



**HAL**  
open science

## Mesure des durées de vie des premiers niveaux excités du molybdène 93

R. Duffait, A. Charvet, T. Négadi, M. Morgue, J. Caro, R. Chéry

► **To cite this version:**

R. Duffait, A. Charvet, T. Négadi, M. Morgue, J. Caro, et al.. Mesure des durées de vie des premiers niveaux excités du molybdène 93. *Journal de Physique Lettres*, 1976, 37 (5), pp.103-104. 10.1051/jphyslet:01976003705010300 . jpa-00231247

**HAL Id: jpa-00231247**

**<https://hal.science/jpa-00231247>**

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.

Classification  
 Physics Abstracts  
 4.220 — 4.460 — 4.360

## MESURE DES DURÉES DE VIE DES PREMIERS NIVEAUX EXCITÉS DU MOLYBDÈNE 93

R. DUFFAIT, A. CHARVET, T. NÉGADI, M. MORGUE, J. CARO et R. CHÉRY

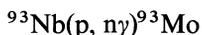
Institut de Physique Nucléaire, Université Claude-Bernard Lyon-I et IN2P3,  
 43, bd du 11-novembre-1918, 69621 Villeurbanne, France

(Reçu le 5 mars 1976, accepté le 15 mars 1976)

**Résumé.** — Les durées de vie des six premiers niveaux excités du  $^{93}\text{Mo}$  ont été mesurées en utilisant l'effet Doppler associé à la réaction  $^{93}\text{Nb}(p, n\gamma)^{93}\text{Mo}$ . Deux nouvelles durées de vie ont été obtenues et la précision des quatre autres a été améliorée.

**Abstract.** — The lifetimes of the first six excited levels in  $^{93}\text{Mo}$  have been measured by using the Doppler effect associated with the  $^{93}\text{Nb}(p, n\gamma)^{93}\text{Mo}$  reaction. Two new lifetimes have been obtained and the accuracy of the four others has been improved.

1. **Introduction.** — Un certain nombre de durées de vie d'états excités du molybdène 93 ont été mesurées précédemment en étudiant le déplacement Doppler des raies  $\gamma$  émises lors de la réaction  $^{93}\text{Nb}(p, n\gamma)^{93}\text{Mo}$  [1] ou de la réaction  $^{92}\text{Mo}(^{13}\text{C}, ^{12}\text{C})^{93}\text{Mo}$  [2]. Malheureusement aucune information n'avait été obtenue sur le premier état excité  $1/2^+$  situé à 943 keV et seule une limite inférieure de la durée de vie du deuxième état  $7/2^+$  à 1 520 keV avait pu être donnée. Nous avons repris cette expérience par réaction



en utilisant un détecteur de haute résolution et en améliorant autant que possible la statistique de comptage.

2. **Méthode expérimentale.** — La méthode utilisée a été décrite pour l'essentiel dans la référence [1]. Le détecteur utilisé a une résolution de 2 keV à 1,3 MeV. Les spectres directs sont enregistrés aux angles  $43^\circ$  et  $137^\circ$  par rapport à la direction du faisceau. Les spectres sont constamment monitorés par une source radioactive contenant de l'yttrium 88 et du zirconium 88 afin de corriger les éventuelles variations de gain. Les raies  $\gamma$  obtenues sont analysées à l'aide du programme SAMPO [3]. Nous avons effectué nos mesures à une énergie de protons de 3,5 MeV ce qui permet d'observer simultanément les raies  $\gamma$  correspondant aux six premiers états excités. Nous avons effectué deux séries de mesures à chaque angle. Les

valeurs de  $F(\tau)$  mesurées sont reliées aux durées de vie grâce à la théorie de Lindhard, Scharff et Schiøtt [4] complétée par les travaux de Blaugrund [5]. L'incertitude sur la courbe théorique  $F(\tau)$  a été obtenue en faisant varier de 20 % le pouvoir d'arrêt nucléaire.

3. **Résultats.** — A une énergie de 3,5 MeV, nous observons uniquement les six premiers états excités du  $^{93}\text{Mo}$  [7]. Les résultats sont regroupés dans le tableau. Tous ces niveaux se désexcitent directement vers l'état fondamental. Nous avons calculé les sections efficaces d'excitation des niveaux grâce au programme CINDY [6] mettant en œuvre la théorie statistique du noyau composé. Nous vérifions ainsi que les intensités théoriques calculées sont grossièrement en accord avec les intensités expérimentales pour les spins et parités précédemment admis [1, 7]. Les déplacements par effet Doppler ont été mesurés pour chaque niveau. La statistique du pic de 943 keV est suffisante pour qu'une estimation grossière de la durée de vie puisse être donnée. Il nous a été également possible de déterminer la durée de vie du niveau à 1 520 keV. Nous avons par ailleurs amélioré la précision sur les durées de vie des quatre autres états excités. On peut remarquer que les durées de vie des états à 1 363 et 1 477 keV sont sensiblement supérieures à celles obtenues dans la référence [1], ce qui, dans le cas de l'état à 1 363 keV s'accorderait mieux aux résultats de la référence [2].

TABLEAU

Déplacements moyens, facteurs d'atténuation, vies moyennes des raies  $\gamma$  de  $^{93}\text{Mo}$ , excitées par la réaction

Niveau (keV)	$I^\pi$	$I_\gamma$ (3,5 MeV)		$\Delta E$ (keV)	$F(\tau)$	$\tau$ (fs)	$\tau$ (réf. [1])	$\tau$ (réf. [2])
		exp.	th (*)					
943,20	$1/2^+$	4,5	6	$0,08 \pm 0,06$	$0,054 \pm 0,040$	$600^{+1600}_{-350}$		
1 362,95	$7/2^+$	100	100	$0,39 \pm 0,04$	$0,190 \pm 0,019$	$150^{+50}_{-30}$	$115^{+60}_{-45}$	$170^{+80}_{-60}$
1 477,15	$9/2^+$	180	155	$0,15 \pm 0,04$	$0,068 \pm 0,018$	$460^{+280}_{-130}$	$340^{+280}_{-130}$	
1 492,30	$3/2^+$	7,5	12	$1,12 \pm 0,07$	$0,505 \pm 0,032$	$37^{+12}_{-8}$	$38^{+20}_{-13}$	$60 \pm 40$
1 520,30	$7/2^+$	81	83	$0,08 \pm 0,04$	$0,036 \pm 0,018$	$900^{+800}_{-250}$	$> 280$	
1 694,50	$5/2^+$	17	27	$0,56 \pm 0,06$	$0,228 \pm 0,024$	$115^{+40}_{-20}$	$95^{+50}_{-25}$	$440^{+230}_{-130}$

(\*) Sections efficaces normalisées à  $\sigma(1\ 363) = 100$ , calculées selon la méthode Hauser-Feshbach pour les spin-parité indiqués.

## Bibliographie

- [1] CHARVET, A., CHÉRY, R., DUFFAIT, R. et MORGUE, M., *Nucl. Phys. A* **238** (1975) 333.  
 [2] GILL, G. A., GILL, R. D. et JONES, G. A., *Nucl. Phys. A* **224** (1974) 152.  
 [3] ROUTTI, J. T., Rapport CERN No 3414 (1970).  
 [4] LINDHARD, J., SCHARFF, M. et SCHIØTT, H. E., *Mat. Fys. Medd. Dan. Vid. Selsk.* **33** (1963) 14.  
 [5] BLAUGRUND, A. E., *Nucl. Phys.* **88** (1966) 501.  
 [6] SHELDON, E. and ROGERS, V. C., *Comput. Phys. Commun.* **6** (1973) 99.  
 [7] GÜNTHER, C., BANASCHIK, M. V., HÜBEL, H., SCHNEIDER, W. D., GONSIOR, K. H. et HERZOG, P., *Nucl. Phys. A* **244** (1975) 287 et références citées dans cette publication.