

# 提高醋酸纤维素固体径迹探测器灵敏度的 又一新途径——溶胀增敏

朱 润 生

(中国科学院高能物理研究所)

催化氧化增敏的蚀刻条件能使某些醋酸纤维素固体径迹探测器材料的灵敏度显著提高,但对另一些醋酸纤维素材料的增敏效果却不够显著(参见上文)。为了使各种不同来源的材料,特别是国内生产的材料的灵敏度都能大幅度地提高,以便为今后的应用提供可靠的来源,我们作了进一步的研究。

前人认为,纤维素酯类固体径迹探测器的灵敏度主要取决于材料的酯化值、平均聚合度以及添加剂的种类和含量等组份参量<sup>[1-3]</sup>。有人曾让硝酸纤维素的组份参量作大幅度变化,但并未能使它对 $\alpha$ 粒子的灵敏度达到5兆电子伏<sup>[1]</sup>。另一方面我们发现,不同来源的一些醋酸纤维素材料,它们的组份参量虽然相近,但是灵敏度相差竟达几倍。因此我们认为,纤维素酯类材料的组份参量对灵敏度虽然有影响,但并不是决定它们的灵敏度的主要因素。

有关纤维素及其衍生物的许多实验结果表明,它们在非均相化学反应中如果始终处于固相,则它们的化学活性主要取决于可及度,即纤维素分子长链上的官能团被试剂分子接近的难易程度。可及度则又取决于链式分子排列的有序度。纤维素类材料内有序区的范围、数量、分布及指向与它们的植物来源,加工史及受热史等有关,所以不同来源的纤维素材料的化学活性可相差十几倍以至几十倍。因此,在对纤维素类材料作化学处理时,常先作活化处理。活化处理的方法是使材料溶胀,增大分子间距,以提高其可及度<sup>[4,5]</sup>。

固体径迹探测器的蚀刻过程,是一种非均相反应过程。因此我们认为,各种纤维素酯类材料的灵敏度很可能也与它们的可及度有关,在蚀刻前作溶胀处理,有可能提高它们的灵敏度。

我们先用 $\alpha$ 放射源照射醋酸纤维素材料,再用水作溶胀处理,然后在催化氧化增敏的蚀刻条件下进行蚀刻,使不同来源的多种醋酸纤维素材料对 $\alpha$ 粒子的灵敏度都提高到5兆电子伏以上,并且对质子也灵敏。这种处理方法也能使硝素纤维素增敏。但其他溶胀剂如NaOH、ZnCl<sub>2</sub>,铜氨溶液、FeTNa等,可能由于它们使材料的总体蚀刻速度过度增大,所以没有增敏作用;有的如乙二胺、H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>等反而使之减敏。

何泽慧先生、杨承宗先生和叶铭汉同志对本工作进行了热情的指导和帮助。谨向他们致以衷心的感谢。

本文1978年4月6日收到。

### 参 考 资 料

- [1] E. V. Benton, USNRDL-TR-68-14 (1968).
- [2] H. B. Lüick, *Nucl. Instr. and Meth.*, 114(1974), 139.
- [3] Я. М. Веприк и др., *птэ*, 4 (1970), 51.
- [4] N. M. Bikales and L. Zegal, "Cellulose and Cellulose Derivatives", (New York, Wiley-Interscience, 1971), Vol. IV, V.
- [5] 二氯甲烷均相法三醋酸纤维素中间实验报告, 无锡化工研究所(1974年11月).

## ANOTHER NEW WAY FOR SENSITIZING CELLULOSE ACETATE SOLID STATE TRACK DETECTOR ——SENSITIZING BY SWELLING

Chu Run-sheng

(*Institute of High Energy Physics. Academia Sinica*)