

环境监测方法标准汇编

放射性与电磁辐射

(第3版)

中国标准出版社 编

 中国标准出版社

环境监测方法标准汇编

放射性与电磁辐射

(第3版)

中国标准出版社 编

中国标准出版社

北京

中国标准出版社

标准出版社

(标准)

图书在版编目(CIP)数据

环境监测方法标准汇编. 放射性与电磁辐射/中国标准出版社编. —3版. —北京:中国标准出版社,2014.9
ISBN 978-7-5066-7600-7

I. ①环… II. ①中… III. ①环境监测-标准-汇编-中国②放射性测定-标准-汇编-中国③电磁辐射-辐射监测-标准-汇编-中国 IV. ①X83-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 176039 号

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)64275323 发行中心:(010)51780235

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 64.25 字数 1 975 千字
2014 年 9 月第三版 2014 年 9 月第四次印刷

定价 260.00 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

第3版出版说明

环境监测是环境管理工作中一个重要的、不可缺少的组成部分。通过对环境质量的检测,可以判断某一地区的环境质量状况是否符合国家的规定,可以预测环境质量的变化趋势,为预防环境质量恶化提供科学依据。

环境监测方法标准是评价一个地区环境质量的优劣和评价一个企业对环境影响的基本依据,是获取正确的环境质量信息和评价环境质量的重要手段和基础。

《环境监测方法标准汇编》于2007年首次出版,《环境监测方法标准汇编(第2版)》各分卷于2009年、2010年相继出版。

近年来,国家标准化管理委员会等部门颁布了一批新的环境监测方法标准,同时有些标准被替代或作废,为此,我们在上一版的基础上对《环境监测方法标准汇编》进行了重新编辑出版。

《环境监测方法标准汇编(第3版)》共分4卷,分别为《环境监测方法标准汇编 放射性与电磁辐射(第3版)》《环境监测方法标准汇编 土壤环境与固体废物(第3版)》《环境监测方法标准汇编 空气环境(第3版)》《环境监测方法标准汇编 水环境(第3版)》。本卷《环境监测方法标准汇编 放射性与电磁辐射(第3版)》收集了截至2014年5月底前批准发布的分析放射性元素的测定方法相关标准54项,环境辐射与放射性监测与防护规定相关标准26项,放射性废物管理的相关标准20项,共100项。

本汇编收集的国家标准的属性已在本目录上标明(GB或者GB/T),年代号用四位数字表示。鉴于部分国家标准是在国家标准清理整顿前出版的,现尚未修订,故正文部分仍保留原样;读者在使用这些标准时,其属性以本目录上标明的为准(标准正文“引用标准”中标准的属性请读者注意查对)。

本汇编目录中,凡标注节选的标准,均只包含原标准的部分相关内容。如需该标准中其他内容,请参考该标准单行本。

本汇编可供从事环境监测和环境科学研究的科技人员、从事标准化工作的技术人员和管理人员等参考使用。

编者

2014年5月

目 录

一、监测方法

GB/T 4078—2008	放射性测量用样品托盘、瓶子和试管的尺寸	3
GB/T 6764—1986	水中锶-90 放射化学分析方法 发烟硝酸沉淀法	10
GB/T 6766—1986	水中锶-90 放射化学分析方法 二-(2-乙基己基)磷酸萃取色层法	15
GB/T 6767—1986	水中铯-137 放射化学分析方法	19
GB/T 6768—1986	水中微量铀分析方法	23
GB/T 11214—1989	水中镭-226 的分析测定	29
GB/T 11218—1989	水中镭的 α 放射性核素的测定	36
GB/T 11219.1—1989	土壤中钚的测定 萃取色层法	42
GB/T 11219.2—1989	土壤中钚的测定 离子交换法	49
GB/T 11220.1—1989	土壤中铀的测定 CL-5209 萃淋树脂分离 2-(5-溴-2-吡啶偶氮)-5-二乙氨基苯酚分光光度法	54
GB/T 11221—1989	生物样品灰中铯-137 的放射化学分析方法	57
GB/T 11222.1—1989	生物样品灰中锶-90 的放射化学分析方法 二-(2-乙基己基)磷酸酯萃取色层法	61
GB/T 11223.1—1989	生物样品灰中铀的测定 固体荧光法	68
GB/T 11224—1989	水中钍的分析方法	72
GB/T 11225—1989	水中钚的分析方法	76
GB/T 11338—1989	水中钾-40 的分析方法	83
GB/T 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	90
GB/T 11743—2013	土壤中放射性核素的 γ 能谱分析方法	101
GB/T 11848.11—1989	铀矿石浓缩物中钍的测定 钍试剂光度法	113
GB/T 12375—1990	水中氡的分析方法	116
GB/T 12376—1990	水中钋-210 的分析方法 电镀制样法	124
GB/T 12377—1990	空气中微量铀的分析方法 激光荧光法	128
GB/T 12378—1990	空气中微量铀的分析方法 TBP 萃取荧光法	132
GB/T 12690.12—2003	稀土金属及其氧化物中非稀土杂质化学分析方法 钍量的测定 偶氮胂Ⅲ 分光光度法和电感耦合等离子体质谱法	137
GB/T 13070—1991	铀矿石中铀的测定 电位滴定法	145
GB/T 13071—2010	地质水样 $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ 、 $^{230}\text{Th}/^{232}\text{Th}$ 放射性活度比值的测定 萃淋树脂萃取色层分离 α 能谱法	153
GB/T 13072—2010	地质水样 $^{226}\text{Ra}/^{228}\text{Ra}$ 放射性活度比值测定 射气法- β 法	163
GB/T 13272—1991	水中碘-131 的分析方法	172

注：本汇编收集的国家标准的属性已在本目录上标明(GB 或者 GB/T)，年代号用四位数字表示。鉴于部分国家标准是在国家标准清理整顿前出版的，现尚未修订，故正文部分仍保留原样；读者在使用这些标准时，其属性以本目录上标明的为准(标准正文“引用标准”中标准的属性请读者注意查对)。

GB/T 13273—1991	植物、动物甲状腺中碘-131的分析方法	180
GB/T 13370—1992	二氧化铀粉末和芯块中锂、钠、钾、铯的测定 原子吸收分光光度法/火焰发射光谱法	187
GB/T 13748.22—2013	镁及镁合金化学分析方法 第22部分:钍含量的测定	191
GB/T 13976—2008	压水堆核电站运行状态下的放射性源项	199
GB/T 14011—1992	阴极射线管 X 射线辐射测试方法	224
GB/T 14057.1—2008	放射性污染表面去污 第1部分:试验与评价去污难易程度的方法	235
GB/T 14502—1993	水中镍-63的分析方法	256
GB/T 14503—2008	放射性同位素产品的分类和命名原则	261
GB/T 14582—1993	环境空气中氡的标准测量方法	268
GB/T 14584—1993	空气中碘-131的取样与测定	285
GB/T 14674—1993	牛奶中碘-131的分析方法	293
GB/T 15053—2008	使用辐射显色薄膜和聚甲基丙烯酸甲酯剂量测量系统测量吸收剂量的标准方法	301
GB/T 15220—1994	水中铁-59的分析方法	315
GB/T 15221—1994	水中钴-60的分析方法	321
GB/T 16140—1995	水中放射性核素的 γ 能谱分析方法	326
GB/T 16141—1995	放射性核素的 α 能谱分析方法	339
GB/T 16145—1995	生物样品中放射性核素的 γ 能谱分析方法	348
GB/T 17413.1—2010	锂矿石、铷矿石、铯矿石化学分析方法 第1部分:锂量测定	375
GB/T 17413.2—2010	锂矿石、铷矿石、铯矿石化学分析方法 第2部分:铷量测定	381
GB/T 17413.3—2010	锂矿石、铷矿石、铯矿石化学分析方法 第3部分:铯量测定	387
GB/T 17863—2008	钍矿石中钍的测定	393
GB/T 21096—2013	保健用荧光紫外灯 测量和规范方法	401
GB/T 26118.1—2010	机械安全 机械辐射产生的风险的评价与减小 第1部分:通则	412
GB/T 26118.2—2010	机械安全 机械辐射产生的风险的评价与减小 第2部分:辐射排放的测量程序	431
GB/T 26118.3—2010	机械安全 机械辐射产生的风险的评价与减小 第3部分:通过衰减或屏蔽减小辐射	442
GB/T 26168.1—2010	电气绝缘材料 确定电离辐射的影响 第1部分:辐射相互作用和剂量测定	450

二、监测与防护规定

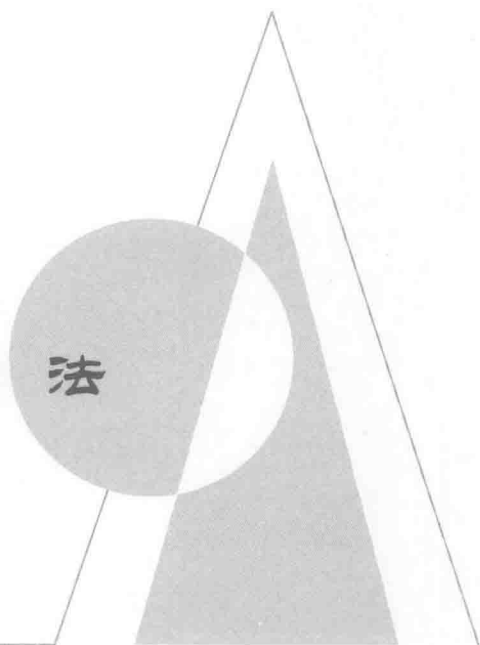
GB 6249—2011	核动力厂环境辐射防护规定	477
GB 6566—2010	建筑材料放射性核素限量	485
GB 8702—1988	电磁辐射防护规定	490
GB 8999—1988	电离辐射监测质量保证一般规定	496
GB 10252—2009	γ 辐照装置的辐射防护与安全规范	503
GB 11215—1989	核辐射环境质量评价一般规定	519
GB 11216—1989	核设施流出物和环境放射性监测质量保证计划的一般要求	529
GB 11217—1989	核设施流出物监测的一般规定	534
GB 11930—2010	操作非密封源的辐射防护规定	545
GB 12379—1990	环境核辐射监测规定	554

GB/T 13695—1992	核燃料循环放射性流出物归一化排放量管理限值	563
GB/T 14055.1—2008	中子参考辐射 第1部分:辐射特性和产生方法	567
GB/T 14055.2—2012	中子参考辐射 第2部分:与表征辐射场基本量相关的辐射防护仪表校准 基础	589
GB/T 14583—1993	环境地表 γ 辐射剂量率测定规范	617
GB 14586—1993	铀矿冶设施退役环境管理技术规定	622
GB/T 14588—2009	反应堆退役环境管理技术规定	627
GB/T 15444—1995	铀加工及核燃料制造设施流出物的放射性活度监测规定	634
GB 15848—2009	铀矿地质勘查辐射防护和环境保护规定	641
GB/T 17680.10—2003	核电厂应急计划与准备准则 核电厂营运单位应急野外辐射监测、取样 与分析准则	657
GB 20664—2006	有色金属矿产品的天然放射性限值	669
GB 21288—2007	移动电话电磁辐射局部暴露限值	679
GB 23726—2009	铀矿冶辐射环境监测规定	685
HJ/T 21—1998	核设施水质监测采样规定	705
HJ/T 22—1998	气载放射性物质取样一般规定	713
HJ 53—2000	拟开放场址土壤中剩余放射性可接受水平规定(暂行)	734
HJ/T 61—2001	辐射环境监测技术规范	747

三、废物管理

GB/T 4960.8—2008	核科学技术术语 第8部分:放射性废物管理	797
GB/T 7023—2011	低、中水平放射性废物固化体标准浸出试验方法	839
GB 9132—1988	低中水平放射性固体废物的浅地层处置规定	850
GB 9133—1995	放射性废物的分类	858
GB 9134—1988	轻水堆核电厂放射性固体废物处理系统技术规定	863
GB 9135—1988	轻水堆核电厂放射性废液处理系统技术规定	876
GB 9136—1988	轻水堆核电厂放射性废气处理系统技术规定	892
GB 11928—1989	低、中水平放射性固体废物暂时贮存规定	915
GB 12711—1991	低、中水平放射性固体废物包装安全标准	921
GB 13600—1992	低中水平放射性固体废物的岩洞处置规定	926
GB 14500—2002	放射性废物管理规定	935
GB 14569.1—2011	低、中水平放射性废物固化体性能要求 水泥固化体	949
GB 14569.3—1995	低、中水平放射性废物固化体性能要求 沥青固化体	954
GB 14585—1993	铀、钍矿冶放射性废物安全管理技术规定	957
GB 14587—2011	核电厂放射性液态流出物排放技术要求	961
GB 14589—1993	核电厂低、中水平放射性固体废物暂时贮存技术规定	967
GB/T 15950—1995	低、中水平放射性废物近地表处置场环境辐射监测的一般要求	971
GB 16933—1997	放射性废物近地表处置的废物接收准则	976
GB/T 17947—2008	拟再循环、再利用或作非放射性废物处置的固体物质的放射性活度测量	981
GB/T 28178—2011	极低水平放射性废物的填埋处置	999

一、监测方法





中华人民共和国国家标准

GB/T 4078—2008

代替 GB/T 4078—1991、GB/T 4080—1983、GB/T 8996—1988

放射性测量用样品托盘、瓶子和 试管的尺寸

Dimension of sample plachets, vials and test tubes
for radioactivity measurement

2008-06-19 发布

2009-04-01 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

前 言

本标准是对 GB/T 4078—1991《液体闪烁计数用的瓶子尺寸》、GB/T 4080—1983《用于放射性测量的试管尺寸》和 GB/T 8996—1988《核电子仪器用样品盘尺寸》的合并修订。

本标准与 GB/T 4078—1991、GB/T 4080—1983 和 GB/T 8996—1988 相比主要变化如下：

本标准第 3 章“核仪器用样品盘和尺寸”(原 GB/T 8996—1988)采用了 IEC 60248:1984 的样品盘尺寸,少量修改和补充包括：

- 1) 在井型样品盘尺寸中,增加直径 21 mm 档,增加高度 2 mm 档;
- 2) 将井型样品盘直径 77 mm~200 mm 的公差由“ $0_{-0.2}$ ”改为“ $0_{-0.3}$ ”;
- 3) 直径大于 60 mm,高度大于或等于 2 mm 时,其壁厚最大由 0.6 mm 改为“0.8 mm”;
- 4) “平面度误差在表面上不应超过 0.1 mm”改为“平面度误差在表面上任意直径 20 mm 圆面积范围不应超过 0.1 mm”;
- 5) 在本标准中规定了井型、平板型和碟型样品盘的尺寸,在特殊情况下不排除使用其他尺寸或形状的样品盘。

本标准由中国核工业集团公司提出。

本标准由全国核仪器仪表标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:西安核仪器厂。

本标准主要起草人:孙力平、梁平。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

GB/T 4078—1991、GB/T 4080—1983、GB/T 8996—1988。

放射性测量用样品托盘、瓶子和 试管的尺寸

1 范围

本标准规定了液体闪烁计数用瓶子、用于放射性测量的试管(包括管塞)和核电子仪器用样品盘的尺寸。

本标准适用于液体闪烁计数用瓶子、用于放射性测量的试管(包括管塞)和核电子仪器用样品盘尺寸的设计检验与制造及质量控制。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 10259 液体闪烁计数系统

3 核仪器用样品盘的尺寸

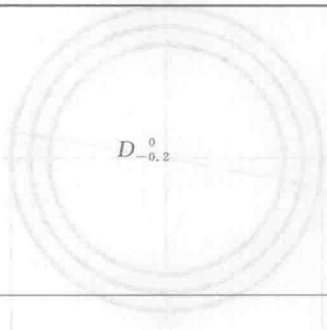
3.1 井型样品盘的尺寸

3.1.1 直径

井型样品盘直径及其公差见表1和图1。

表1 井型样品盘的直径

单位为毫米

直径 D	公差
12.7	
21.0	
25.4	
30.0	
38.1	
50.8	
60.0	
77.0	
100.0	
140.0	
200.0	

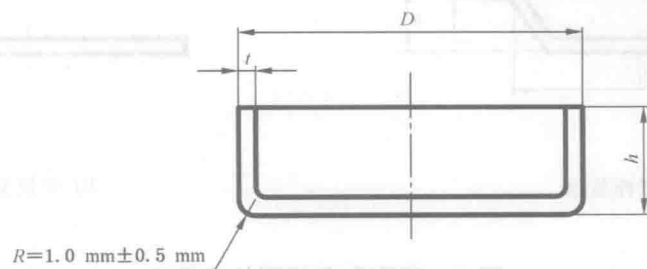


图1 井型样品盘

3.1.2 高度

井型样品盘高度尺寸及其公差见图 1 和表 2。

表 2 井型样品盘的高度尺寸

单位为毫米

高度 h	公差
1.2	$h_{-0.2}^0$
2.0	
3.2	
4.9	
6.4	
8.0	
12.0	
12.8	

3.1.3 壁厚 t

直径小于或等于 60 mm, 其壁厚 t 最大为 0.6 mm; 直径大于 60 mm, 且高度大于或等于 2 mm 时, 其壁厚最大为 0.8 mm。

3.2 碟型和平板型样品盘

样品盘尺寸见图 2 和表 3。

3.3 平面度

平面度误差在表面上任意直径 20 mm 圆面积范围不应超过 0.1 mm。

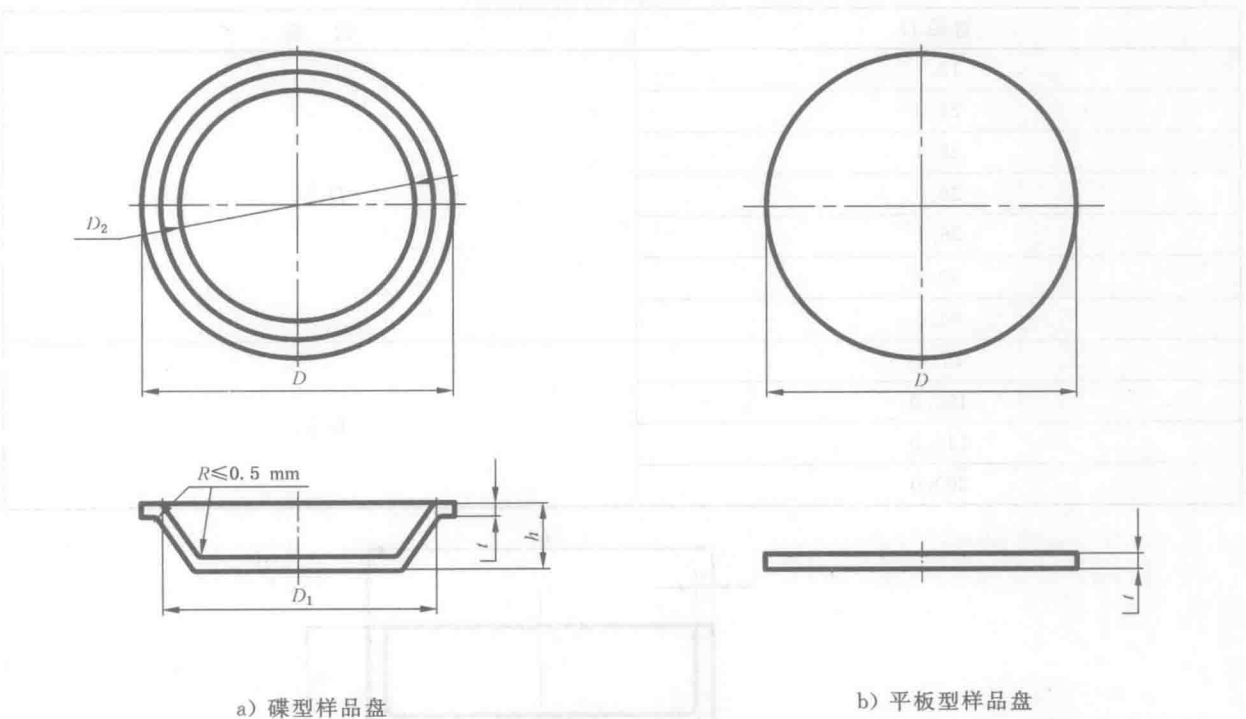


图 2 碟型和平板型的样品盘

表 3 碟型和平板型的样品盘的尺寸

单位为毫米

名称	形状	直径 D	直径 D_1	直径(最小) D_2	高度(最大) h	壁厚(最大) t
25R2	碟型	25.4	21.2	15.0	2.0	0.6
25R3					3.2	
25R6					6.4	
50R3	碟型	50.8	46.6	40.0	3.2	0.6
50R6					6.4	
38R2 ^a					38.1	
60R2 ^b	60.0	55.8	2.0	2.0		
25F	平板型	25.4	—	—	—	0.6

注：直径 D 、 D_1 、 h 的尺寸公差为 ${}^0_{-0.2}$ mm。

a 用于 25.4 mm(1")过滤器。

b 用于 50.8 mm(2")过滤器。

4 液体闪烁计数用的瓶子的尺寸

液体闪烁计数用的塑料瓶和玻璃瓶(见图 3)的尺寸,应符合表 4 的规定,该尺寸也适用于 GB/T 10259 在规定的条件下由原始尺寸变化所造成的改变。任何特定壁厚的偏差,对塑料瓶不应超过 ± 0.2 mm,对玻璃瓶不应超过 ± 0.1 mm。壁厚尺寸及其偏差只适用于瓶子肩下面的圆柱部分。表 4 中 V 是瓶子肩下面圆柱部分的最小容积,对 t_1 、 t_2 、 t_3 和 t_4 的要求并不意味着规定了瓶盖或瓶子边缘的形状。

符合本标准的瓶底,应使瓶子保持稳定的直立位置,瓶盖的垂直投影,不应超过直径 D 的最大规定值。

在液体闪烁计数中,若使用其他尺寸的瓶子,可用一个模拟 III 型瓶子的转换器使之相配合。

表 4 液体闪烁计数用的瓶子的尺寸

名称	尺寸					
	I 型		II 型		III 型	
	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值
D/mm	13.1	—	17.0	—	22.0	—
D/mm	13.5	14.5	18.5	20.0	26.0	28.0
H/mm	52.0	58.0	55.0	60.0	58.5	63.0
$t_1, t_2, t_3, t_4/\text{mm}$	0.2	1.0	0.4	1.5	0.5	2.0
$\delta(\text{塑料})/\text{mm}$	0.8	1.2	0.8	1.7	0.8	2.0
$\delta(\text{玻璃})/\text{mm}$	0.7	1.1	0.7	1.1	0.7	1.1
$V(\text{塑料})/\text{mL}$	3.5	—	8.0	—	15.0	—
$V(\text{玻璃})/\text{mL}$	3.5	—	8.0	—	17.0	—

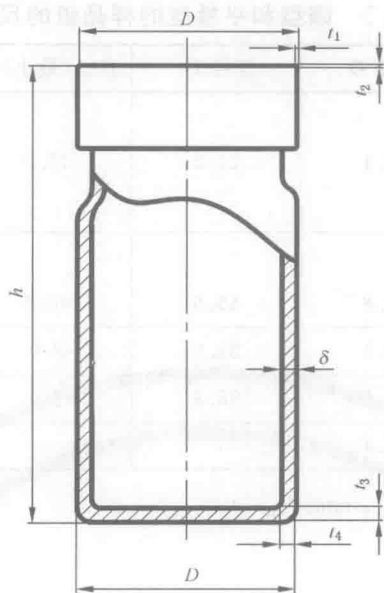


图 3 液体闪烁计数用的瓶子示意图

5 用于放射性测量试管的尺寸

5.1 对试管的要求

放射性测量用的玻璃或塑料做的试管,其标准尺寸应符合表 5 中和图 4 中的规定。试管并不强求圆底,例如,本标准也允许使用满足所有其他要求的平底试管。试管顶部允许有边缘或凸缘(尺寸可另给),但不应影响试管插入样品交换器或其他装置。表 5 中厚度公差只适用于试管的圆柱部分,对塑料试管,任何特定壁厚的公差不应超过±0.2 mm。

表 5 试管的尺寸

D/mm		10 12 14 ±0.5				16 20 25 ±1.0	
L/mm		对所有的直径 55±3 75±4 100±5					
t/mm 塑料		对所有的直径 最小值 0.6 最大值 1.5(包括公差)					
t/mm 玻璃		对直径 10~16 0.8±0.1				对直径 20~25 1.0±0.1	
近似容积/mL	L=55 mm	3.0	4.7	6.6	9.0	15	24
	L=75 mm	4.2	6.2	9.0	12	20	32
	L=100 mm	5.6	8.3	12	16	26	43

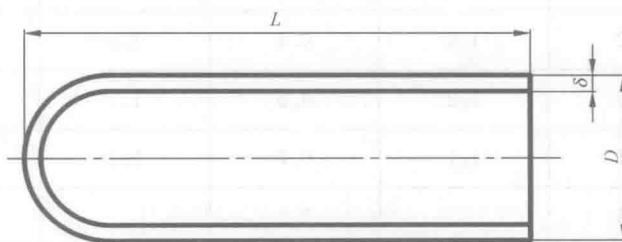


图 4 放射性测量的试管图

5.2 管塞的尺寸

5.2.1 直径

管塞的最大直径不应超过所用试管的外径(如果试管有边缘,包括不超过其边缘)。

5.2.2 高度

管塞伸出试管上端面至少 10 mm,但不大于 15 mm。

水中锶-90放射化学分析方法

发烟硝酸沉淀法

UDC 628.54
:543.06

GB 6764-86

Radiochemical analysis of strontium-90 in water Precipitation by fuming nitric acid

1 适用范围和应用领域

本标准适用于核工业排放废水中锶-90的分析。测定范围： $10^{-1} \sim 10\text{Bq/L}$ ($10^{-11} \sim 10^{-9}\text{Ci/L}$)。干扰测定：水样中钙含量大于4.0g时对锶的化学回收率的测定有影响。

2 原理

用发烟硝酸沉淀法除去钙和大部分其他干扰离子，用铬酸钡沉淀除去镭、铅和钡，用氢氧化铁沉淀除去其他裂变产物。放置14d后分离测量钇-90的 β 计数，从而确定锶-90的放射性浓度。

3 试剂

所有试剂，除特别申明者外，均为分析纯，水为蒸馏水。试剂中的放射性必须保证空白样品测得的计数率低于探测仪器本底的统计误差。

3.1 络黑T指示剂：称取0.5g络黑T和25g氯化钾于玛瑙研钵中磨细，装瓶置于干燥器中备用。

3.2 锶滴定液：称取15.8290g乙二胺四乙酸二钠（简称EDTA二钠），用pH10的氨水溶解，移入1L容量瓶中。再称取0.2017g镁粉（含量99.9%以上）于烧杯中，滴加1mol/L盐酸使其完全溶解。将此溶液移入上述容量瓶中，用pH10的氨水溶液稀释到标线。此溶液1.00ml相当于3.00mg锶。

3.3 锶载体溶液（约50mgSr/ml）：

3.3.1 配制：称取153g氯化锶（ $\text{SrCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ）溶解于0.1mol/L的硝酸溶液中并稀释至1L。

3.3.2 标定：吸取四份2.00ml锶载体溶液（3.3.1）分别置于锥形瓶中，加入50ml水、5ml1:3三乙醇胺溶液、10mlpH10缓冲溶液（3.13）和少许络黑T指示剂（3.1），用锶滴定液（3.2）滴定至溶液由红色转变为蓝色。

3.4 EDTA二钠溶液：称取8.3746gEDTA二钠，用氨水溶解，移入1L容量瓶中，用水稀释至标线。此溶液1.00ml相当于2.00mg钇。

3.5 锌滴定液：称取1.4746g锌片（含量99.9%以上）溶于1:1盐酸中，移入1L容量瓶，用1%（m/m）盐酸溶液稀释至标线。此溶液1.00ml相当于2.00mg钇。

3.6 钇载体溶液（约20mgY/ml）：

3.6.1 配制：称取86.2g硝酸钇〔 $\text{Y}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 〕加热溶解于100ml6mol/L硝酸中，转入1L容量瓶内，用水稀释至标线。

3.6.2 标定：吸取四份1.00ml钇载体溶液（3.6.1）分别置于锥形瓶中，依次加入1.500mlEDTA二钠溶液（3.4）和5ml1:3三乙醇胺溶液，用氨水调节溶液至pH8~9。加入50ml水和少许络黑T指示剂（3.1）。用锌滴定液（3.5）滴定至溶液由蓝色转变为红色。

3.7 氯化钡溶液：称取35.57g氯化钡（ $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ）溶于0.1mol/L盐酸中并稀释至1L。此