

ICS 13.280
C 57



中华人民共和国国家标准

GB/T 11713—2015
代替 GB 11713—1989

GB/T 11713—2015

高纯锗 γ 能谱分析通用方法

General analytical methods of high-purity germanium gamma spectrometer

中华人民共和国
国家标准
高纯锗 γ 能谱分析通用方法
GB/T 11713—2015

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)
网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238
读者服务部:(010)68523946
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

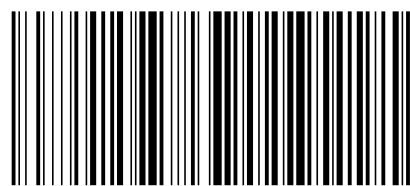
*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 28 千字
2015年6月第一版 2015年6月第一次印刷

*

书号: 155066·1-51267 定价 21.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 11713—2015

2015-06-02 发布

2016-01-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

附录 C
(规范性附录)
γ能谱测量的探测下限

C.1 判断限与探测下限

C.1.1 判断限(L_C)

当测得的样品净计数 $N > L_C$ 时,可得出结论:“探测到”,即样品中存在超过 L_C 的放射性。当 $N < L_C$ 时,则可得出结论:“未探测到”,即样品中无超过 L_C 的放射性。

判断限 L_C 的数学表达式见式(C.1):

$$L_C = K_\alpha \sqrt{N_{b,s} + N_b} \quad \dots\dots\dots (C.1)$$

式中:

$N_{b,s}$ ——本底加样品的总计数的观测值;

N_b ——本底计数的观测值;

K_α ——与当样品中实际上不存在超过 L_C 的放射性时而做出存在超过 L_C 的放射性的错误判断概率 α 相应的值。表 C.1 中给出了 K_α 与 α 的对应关系。

C.1.2 探测下限(LLD)

当 $N > LLD$ 时,可得出结论:样品中的放射性可被探测到。当 $N < LLD$ 时,则可得出结论:样品中的放射性不一定能被探测到。

探测下限 LLD 的数学表达式见式(C.2):

$$LLD = (K_\alpha + K_\beta) \sqrt{N_{b,s} + N_b} \quad \dots\dots\dots (C.2)$$

式中:

K_β ——当样品中实际存在超过 LLD 的放射性时而做出不存在超过 LLD 的放射性的错误判断概率 β 相应的值。表 C.1 中给出了 K_β 与 β 的对应关系,见表 C.1。

表 C.1 常用的 α 、 β 值对应的 K 值

α	$1-\beta$	$K_\alpha = K_\beta = K$	$2\sqrt{2}K$
0.01	0.99	2.327	6.59
0.02	0.98	2.054	5.81
0.025	0.975	1.96	5.55
0.05	0.95	1.645	4.66
0.10	0.90	1.282	3.63
0.20	0.80	0.842	2.38
0.50	0.50	0	0

目次

前言 III

1 范围 1

2 术语和定义 1

3 谱仪配置及主要部件基本要求 2

4 刻度源和系统刻度 3

5 样品测量 6

6 计算 6

7 报告 7

附录 A (资料性附录) 能量刻度用的单能和多能核素 9

附录 B (规范性附录) γ能谱仪刻度源的制备 10

附录 C (规范性附录) γ能谱测量的探测下限 12

附录 B
(规范性附录)
γ能谱仪刻度源的制备

B.1 刻度源的制备**B.1.1 基体物质**

基体物质的选择应满足以下要求：

- a) 与样品主要化学成分相同或相近；
- b) 与样品的物理形态，如固态、液态、颗粒度、密度或比重等相同或相近；
- c) 与样品相比，其放射性活度可以忽略；
- d) 与加入的标准放射性物质易于均匀混合；
- e) 物理、化学性质稳定。

B.1.2 标准放射性物质

标准放射性物质应满足：

- a) 应由国家法定计量部门认定或可溯源到国家法定计量部门的计量基准。国外进口的标准放射性物质应经国家法定计量部门核定；
- b) 标准放射性物质应有检验证书原件或副本等相关资料，以保证传递过程的可溯源性；
- c) 使用标准放射性物质应在规定的有效期内使用。

B.2 刻度源的一般要求

刻度源的一般要求应满足：

- a) 均匀性：无论是基体物质还是标准放射性物质，其在刻度容器内的分布是均匀的，不产生显著的容器壁特异性吸附而改变其分布；
- b) 模拟性：除放射性活度已知外，其他性质，如密度、形状、成分等，都和样品相同或相近；
- c) 稳定性：在贮存及使用期内，不产生沉淀、潮解或结晶，不生成异物或霉变；
- d) 高纯度：除去加入的放射性标准物质以外，应不含或尽量少含其他放射性杂质；
- e) 准确度：在置信度为 99.7%的前提下，放射性活度的不确定度应小于 5%；
- f) 密闭性：应密封于与样品容器的材料和形状相同的容器中。

B.3 基体本底源的制备

按制备刻度源要求制备仅含基体物质的、均匀的并与刻度源形态、体积、尺寸大小相同的基体本底源（又称为基体空白样品或空白样品），作为模拟源专门用于扣除刻度源基体的本底。

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB 11713—1989《用半导体 γ 谱仪分析低比活度 γ 放射性样品的标准方法》。本标准与 GB 11713—1989 相比，主要技术变化如下：

- 标准的名称改为《高纯锗 γ 能谱分析通用方法》；
- 标准的性质由强制性改为推荐性；
- 修改了测量所用探测器为 HPGe 探测器，并修改了能量分辨力和探测效率等相关的参数要求；
- 增加了本征探测效率、相对探测效率和探测下限三个术语；
- 修改了 γ 能谱仪对高压、谱放大器、多道脉冲幅度分析器的相关要求；
- 增加了“刻度源的溯源性”；
- 增加了能量刻度曲线的计算方法；
- 增加了附录 C“γ 能谱仪刻度源的制备”。

本标准由中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会提出并归口。

本标准起草单位：中国疾病预防控制中心辐射防护与核安全医学所、海南省疾病预防控制中心、吉林大学公共卫生学院。

本标准主要起草人：徐翠华、赵力、周强、拓飞、王川健、吕焱、张庆、任天山、张京、李文红、张建峰。

本标准于 1989 年 9 月首次发布。