

# $^{85}\text{Rb}(n, 2n)^{84}\text{Rb}$ 反应中同质异能态截面比

李英俊 杨维凡

(中国科学院近代物理研究所)

## 摘 要

在 14.7 MeV 中子能量下, 测量了  $^{85}\text{Rb}(n, 2n)$  反应同质异能态截面及其比值. 实验比值与 Vandenbosh-Huizenga 方法算出的理论值做了比较, 定出了自旋切割因子  $\sigma$  值.

## 一、实 验

在倍加器上, 以  $^3\text{H}(d, n)^4\text{He}$  反应产生快中子. 把光谱纯的  $\text{RbCl}$  靶置于  $45^\circ$  方向上照射, 用  $^{27}\text{Al}(n, \alpha)^{24}\text{Na}$  作为监测反应. 照射后, 测  $^{84m}\text{Rb}$  态的 464KeV、 $^{84g}\text{Rb}$  态的 882KeV

表 1 ( $n, 2n$ ) 反应截面 (mb)

反 应	$\sigma_m(\text{实验})$	$\sigma_{m+g}(\text{实验})$	能 量 (MeV)	文 献
$^{85}\text{Rb}(n, 2n)^{84m,g}\text{Rb}$	$567 \pm 68$	$1122 \pm 135$	$14.7 \pm 0.4$	本工作
	$478 \pm 48$	$892 \pm 63$	$14.4 \pm 0.3$	3
	$662 \pm 83$	$1125 \pm 141$	$15.0 \pm 0.4$	4
	$491 \pm 27$	$1205 \pm 69$	$14.5 \pm 0.1$	5
	$505 \pm 34$	$1093 \pm 79$	$14.56 \pm 0.15$	6
	$926 \pm 61$	$1682 \pm 222$	14.7	7

表 2  $^{85}\text{Rb}(n, 2n)$  反应的同质异能态截面比及  $\sigma$  值

$\sigma_m(\text{实验})/\sigma_g(\text{实验})$	$\sigma(\text{切割因子})$	能 量 (MeV)	参考文献
$1.02 \pm 0.12$	$4.3 \pm 0.05$	$14.7 \pm 0.4$	本工作
$1.22 \pm 0.27$	$4.9 \pm 0.5$	1.47	7
$1.07 \pm 0.05$	$4.11 \pm 0.05$	14	8
$0.86 \pm 0.16$		$14.56 \pm 0.15$	6
$1.07 \pm 0.05$	$3.96 \pm 0.06$	14	9

及 $^{24}\text{Na}$ 的1370 KeV  $\gamma$ 射线,对 $\gamma$ 级联进行了修正.

用强度已知的 $^{152}\text{Eu}$ 源刻度的140—1500 KeV能区的Ge(Li)探测器的相对效率.以 $^{113}\text{Sn}$ — $^{113}\text{In}$ 、 $^{85}\text{Sr}$ 、 $^{65}\text{Zn}$ 为标准源刻度的绝对效率. Ge(Li)探测器在1332 KeV处的分辨率是2.5 KeV.用 $^{57}\text{Co}$ 、 $^{137}\text{Cs}$ 、 $^{60}\text{Co}$ 源进行能量刻度.按半衰期和特征 $\gamma$ 射线能量对产物核进行了鉴定.表1列出了实验截面值,表2列出了同质异能态的截面比和 $\sigma$ 值.

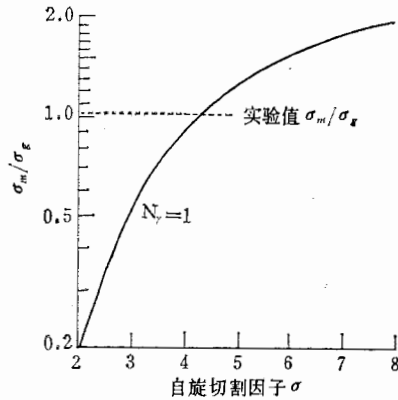


图1  
同质异能态截面比随自旋切割因子的变化  
( $N_\gamma = 1$ , 指的是 $\gamma$ 多重性)

又假定最后一条 $\gamma$ 射线出射时自旋 $J \leq 4$ 的态占据基态, $J \geq 5$ 的态占据亚稳态.令 $\sigma$ 值从2—8,步长为1,在DJS-6机上完成了同质异能截面比的理论计算,其结果如图1所示.

## 二、理论计算

用文献[1,2]所描述的方法对同质异能态截面比进行了理论计算.计算中假定出射中子的平均动能等于余核温度的二倍. $\gamma$ 退激时发射二极 $\gamma$ 辐射, $\gamma$ 射线的多重性为1.

## 三、结果与讨论

从表1可以看出,我们测得的亚稳态截面 $\sigma_m$ 和总截面 $\sigma_{m+g}$ 与文献[3—6]接近,但与文献[7]的偏离较大.从表2中看到同质异能态截面比 $\sigma_m/\sigma_g$ 与文献[8,9]有较好的符合,与文献[6,7]相差较大.这些差异可能是由于测量时选用的核数据,射线类型以及使用的仪器不一致造成的.

## 参 考 文 献

- [1] R. Vandenbosch et al., *Phys. Rev.*, **120**(1960), 1313.
- [2] J. R. Huizenga et al., *Phys. Rev.*, **120**(1960), 1305.
- [3] Venugopala Rao. P et al., *Phys. Rev.*, **C3**(1971), 629.
- [4] Ghorai, S. K et al., *Nucl. Phys.*, **A223**(1974), 118.
- [5] Augustynaik, W., *Acta Phys. Polon.*, **B7**(1976), 347.
- [6] Bormann, M et al., *Z. Physik* **A277**(1976), 203.
- [7] Minetti, B et al., *Nucl. Phys.*, **A118**(1968), 449.
- [8] R. Volpel, *Nucl. Phys.*, **A182**(1972), 411.
- [9] Kneissl, U et al., *Nucl. Phys.*, **A135**(1969), 395.

## ISOMERIC CROSS-SECTION RATIO FOR THE REACTION $^{85}\text{Rb}(n, 2n)$ BY 14.7 MeV NEUTRONS

LI YING-JUN YANG WEI-FAN

(*Institute of Modern Physics, Academia Sinica*)

### ABSTRACT

Isomeric cross-sections and their ratio were measured for the reaction  $^{85}\text{Rb}(n, 2n)^{84m,g}\text{Rb}$  induced by 14.7 MeV neutrons. The results of the cross-sections are compared with values in the literatures. The ratio is also compared with calculated value by using of the Vandenbosh-Huizenga's method. Value of the spin cut-off parameter  $\sigma$  of the nuclear level density is deduced for the measured ratio.