

ICS 11.020
C 57



中华人民共和国国家标准

GB/T 16141—1995

放射性核素的 α 能谱分析方法

Analytical method for radionuclides by
alpha spectrometry

1996-01-23 发布

1996-07-01 实施

国家技术监督局 发布
中华人民共和国卫生部

中华人民共和国国家标准

放射性核素的 α 能谱分析方法

GB/T 16141—1995

Analytical method for radionuclides by
alpha spectrometry

1 主题内容与适用范围

本标准规定了用半导体 α 谱仪测定 α 放射性核素组成和含量的分析方法。

本标准适用于生物样品和环境样品中的低水平 α 放射性核素测定 (α 能量低于 10.0 MeV)。

2 方法原理

样品经过前处理,化学分离,制成电沉积待测样品,置于具有一定真空度的由金硅面垒型半导体探测器组成的测量室内进行测量。由于 α 粒子与探测器相互作用,在前置放大器输出端产生幅度正比于入射粒子能量的脉冲信号,经过线性放大输入多道脉冲高度分析器分析,从而得到计数按能量(或道址)分布的 α 粒子能谱。由此谱进行核素识别和活度测定。

3 仪器设备

3.1 α 谱仪系统

3.1.1 半导体探测器

选用耗尽层厚度为 60~100 μm ,灵敏面积大于 100 mm^2 的金硅面垒型探测器。

常规测量中推荐采用灵敏面积为 300 mm^2 ,对 ^{241}Am 的 5.487 MeV 的 α 粒子能量分辨率为 20~50 keV,相应的探测效率不低于 20% 的探测器。

3.1.2 稳压直流电源

为探测器提供偏压。电压 0~300 V 连续可调,额定输出电流 0~500 μA 。稳定度优于 0.2%,纹波电压小于 15 mV。

3.1.3 前置放大器

要求使用低噪声电荷灵敏放大器。灵敏度为 1×10^{12} V/C,噪声不大于 2.5 ± 0.03 (keV/pF)。

3.1.4 谱放大器

应有与前置放大器和多道脉冲分析器相匹配的增益可调的放大器。增益变化优于 0.3%,积分非线性不大于 0.3%,噪声不大于 10 μV 。

3.1.5 多道脉冲高度分析器

应根据核素的组成及其 α 谱的复杂程度,能量范围,探测器的分辨率等因素选择多道脉冲分析器的道数,一般应不低于 512 道。

3.1.6 测量室

由不锈钢制成,内装半导体探测器和样品架。样品架距探测器的距离可调。该室与真空系统相连。

3.2 真空系统

真空系统主要包括机械真空泵、真空仪和真空阀门。本系统的真空度应满足 4.1.3 的要求。