

塑料闪烁体薄膜对 ^{14}C 和 ^3H 测量技术的研究

乐 加 昌

(中国农业科学院原子能研究所)

液体闪烁计数技术在放射性同位素测量技术中广泛应用的今天,世界上大约有15000~20000台液体闪烁谱仪,每年产生 $(2\sim3)\times 10^6$ 升放射性废液。许多闪烁瓶的洗涤也是问题。本文介绍了用塑料闪烁体薄膜测定低能 β 辐射体 ^{14}C 及 ^3H 的方法。以聚苯乙烯为主的塑料闪烁膜片由本实验室制成,大小约为 $2\times 3\text{cm}$,厚度小于 0.3mm 。两闪烁膜片之间滴上放射性溶液,轻轻压平即成凝胶,然后放入测量杯中进行计数。塑料闪烁体与脂溶性放射性溶液接触后即可计数;同非脂溶性放射性溶液接触需性能稳定之后才能进行计数。上述塑料闪烁膜片源在四个月内测量,计数率一直平稳,这对于样品的长期保存是十分有益的。

塑料闪烁膜片法的取样体积在一定范围内不影响计数效率,但膜片的大小及厚度与样品的取样量有关。这种方法可叠加计数,在本实验条件下,膜片叠加厚度对于 ^{14}C 不能大于 5mm ,对于 ^3H 不能大于 3mm 。

测量杯可采用石英、低钾玻璃、聚四氟乙烯等塑料制成的杯子。实验中发现塑料杯的计数效率明显地低于石英及低钾玻璃杯的计数效率。

本实验对塑料膜片与液体闪烁法的计数效率进行了比较, ^{14}C 的计数效率达到液体闪烁计数法的测量水平, ^3H 的计数效率不低于液体闪烁计数法的64.5%。用塑料闪烁体膜片进行放射性低能 β 射线的 4π 测量,基本原理与液体闪烁法相同。其淬灭谱和非淬灭谱在本实验的条件下与闪烁液接近,淬灭谱随着淬灭物质增加而向左移动。本工作还对闪烁膜片的应用范围作了初步研究。实验结果表明,塑料闪烁体膜片同液体闪烁计数法一样可用于低能 β 射线的测量。采用这种方法不但可避免使用成本高的液体闪烁液,而且还可克服液体闪烁测量中产生大量有机废液的缺点。

MEASUREMENT OF ^{14}C and ^3H RADIOACTIVITY BY PLASTIC SCINTILLATOR FILM. Yue Jiachang (*Institute for Application of Atomic Energy, Chinese Academy of Agricultural Sciences*) In using a method with plastic scintillator film instead of the liquid scintillator solution, the ^{14}C counting level is about the same as that of L.S.C., but the ^3H counting level is 64.5% higher than that of L.S.C. This method has the additional advantage that there is no need to wash the vial and no waste solution is produced.