



新同位素 $^{175}\text{Er}^*$

张学谦 袁双贵 杨维凡 郭天瑞 李宗伟 于 暹 牟万统 杜一飞
(中国科学院近代物理研究所 兰州 730000)

摘 要 简介首次合成新核素 ^{175}Er 及其衰变纲图测定的实验方法和实验结果.

关键词 新核素合成 γ 衰变 衰变纲图

近年来,一些著名实验室先后利用重离子多核子转移反应合成了稀土区铒元素最丰中子的同位素 ^{174}Er ^[1,2]. 但由于其反应截面随转移核子数增多而减小,所以至今未见报导 ^{175}Er 的合成. 产生重丰中子核的另一种有效方法是快中子与重靶核相互作用形成的熔合蒸发反应或在靶核表面发生的直接过程^[3,4].

600kV 高压倍加器上利用 14MeV 中子进行的. 将大约 80mg/cm² 的天然镱金属片照射 3min 后,用快速靶辐照传输装置将靶送到屏蔽很好的铅室中. 然后用 X- γ -t, γ - γ -t 符合测量方法对反应产物进行鉴别,并测量其 γ 衰变性质.

表 1 ^{175}Er 衰变 γ 射线能量、强度和符合关系

能量 ⁽¹⁾ (keV)	强度 (%)	符合的 γ 射线 ⁽²⁾ (keV)
X		120.9, 234.0, 1167.5
76.5		(120.9), (1167.5)
120.9	≈97	X, (76.5), 234.0, (281.4), 1167.5
123.7		234.0, 281.4, 1167.5
128.5		(227.3), 281.4
227.3	≈32	(128.5), 281.4
234.0	100	X, 120.9, 123.7, 281.4
281.4	≈50	120.9, (123.7), 128.5, (227.3), 234.0
1167.5	≈150	X, 76.5, 120.9, (123.7)

(1) γ 射线能量的不可靠性为 $\pm 0.6\text{keV}$

(2) X = Tm α x 射线, 括号内的数据表明一个弱的符合.

由于稀土区元素具有相似的化学性质,所以采用传统的放射化学方法从反应产物中分离出 Er 元素的活性就变得十分困难. 为此,我们采用 X- γ 符合方法来寻找和鉴别利用 14MeV 中子轰击天然 Yb 靶所产生的 ^{175}Er 的活性.

实验是在中国科学院近代物理研究所

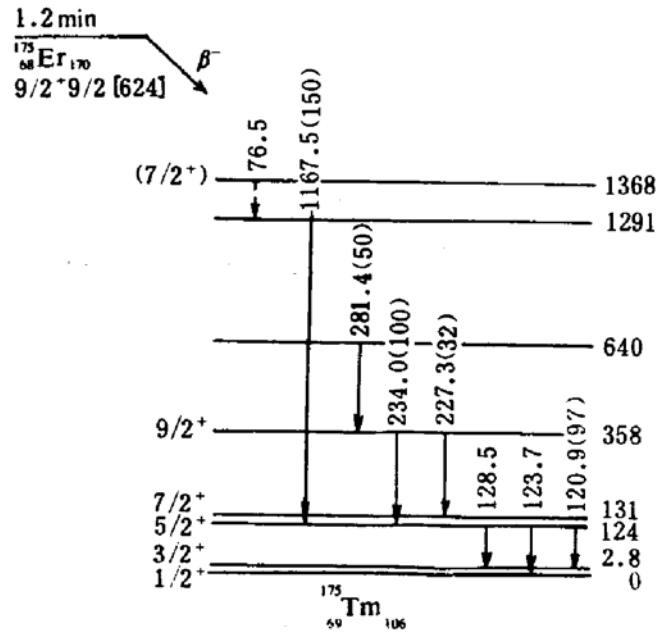


图 1 ^{175}Er 的部分衰变纲图

这里有必要指出:在 X 谱中, Tm α_2 X 射线峰是非常纯净的峰. 实验发现,有两条新 γ 射线(234.0 和 1167.5keV)与其符合. 以这两条 γ 射线为线索,利用 γ - γ 符合手段,又找到了其它六条新 γ 射线(表 1). 基于符合关系及能量加和关系,建议了 ^{175}Er 的衰变纲图(图

* 中国科学院八五重大项目和国家自然科学基金资助. 特约 1995-11-07 收稿.

1). 纲图中的能级基本与在 $^{175}\text{Yb}(t, \alpha)^{175}\text{Tm}$ 反应研究中所得到的 ^{175}Tm 的一些激发态相一致^[5].

^{175}Er 的半衰期测定为 $1.2 \pm 0.3\text{min}$. 从 ^{175}Er 的衰变纲图中, 我们指定了属于 ^{175}Tm 的 $\frac{1}{2}^+$ [411] 基态带. 该带的相应惯性参数及脱耦参数被确定为 $A=12.9$ 和 $a=-0.93$, 与附近核的值具有很好的一致性.

衷心感谢加速器人员的大力支持!

参 考 文 献

- 1 Chasteler R M, et al. Z. Phys. 1989, A332:239
- 2 Becker K, et al. Nucl. Phys., 1991, A522:557
- 3 Yuan Shuanggui, et al. Z. Phys., 1993, A344:355
- 4 Yuan Shuanggui, et al. Z. Phys., 1993, A346:187
- 5 LΦVhΦiden G, et al. Nucl. Phys., 1979, A327:64

New Isotope ^{175}Er

Zhang Xueqian Yuan Shuanggui Yang Weifan Guo Tianrui

Li Zongwei Yu Xian Mou Wantong Du Yifei

(Institute of Modern Physics, Chinese Academy of Sciences, Lanzhou 730000)

Abstract the synthesis and γ decay scheme of new isotope ^{175}Er is reported for the first time. The related experimental process and main results are represented briefly also.

Key Words synthesis of new isotope γ decay decay scheme

(上接第 11 页)

Nude Nucleus and Hydrogen-like very Heavy Ions

Dai Guangxi

(Institute of Modern Physics, Chinese Academy of Science, Lanzhou 730000)

Abstract In behaviour of nuclear disintegration a couple of nuclei linked by β^+ decay would be reversed by β^- decay, when these nuclei are changed from neutral to nude state that results in the revision of β -stability line. With the nude nucleus β^- decay into atomic bound states is noted by β_b . By the modern technology it is possible to produce up to Uranium nude nucleus which can be kept for a certain time. With the nude nuclei or H-like ions, the β_b , the Lamb shift on S-electron and the hyperfine splitting for very heavy H-like ions can be studied. From the splitting accurate data the QED can be checked.

In addition the achievement of the technique of the cooling and storage heavy ion ring is briefly introduced in the paper. The research of nuclear and atomic physics would be connected together in higher level.

Key Words nude nucleus β^- decay to the bound states Lamb shift