faisceau et la cible utilisés. Par contre, les réactions qui conduisent à l'émission de particules présentent une résonance dont la largeur est comprise entre 11 et 14 keV. Ces résultats nous amènent à conclure à l'existence de deux niveaux distincts de ^{28}Si situés à $13,245 \pm 2 \text{ keV}$.

Nous avons vérifié que l'état mis en évidence à la résonance de la réaction (p, α_0) présentait les caractéristiques de celui observé par Abuzeid [2]. Dans ce but, nous avons mesuré la distribution angulaire des particules α émises entre 90° et 165° . Les résultats

obtenus, portés sur la figure 2, permettent de déterminer le coefficient a_2 de la distribution angulaire : $W(\theta) = 1 + a_2 \cos^2 \theta$. La valeur trouvée :

$$a_2 = -0,79 \pm 0,10$$

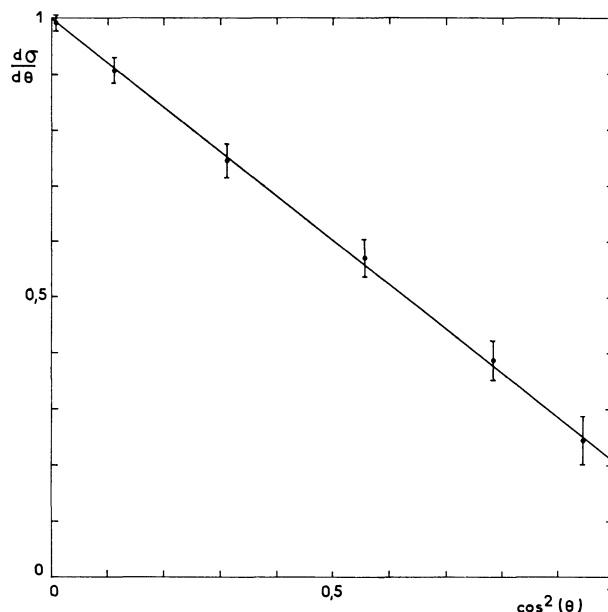


FIG. 2. — Distribution angulaire de la réaction $^{27}\text{Al}(p, \alpha_0)^{24}\text{Mg}$.

est en accord avec celle déterminée par Abuzeid ($a_2 = -0,88 \pm 0,06$). Nous avons représenté, sur la figure 2, la distribution théorique qui donne le meilleur accord avec le résultat de l'expérience. Elle correspond à la désexcitation d'un niveau, $J^\pi = 3^-$, et elle a été calculée en utilisant un coefficient de mélange dans la voie d'entrée, $t = 5,3$.

En conclusion, les deux niveaux dont nous avons mis en évidence les largeurs différentes se désexcitent, l'un par l'émission de particules α (niveau 3^-), l'autre par rayonnement gamma avec une raie intense à 3,546 MeV qui selon Lam [1] correspond à la transition $13,245 \text{ MeV} (J^\pi = 5^-, T = 1) \rightarrow 9,699 \text{ MeV} (J^\pi = 5^-, T = 0)$.

Bibliographie

- [1] LAM (S. T.), LITHERLAND (A. E.), AZUMA (R. E.)
(à paraître).
[2] ABUZEID (M. A.), ALY (F. M.), ANTOUFIEV (Y. P.),

- BARANIK (A. T.), NOWER (T. M.), SOROKIN
(P. V.), *Nucl. Phys.*, 1963, **45**, 123.