

射性分布与层析之显色点完全相符合。

本文承潘百川、任云峰二同志提出许多有益建议，特此致谢。

参 考 文 献

- [1] 陈瑞婷等；药学报，8，217 (1960).
- [2] Jen Yun-Feng et al., *Scientia Sinica*, 11, 1085 (1962).
- [3] 杨金龙等；药学报，11，609 (1964).
- [4] 潘百川等；化学学报，26，131 (1960).
- [5] 潘百川等；药学报，13，432 (1966).
- [6] 任云峰等；抗肿瘤药物抗瘤新芥的化学与药理，抗瘤新芥鉴定资料，上海药物研究所，1969年。
- [7] 张素胤等；中华医学杂志，121 (1975).
- [8] H. Borsok et al., *J. Biol. Chem.*, 196, 669 (1952).

(编辑部收稿日期 1979 年 10 月 29 日)

用电沉积法从²²⁸Ra(MsTh₁)中制备ThC'(ThC)α放射源

崔浣华 王世成

(高能物理研究所)

在固体径迹探测器的研究工作中，我们需要用一种已知高能量的α粒子来测定塑料径迹探测器记录α粒子的灵敏度及其它性能。为此，选用²²⁸Ra作为母体，用电沉积法从其中制备ThC'(ThC)α放射源。

ThC'(²¹²Po)放出8.7844兆电子伏的α粒子，在天然α放射源中以ThC'放出的α粒子能量最高，它的上代²²⁰Rn(钍射气)是一种气态物质，当它由固相进入气相时，由于α衰变引起核反冲而产生正离子²¹⁸Po，接着α衰变又产生正离子²¹⁴Pb…。这些正离子可用负电极方便地收集，放置几小时后，ThB与其子体ThC(6.0508和6.0901兆电子伏α粒子)、ThC'达到放射性衰变平衡，这种α放射源是单原子层的^[1-3]，适宜作α粒子能量的标准。

1. 制备方法 ThC'(ThC)收集装置见图1。

将装有²²⁸Ra[英国进口，固体Ra(NO₃)₂5毫克，活度约2.6×10⁷Bq(0.7毫居里)]的小玻璃瓶放在1000毫升的广口瓶底部，通过广口瓶塞有两根导线(铜丝)，导线外套有绝缘的玻璃套管，将一片直径为1.5厘米的抛光铝片夹在负极上，它和正极相距2厘米，两根电极悬挂在小瓶上端约0.5厘米处(距小瓶底部²²⁸Ra约5厘米)，所加电压为90伏。

收集约24小时，取出，放置6小时后，即可使用。

2. 放射性核素的鉴定 用高分辨半导体α谱仪测量了制备的ThC'(ThC)放射源的α能谱(图2)。其中8.7844兆电子伏的α粒子峰是属于ThC'的，峰的半宽度为18千电子伏，发射率约为4×10⁴/厘米²·秒。另外，6.0508、6.0901、5.7681和5.6071兆电子伏的α粒子峰是属于ThC的^[4]。同时测定ThC'的8.7844兆电子伏α粒子峰衰变的半衰期为10.6小时(图3)，这是因为ThC'、ThC与ThB处在平衡状态。

将同样的源用SCORPIO-3000程控Ge(Li)γ谱仪测量它们的γ能谱(见图4)，其中115.18、238.63、300.1千电子伏的γ峰是属于²¹²Pb(ThB)的，727.17、1620.56千电子伏的γ峰是属于²¹²Bi(ThC)的，277.35、510.80、583.14、860.37千电子伏的γ峰是属于²⁰⁸Tl(ThC')的^[4]。

如果铝片收集24小时后，立即用α谱仪测定，谱中还存在一个能量为7—8兆电子伏的α粒子峰，半衰期约为30分钟，峰高约为ThC'峰高的9倍，估计它是RaC'(²¹⁴Po)放出的α粒子。

²²⁸Ra源一般是从小钍矿石中提取出来的，矿石中钍和铀常常伴生在一起，因此提取²²⁸Ra时，总会将铀矿中的²²⁸Ra和²²³Ra一起载带下来，由于²²⁸Ra源已放置13年，²²³Ra及其子体的寿命都比较短，因此

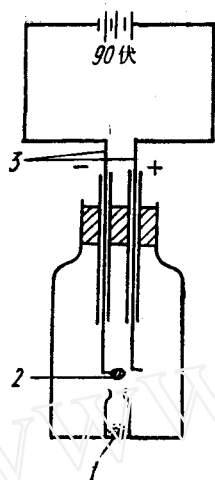


图 1 ThC'(ThC)收集装置图
1—²²⁸Ra; 2—电极, φ1.5厘米, 铝片; 3—铜丝。

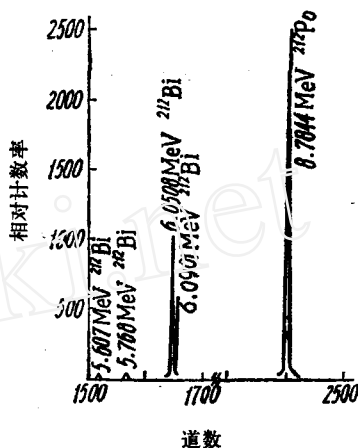


图 2 ThC'(ThC)放射源的α能谱图
每道0.00364兆电子伏。

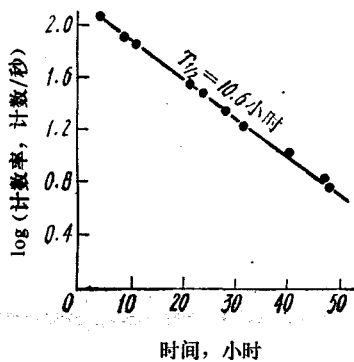


图 3 ThB的半衰期

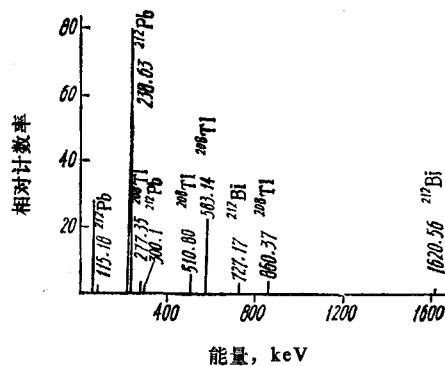


图 4 ThC'(ThC)放射源的γ能谱图

它们已衰变掉,留下的只是 ²²⁸Ra 和 ²²⁶Ra,当收集 ThB 时,必将同时收集到 ²²²Rn 的放射性杂质。因此,进一步测量它们的 α 谱和 γ 谱,证明它们确实是 ²¹⁴Pb、²¹⁴Bi 和 ²¹⁴Po。

α 谱中的两个未知峰能量为 7.6871 和 5.512, 5.448 兆电子伏,它们分别是 ²¹⁴Po(RaC')和 ²¹⁴Bi(RaC)的 α 粒子^[4]。

γ 谱中 295.2、352.0 千电子伏的 γ 峰是属于 ²¹⁴Pb(RaB)的, 609.3、768.7、934.8、1120.4、115.54、1238.3、1281.3、1408、1509、1661、1728、1764 千电子伏的 γ 峰是属于 ²¹⁴Bi 的^[4],同时测定 ²¹⁴Pb 的 352.0 千电子伏的 γ 峰衰变的半衰期为 26.9 分。

从 ²²⁸Ra 源中收集的 ThC'(ThC)α 源中,总有短寿命的 RaC'(RaC),放置 6 小时后,这些短寿命核素衰变殆尽,留下 ThC'(ThB,ThC)。

这种 ThC'(ThC), RaC'(RaC)α 放射源已用来标定了高分辨半导体 α 谱仪的高能部分,另外还用这种 α 源测定了醋酸纤维素固体径迹探测器记录 α 粒子的灵敏度。

参 考 文 献

- [1] E. M. Morimoto and Milton Kahn, J. Chem. Educ., 36, 296 (1959).
- [2] Mutsuaki Shinayawa et al., J. Nucl. Sci. Technol., 5, 408 (1968).
- [3] Hirokatsu Takemi et al., J. Nucl. Sci. Technol., 10, 155 (1973).
- [4] 核素图表编制组编,核素常用数据表,原子能出版社,1975年。