CORRÉLATIONS ANGULAIRES NEUTRONS-RAYONS γ DANS 48Sc

S. Gorodetzky, Jacques Chevallier, E. Bożek, E. Cooperman, N. Schulz, A.
Knipper

► To cite this version:

S. Gorodetzky, Jacques Chevallier, E. Bożek, E. Cooperman, N. Schulz, et al.. CORRÉLATIONS ANGULAIRES NEUTRONS-RAYONS γ DANS 48Sc. Journal de Physique Colloques, 1968, 29 (C1), pp.C1-198-C1-199. 10.1051/jphyscol:1968177 . jpa-00213511

HAL Id: jpa-00213511

<https://hal.science/jpa-00213511>

Submitted on 1 Jan 1968

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.

de paramètres reproduit de façon satisfaisante le comportement monotone des distributions angulaires, mais non le parallélisme entre les courbes ^3He et tritons.

Références

- [1] BOUCHÉ (R.) et al., *Nucl. Instr. Meth.*, 1966, **45**, 133.
- [2] REBOUILLAT (M.), Rapport Annuel 1967 de l'Institut de Physique Nucléaire (Lycen/6705) (Département de Physique Nucléaire, Université de Lyon).
- [3] GIBSON (E. F.), Thèse — Univ. du Colorado, Départ. de Physique et d'Astrophysique.
- [4] HIEBERT (J. C.) et al., *Phys. Rev.*, 1967, **154**, 898.
- [5] FAYARD (C.), Thèse Doct. Spec. 3^e cycle, Lyon (mai 1966).
- [6] LAMOT (G.), Thèse Doct. Spec. 3^e cycle, Lyon (mai 1966).

CORRÉLATIONS ANGULAIRES NEUTRONS-RAYONS γ DANS ^{48}Sc

S. GORODETZKY, J. CHEVALLIER, E. BOZEK, E. COOPERMAN, N. SCHULZ et A. KNIPPER

Institut de Recherches Nucléaires, 67-Strasbourg

Résumé. — Des corrélations angulaires entre neutrons émis dans l'axe du faisceau et les rayons γ ont été mesurées dans la réaction $^{48}\text{Ca}(p, n)^{48}\text{Sc}$. Les deux premiers niveaux excités ont été étudiés ; les rayons γ de 122 et 131 keV ont été détectés dans une jonction Li-Ge. Les coïncidences γ - γ ont été rejetées par une sélection de temps de vol des neutrons.

Abstract. — Angular correlations between neutrons emitted at 0° and gamma-rays have been measured in the $^{48}\text{Ca}(p, n)^{48}\text{Sc}$ reaction. The first two excited states have been studied ; the 122 keV and 131 keV gamma-rays have been detected in a Li-Ge detector. Gamma-gamma coincidences have been rejected by time-of-flight selection.

Dans une étude en spectrographie directe et en coïncidences, nous avons vérifié le schéma de désintégration des premiers niveaux excités de ^{48}Sc , observés dans la réaction $^{48}\text{Ca}(p, n)^{48}\text{Sc}$, proposé par Chasman et al. [1]. Ces auteurs ont discuté les spins possibles des niveaux excités, alors que le spin $J = 6^+$ du niveau fondamental a été confirmé récemment [2]. Le caractère dipolaire prédominant des radiations de 122 et 131 keV a été établi par des mesures de coïncidences différées [3] et nos mesures en coïncidences neutrons- γ montrent que la radiation de 122 keV précède celle de 131 keV.

Des corrélations angulaires entre neutrons et rayons γ émis dans cette réaction ont été mesurées suivant la méthode II de Litherland et Ferguson [4]. En détectant les neutrons dans l'axe du faisceau, seuls les sous-niveaux $\alpha = 0$ et ± 1 du niveau émetteur γ sont peuplés. La fonction de corrélation angulaire peut alors être décrite par le rapport R de ces populations, le coefficient de mélange δ de la radiation, et les moments angulaires a et b des niveaux entre lesquels a lieu la transition électromagnétique [5]. Un programme d'analyse des données expérimentales basé sur l'ajustement par moindres carrés de ces paramètres a été écrit.

La méthode a été vérifiée en mesurant la corrélation n_1 - γ dans la réaction $^{18}\text{O}(\alpha, n)^{21}\text{Ne}$, en accord avec des résultats publiés [6].

Pour l'étude de la réaction $^{48}\text{Ca}(p, n)^{48}\text{Sc}$, nous avons pu disposer d'une jonction Li-Ge de 8 cm^3 ayant une résolution en énergie de 5,5 keV, mise à notre disposition par M. le Professeur Coche du Département de Chimie Nucléaire. La prise de temps était réalisée en séparant la voie linéaire et la voie rapide après l'étage cascade d'un préamplificateur Ortec 101 XL. Une résolution en temps de 22 ns était obtenue pour des rayons γ entre 100 et 140 keV, permettant une séparation complète des coïncidences γ - γ et n - γ par le temps de vol. Les neutrons étaient détectés dans un scintillateur plastique (diamètre 12 cm, hauteur 8 cm) situé à 60 cm de la cible. Une séparation des neutrons par sélection d'amplitude était suffisante dans ce travail.

Les fonctions de corrélation angulaire suivantes ont été trouvées :

$$\text{rayons } \gamma \text{ de 122 keV : } A_2 = -0,14 \pm 0,07$$

$$\text{rayons } \gamma \text{ de 131 keV : } A_2 = -0,27 \pm 0,05.$$

Ces résultats préliminaires semblent en accord avec les moments angulaires $a = 4$, $b = 5$ proposés par

Chasman et al. [1] pour les niveaux à 253 et 131 keV respectivement, mais ces solutions ne sont pas uniques. La valeur $b = 5$ a été indiquée [7, 8] également par l'étude des réactions $^{49}\text{Ti}(t, \alpha)$ et $^{50}\text{Ti}(d, \alpha)$.

D'autres expériences sont en cours, dans le but de préciser les moments angulaires des niveaux du ^{48}Sc . Ceci est particulièrement intéressant [7] pour l'étude du couplage des particules dans la couche $f_{7/2}$.

Références

- [1] CHASMAN (C.), JONES (K. W.) et RISTINEN (R. A.), *Phys. Rev.*, 1965, **140**, 212.
- [2] VAN NOUIJEN (B.), VAN KRUGTEN (H.), LOURENS (W.) et VAN DER KRAAN (A. M.), *Nucl. Physics*, 1966, **84**, 380.
- [3] SCHULZ (N.), *Ann. Physique*, 1967, **2**, 81.
- [4] LITHERLAND (A. E.) et FERGUSON (A. J.), *Can. J. Physics*, 1961, **39**, 788.
- [5] POLETTI (A. R.) et WARBURTON (E. K.), *Phys. Rev.*, 1965, **137**, B 595.
- [6] PRONKO (J. G.), OLSEN (W. C.) et SAMPLE (J. T.), *Nucl. Physics*, 1966, **83**, 321.
- [7] SCHWARTZ (J. J.), *Phys. Rev. Lett.*, 1967, **18**, 174.
- [8] GROTOWSKI (K.), WIKTOR (S.) et PELLEGRINI (F.), *Nuovo Cim.*, 1967, **47 B**, 255.

RECHERCHE D'UNE STRUCTURE INTERMÉDIAIRE DANS LES NOYAUX DE A MOYEN

J. CABE, M. LAURAT, P. YVON et G. BARDOLLE

C. E. A., Centre d'Etudes de Bruyères-Le-Châtel

Résumé. — L'étude de la section efficace totale neutronique des noyaux d'un nombre de neutrons voisin de 28 : ^{51}V , ^{52}Cr , ^{55}Mn , ^{56}Fe , ^{59}Co , entre 0,5 et 1,2 MeV montre l'existence d'une structure intermédiaire sous-jacente aux résonances du noyau composé pour le vanadium et le fer.

Abstract. — This study of the neutron total cross section between 0.5 and 1.2 MeV for nuclei in which the neutron number lies close to 28 : ^{51}V , ^{52}Cr , ^{55}Mn , ^{56}Fe , ^{59}Co , shows the presence of gross structure in the excitation function underlying the compound nucleus resonances for vanadium and iron.

1. Introduction. — Les premiers calculs effectués par Block et Feshbach [1] d'une part, Shakin [2] d'autre part sur la base d'excitations 2 particules 1 trou, ont permis de prédire l'existence d'une structure d'une largeur de 100 à 300 keV intermédiaire entre celle du modèle optique et celle du noyau composé. Plus récemment Mahaux et Weidenmuller [3] ont étudié les relations existant entre un état intermédiaire et sa structure fine, due aux excitations plus compliquées qui lui sont couplées. Ces résultats ont montré l'intérêt des sections efficaces totales neutroniques pour des noyaux proches des couches fermées. Les calculs ayant été effectués dans le cas où la seule voie ouverte considérée était la diffusion élastique, les mesures de σ_T aux environs de 1 MeV représentent le plus souvent cette section élastique.

Dans ce but nous avons étudié les noyaux ^{51}V , ^{52}Cr , ^{55}Mn , ^{56}Fe et ^{59}Co dont le nombre de neutrons est voisin de 28 (couche $f_{7/2}$ fermée) avec des neutrons d'énergie comprise entre 0,4 et 1,2 MeV. La dispersion en énergie des neutrons incidents étant de 3 à

4 keV, nous avons pu résoudre convenablement la structure fine. La recherche des états intermédiaires s'est faite en effectuant des moyennes de la section efficace mesurée sur des intervalles d'énergie que nous avons fait varier entre 20 et 300 keV. La présence d'une structure intermédiaire doit se traduire par de larges résonances qui doivent se conserver en position, en largeur et en amplitude, pour des ΔE différents.

2. Résultats expérimentaux. — La valeur de la section efficace totale σ_T se déduit de la mesure du coefficient de transmission d'un échantillon du corps étudié. Les mesures sont corrigées du bruit de fond et de la contribution de diffusion élastique aux petits angles. L'erreur est inférieure à 3 %.

a) CHROME-52 ($Z = 24$; $N = 28$) $I = 0$. — L'échantillon utilisé contenait 84 % de ^{52}Cr . Les pics de structure fine sont peu nombreux relativement à ^{51}V , mais leur largeur est plus grande (15 à 20 keV) figure 1. Les résonances à 755 keV, 875 keV et 902 keV sont suffisamment séparées pour permettre la détermination