

前 言

本标准是等同采用国际标准 ISO 4802-2:1988《玻璃制品——玻璃容器内表面耐水侵蚀性能测试方法——第 2 部分:用火焰光谱法测定和分级》而制定的。

ISO 4802-1:1988《玻璃容器内表面耐水侵蚀性能测试方法——第 1 部分:用滴定法测定和分级》已制定为 GB/T 4548—1995《玻璃容器内表面耐水侵蚀性能测试方法及分级》,并已发布执行。为了分别定量地测定玻璃容器内表面所析出的各碱性物质,进一步提高耐水性测定的科学性,根据 ISO 4802-2 特制定本标准。

本标准由中国轻工业联合会提出。

本标准由全国玻璃仪器标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:国家轻工业玻璃产品质量监督检测中心。

本标准主要起草人:李美英、蒋中鳌、杜玉海、袁春梅。

ISO 前言

ISO(国际标准化组织)是由各国标准化团体(ISO 成员团体)组成的世界性的联合会。制定国际标准的工作通常由 ISO 的技术委员会完成。各成员团体若对某技术委员会已确立的标准项目感兴趣均有权参加该委员会工作。与 ISO 保持联系的国际组织(官方或非官方)也可参加有关工作。在电工技术标准化方面 ISO 与国际电工委员会(IEC)保持密切合作关系。

由技术委员会正式通过的国际标准草案提交各成员团体表决,国际标准需取得至少 75% 参加表决的成员团体的同意才能正式通过。

国际标准 ISO 4802-2 是由 ISO/TC 48 实验室玻璃制品和相关仪器技术委员会制定。

国际标准 ISO 4802-1 和 ISO 4802-2 代替了国际标准 ISO 4802:1982,它们构成了一个技术修订。

ISO 4802 在总标题《玻璃制品——玻璃容器内表面耐水侵蚀性能测试方法》下,由下列两部分构成:

- 第 1 部分:用滴定法测定和分级;
- 第 2 部分:用火焰光谱法测定和分级。

ISO 引言

ISO 4802 的本部分标准是以国际玻璃委员会(IGC)第二技术委员会(化学稳定性的分析)所批准的玻璃容器内表面耐水侵蚀性的测定方法为基础的。

欧洲药典委员会现已采用滴定测试原理,制定了有关注射剂用玻璃容器的分类,ISO 4802 本部分标准已将其包括在内。

根据许多国际实验室的测试结果,本标准规定了比欧洲药典更周密的试验条件,以便提高试验结果的重要性。

中华人民共和国国家标准

玻璃制品 玻璃容器内表面耐水侵蚀 性能 用火焰光谱法测定和分级

Glassware—Hydrolytic resistance of the interior surfaces
of glass containers—Determination by flame spectrometry
and classification

GB/T 4548.2—2003
idt ISO 4802-2:1988

1 范围

本标准适用于无论是否经过表面处理的钠钙玻璃、硼硅酸盐玻璃、中性玻璃制成的容器。例如：一般玻璃瓶、小玻璃瓶、管制瓶、安瓿、烧瓶、烧杯等。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 4548—1995 玻璃容器内表面耐水侵蚀性能测试方法及分级(eqv ISO 4802-1:1988)

GB/T 6582—1997 玻璃在 98℃ 耐水性的颗粒试验方法和分级(eqv ISO 719:1985)

GB/T 12416.2—1990 玻璃颗粒在 121℃ 耐水性的试验方法和分级(neq ISO 720:1985)

GB/T 12805—1991 实验室玻璃仪器 滴定管(neq ISO 385:1984)

GB/T 12806—1991 实验室玻璃仪器 单标线容量瓶(eqv ISO 1042:1983)

GB/T 15724.1—1995 实验室玻璃仪器 烧杯(neq ISO 3819:1985)

GB/T 15725.1—1995 实验室玻璃仪器 细口烧瓶(eqv ISO 1773:1976)

3 定义

本标准采用下列定义。

3.1 容器

任何由硼硅酸盐玻璃、中性玻璃或钠钙玻璃制成的产品,如:一般玻璃瓶、小玻璃瓶和安瓿等,以及能够被灌装的实验室专用或制药用的玻璃制品。

3.2 硼硅酸盐玻璃

氧化硼含量在 5%~18% 之间的硼硅酸盐玻璃,这种玻璃因其化学成分而具有较高的抗热震性和极高的耐水性。

用这种硼硅酸盐玻璃制成的各种容器符合本标准规定的 HC 1 级耐水性要求。

3.3 中性玻璃

含有一定量的氧化硼(通常为 5%~13%)、氧化铝和/或碱土金属氧化物等的硅酸盐玻璃。这种玻璃因其化学成分而具有极高的耐水性。用这种玻璃制成的各种容器符合本标准规定的 HC 1 级耐水性要求。

3.4 钠钙玻璃

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 2003-02-10 批准

2003-07-01 实施

碱土金属氧化物(主要是氧化钠)含量约为 15%、碱金属氧化物(主要是氧化钠)含量约为 15%的硅酸盐玻璃。

这种钠钙玻璃制成的各种容器因其化学成分而具有中等的耐水性,并符合 HC 3 级耐水性或 HC D 级耐水性要求。经过表面处理(3.5)以后,耐水性为 HC 3 级的钠钙玻璃容器将会因表面处理而具有很高的耐水性,符合 HC 2 级耐水性的要求。

3.5 表面处理

用试剂处理钠钙玻璃容器的表面,以便获得一种脱碱表面,明显减少碱金属离子和碱土金属离子的析出。

3.6 满口容量

当水灌入一个放置在水平面上的容器中,直到弯液面恰好接触液板(6.7)时,所需水的体积。

3.7 灌装容量

灌注入容器中水的体积。对一般玻璃瓶、小玻璃瓶和有嘴玻璃容器而言,灌装容量规定为满口容量的 90%。对安瓿而言,灌装容量规定为瓶内液面降到瓶肩高处的容量(见图 1)。

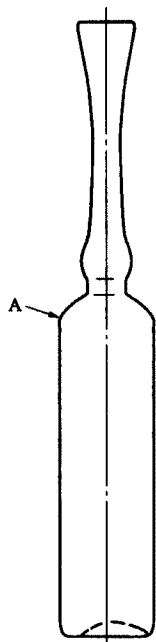


图 1 安瓿的灌装容量(到 A 点)

3.8 一般玻璃瓶

由模具成形的平底玻璃容器。这种玻璃容器通常是厚壁的,其容量一般超过 50 mL。一般玻璃瓶的横截面可以是圆形的或其他几何形状的。

注:一般玻璃瓶通常用非玻璃材料制的瓶塞进行密封而不采用火焰封口。

3.9 小玻璃瓶、管制瓶

由玻璃管或模具成形的小型平底玻璃容器。模制玻璃容器通常是厚壁的,其容量约在 50 mL 以内。

注:小玻璃瓶通常用非玻璃材料制的瓶塞进行密封而不采用火焰封口。

3.10 安瓿

通常用薄壁玻璃管制成并且有不同形状管颈的平底玻璃容器,灌装后用火焰熔封的称为安瓿,其容量一般小于 25 mL。其种类分为敞口安瓿(见图 2)和封口安瓿(见图 3)。

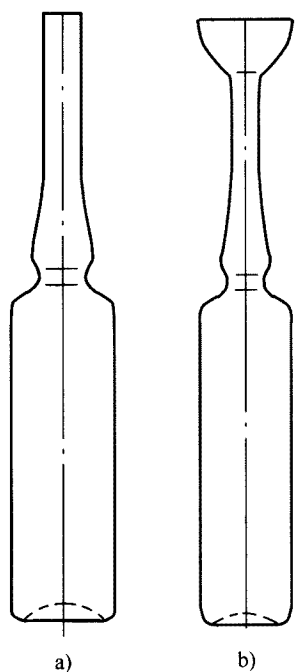


图 2 典型的敞口安瓿

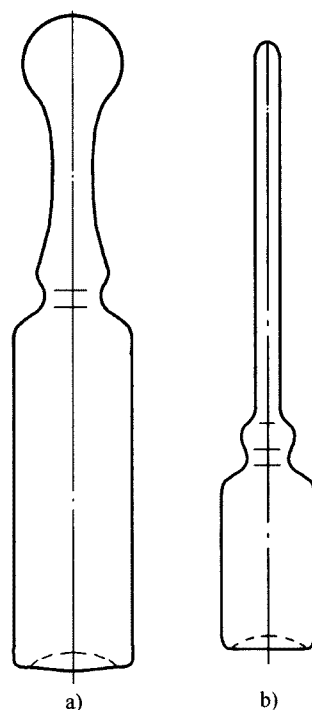


图 3 封口安瓿

4 原理

本方法是一种表面试验法。将试验用水(5.1)注入待试验容器到规定的容量,然后在规定条件下将容器加热。通过原子吸收或发射光谱法(火焰光度法)测量提取液中碱金属氧化物和碱土金属氧化物的含量,以此确定容器内表面被水侵蚀的程度。

5 试剂

试验过程中,除特殊情况外,只能使用认可的分析纯试剂。

5.1 试验用水不许含有重金属(特别是铜),必要时可用双硫脲试验法检验。其电导率在 $(25 \pm 1)^\circ\text{C}$ 时不超过 0.1 mS/m 。

试验用水可用蒸馏水在石英玻璃或硼硅质玻璃制做的烧瓶中煮沸 15 min 以上制得,不含二氧化碳之类的溶解气体。

试验用水应对甲基红呈现中性。即在试验进行前,在 50 mL 试验用水中加入四滴甲基红指示液时,应呈一种相当于 $\text{pH}5.5 \pm 0.1$ 的橙红色(而不是紫红色或黄色)。

注:按上述要求变色的试验用水也可用作参比溶液。这种试验用水通常可在塞好的烧瓶中贮存 24 h 而不会改变其 pH 值。

5.2 盐酸溶液: $c(\text{HCl}) \approx 2 \text{ mol/L}$ 。

5.3 盐酸溶液: $c(\text{HCl}) \approx 6 \text{ mol/L} (\approx 1+1)$ 。

5.4 氢氟酸, $c(\text{HF}) \approx 22 \text{ mol/L} (\approx 400 \text{ gHF/L 溶液})$ 。

5.5 蒸馏水或纯度相当的水。

5.6 光谱化学缓冲溶液(氯化铯 CsCl 溶液):将氯化铯 80 g 溶解到约 300 mL 试验用水中,加入盐酸(5.3) 10 mL ,然后移入 1000 mL 容量瓶中,摇匀。

5.7 基础溶液

5.7.1 在 $(110\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 下,将氯化钠、氯化钙和碳酸钙干燥 2 h。在过量盐酸存在下,直接用氯化物及碳酸钙加试验用水配成基础溶液。当以氧化钠、氧化钙和氧化钾的含量表示时,溶液的浓度为 1 mg/mL。

5.7.2 也可用原有的适宜浓度的标准溶液。

5.8 标准溶液

5.8.1 以试验用水稀释基础溶液到某一适当的浓度。如果以氧化钠、氧化钙和氧化钾的含量表示时,溶液浓度为 20 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 。

5.8.2 也可用原有的适宜浓度的标准溶液。

5.9 参比溶液:以试验用水稀释适当浓度到标准溶液,可得到一系列构成标准曲线的参比溶液。一般情况下,浓度值应覆盖所用仪器对某特定元素的最佳工作范围。

参比溶液典型的浓度范围如下:

——火焰原子发射光谱法测定时,氧化钠、氧化钾的浓度应低于 10 $\mu\text{g}/\text{mL}$;

——火焰原子吸收光度法测定时,氧化钠、氧化钾的浓度应低于 3 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 。

CaO 的浓度应低于 7 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 。

当测定 HC 1、HC 2、HC B 级耐水容器时(硼硅酸盐玻璃或其他高耐水玻璃),参比溶液中不必加入光谱化学缓冲溶液,当测定 HC 3、HC D 级耐水容器时,参比溶液中应含有 5% 体积比的光谱化学缓冲溶液。

6 仪器

6.1 高压釜或高压蒸汽消毒器

能够承受至少 $2.5\times 10^5\text{ N}/\text{m}^2$ 的压力和能按 8.2 中规定进行加热循环的仪器。最好能配备一个恒压调节器或能将温度保持在 $(121\pm 1)^{\circ}\text{C}$ 的其他装置。容器的内径至少 300 mm,并且应配备一个加热装置,一支温度计或一支经校准过的热电偶、一个压力计、一个释放压力安全装置、一个旋塞以及放置试样用的支架。

高压釜及辅助装置在使用前应彻底清洗。

6.2 滴定管

根据所采用的分析程序,滴定管应有适当的容量,符合 GB/T 12805—1991 中 A 级滴定管的规定。

6.3 单标线容量瓶

具有适当容量且满足 GB/T 12806—1991 中规定的 A 级单标线容量瓶的要求。

6.4 水浴锅

能够加热到约 80°C 。

6.5 火焰原子吸收(FAAS)及火焰原子发射(FAES)光谱仪

FAAS 光谱仪应备有测定钠、钾和钙的单色光源;空气-丙烷或空气-乙炔气瓶及测量钠、钾的燃烧室;最好还有氧化亚氮-乙炔气瓶及测量钙的燃烧室。

FAES 光谱仪应备有空气-丙烷或空气-乙炔气瓶及测量钠、钾的燃烧室。

6.6 烧杯

有一定的容积并满足 GB/T 15724.1 的要求。每个烧杯在使用之前都应按 8.2 所述在高压釜条件下进行预处理。

6.7 触液板(用于测量普通玻璃瓶和小玻璃瓶的满口容积)

采用刚性和惰性的透明材料制成,具有适当形状和一个直径约 5 mm 的中心孔。触液板大小应与待检满口容量的容器相吻合,且能完全遮盖密闭的表面。

7 试样

7.1 试样数量

待测的每个玻璃容器的容积和需要单独测量的容器数量由表 1 规定。

表 1 用火焰光度法测定耐水性的玻璃容器数量

容积 V (相当于灌装容量)/mL	单独测量的容器数量	初测定时的附加容器数量
$V \leq 2$	20	2
$2 < V \leq 5$	15	2
$5 < V \leq 30$	10	2
$30 < V \leq 100$	5	1
$V > 100$	3	1

7.2 灌装容量的测定

7.2.1 容量小于 30 mL 的平底玻璃容器(安瓿除外)

从一批样品中任意选出 6 个玻璃容器,通过摇动以清除所有污物和包装碎屑。将每个干燥的玻璃容器放置在平滑的水平板上,并让它们达到 $(22 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的温度,用触液板覆盖每个玻璃容器,使触液板的小孔近似地置于玻璃容器的中心。用滴定管将 $(22 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的蒸馏水通过触液板的小孔注入每个玻璃容器,直到弯月面恰好与小孔底面平行为止。这时应确保蒸馏水与触液板的界面上没有空气泡。然后从滴定管读得蒸馏水的体积,读数应精确到小数点后两位,这个体积就是玻璃容器的满口容量。

计算 6 个玻璃容器满口容量平均值的 90%,计算精确到小数点后一位,所得数值即为此特定样品组的灌装容量。

7.2.2 容量等于和大于 30 mL 的平底玻璃容器

从一批样品中任意选择 6 个玻璃容器 ($V \leq 100$ mL) 或 3 个玻璃容器 ($V > 100$ mL),并摇动这些玻璃容器以清除所有污物和包装碎屑。让这些干燥的玻璃容器达到 $(22 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的温度,用适当的触液板覆盖每个玻璃容器,并对每个盖有触液板的空容器进行称量,精确到 0.1 g,除去触液板,并用 $(22 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的蒸馏水注入玻璃容器到接近顶部,然后再盖上触液板并使板的小孔近似地置于玻璃容器的中心。按 7.2.1 所述,用滴定管通过触液板小孔继续对玻璃容器注入 $(22 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的蒸馏水。

将注满蒸馏水的玻璃容器及其触液板一起称量,精确到 0.1 g,并以克为单位计算出玻璃容器内所含水的质量。

计算 6 个玻璃容器试样结果的平均值,计算结果可用毫升水表示。这个计算值就是玻璃容器的平均满口容量。

计算这个平均满口容量的 90% 之值,精确到小数点后一位。这个体积就是此特定样品组的灌装容量。

7.2.3 圆底玻璃容器(安瓿除外)

从一批样品中任意选择 6 个玻璃容器 ($V \leq 100$ mL) 或 3 个玻璃容器 ($V > 100$ mL),并摇动这些玻璃容器以清除所有污物和包装碎屑。让这些干燥的玻璃容器达到 $(22 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的温度。将每个玻璃容器垂直固定在一适当的装置中并分别按 7.2.1 或 7.2.2 的规定测定满口容量。

计算平均满口容量的 90% 之值,精确到小数点后一位。这个体积就是此特定样品组的灌装容量。

7.2.4 带嘴玻璃容器

用塑料胶带缠绕在玻璃容器边缘上,使玻璃容器嘴周围的塑料胶带与玻璃容器的满口齐平。对安装好触液板的玻璃容器称量,然后按 7.2.2 所述充满水,在不拆除触液板的情况下再称量。

7.2.5 安瓿

将 6 个温度为 $(22 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的干燥安瓿放置在平滑的水平板上,然后用滴定管注入同样温度的蒸馏水达到 A 点,即安瓿的瓶身向肩部处(见图 1),读取每个安瓿的容量至二位小数,计算平均值。用一位小数表示的平均值即为灌装容量。

8 试验步骤

本试验过程应在一天内完成。

8.1 样品的清洗

从第一次清洗至清洗完毕所用时间应在 20 min~25 min 之间。

先除去样品在贮存和运输过程中残存下来的杂物。用室温下的蒸馏水冲洗样品至少两次,然后在样品直立状态下注满蒸馏水。测试前,倒掉蒸馏水并再用蒸馏水冲洗一次,然后再用试验用水冲洗一次,倒净。

在打开封闭式安瓿前,先将其在约 50℃ 的水浴锅或烘箱中加热约 2 min,测试前不必再清洗。

8.2 灌装和加热

按 7.1 的要求选择好样品,按 8.1 的规定进行清洗后,再用试验用水灌注每一容器至灌装容量。

用惰性材料,如倒立的烧杯、铝箔等盖住任一样品。要求烧杯底部与样品边缘平滑接触,安瓿用干净的铝箔覆盖。

注:确保铝箔不会向试验用水中释放被分析的离子。

室温下,将试样放入装有蒸馏水的高压釜的支架上,并保证样品高于高压釜中的液面。小心关好高压釜的盖子或门,打开排气截门,以某一固定速率加热,经 20 min~30 min 后,有大量蒸汽从排气口放出,维持此时状态约 10 min。然后关闭排气截门,以每分钟 1℃ 的速率升至 121℃,并在(121±1)℃ 下恒温(60±1) min,继之以 0.5℃/min 降至 100℃。

注:经验表明加热到 121℃ 的升温速率,(121±1)℃ 的恒温时间及冷却到 100℃ 的降温速率都是很关键的。任何指定条件的变化都会产生各种各样的后果,甚至使试验失败。

将样品从高压釜中取出放入 80℃ 的水浴锅中。以一定的速率注入冷却水流,以使样品尽快地降至室温。但为避免由于热冲击造成的破损,不应考虑样品的容量、壁厚以及玻璃种类等因素。冷却时间不应超过 30 min,冷却后立即进行测定。

警告:冷却水流不能接触铝箔盖,这是很危险的,特别对于小玻璃瓶,更应注意。

8.3 提取液的分析

8.3.1 耐水为 HC 1 级,HC 2 级,HC B 级的容器或已知由硼硅酸盐玻璃、中性玻璃制成的容器。

注:一般情况下,这类容器不会释放出相当数量的钾和钙,因此只需测定钠的含量。

先用一份提取液对氧化钾和氧化钙含量作初步测定,对某种容器,假如氧化钾浓度低于 0.2 μg/mL,氧化钙浓度低于 0.1 μg/mL,则不必对此种容器的其他提取液进行钾、钙的分析。

将每个样品的提取液直接注射到原子吸收或原子发射光谱仪内,通过与参比溶液所得标准曲线相比较,测得氧化钠的浓度(假如氧化钾和氧化钙的浓度高于上述规定,还要测氧化钾和氧化钙)。

8.3.2 耐水为 HC3 级、HC D 级容器或已知由钠钙硅玻璃制成的容器。

8.3.2.1 初步测定

将 5% 标定体积的光谱化学缓冲溶液加入到样品中的一个容器内。对细颈容器,将一片惰性塑料膜盖在容器上,通过振荡将溶液混匀,其他形状的容器经搅拌混匀。

注:确保塑料膜不会释放待测离子。

将提取液注入到原子吸收或原子发射光谱仪内,首先粗测氧化钠的浓度,然后精确测量氧化钾和氧化钙的浓度。当氧化钾的浓度低于 0.2 μg/mL 时,就不必对此种容器的其余样品进行氧化钾的分析。根据仪器的工作条件,氧化钠的浓度有可能超出其最佳工作范围,例如用原子吸收法,氧化钠浓度大于 3 μg/mL 时,此时最终测定应稀释提取液,使氧化钠浓度低于 3 μg/mL。

在将氧化钠浓度稀释到小于 3 μg/mL 时,应非常小心。容积要精确到两位小数,而且容积度量及稀释都应在十分洁净的装置内进行,稀释过程中应加入 5% 体积的光谱化学缓冲溶液。

注:经验表明,只有用原始提取液才能精确测得氧化钾和氧化钙的浓度。

8.3.2.2 最终测定

如不用稀释,就按 8.3.2.1 所述,加入 5% 标定体积的光谱化学缓冲溶液,混匀后注入光谱仪测量,通过与标准曲线对比确定氧化钠和氧化钙(如氧化钾浓度大于 0.2 μg/mL,还需测氧化钾)的含量。做

标准曲线时,需向参比溶液中加入 5% 体积比的光谱化学缓冲溶液。

在用 FAAS 法测定氧化钙的溶液时,需使用氧化亚氮-乙炔焰。

如果必须稀释,按上述操作过程确定氧化钠、氧化钙和氧化钾的浓度。被测溶液中应含有 5% 体积比的光谱化学缓冲溶液。

注意:计算时应考虑到每一次稀释的影响,若浓度低于 $1.0 \mu\text{g/mL}$,结果用两位小数表示,否则用一位小数表示。

8.4 确定玻璃容器是否经过表面处理的试验

8.4.1 一般玻璃瓶和小玻璃瓶

注:由钠钙玻璃制做的一般玻璃瓶和小玻璃瓶,如在生产过程中进行表面处理,则其内表面的耐水性能能够显著提高。

如果有必要确定某种容器是否进行过表面处理,则应使用已测试过的样品进行比对。

将 9 个体积的盐酸与 1 个体积的氢氟酸的混合物注入样品中的满口容量点,室温下放置 10 min,然后倒掉溶液,用蒸馏水将样品清洗 3 次,再用试验用水至少清洗 2 次。用 8.2 及 8.3 规定的方法测试样品。

如果新测试结果比原始表面的测试结果高出很多(约 5 倍~10 倍),则认为样品进行过表面处理。

8.4.2 安瓿

注:一般来讲,由玻璃管制成的安瓿,不进行表面处理,因玻璃管的化学成分决定了这些安瓿具有良好的耐侵蚀能力。

如果有必要确定安瓿是否经过表面处理,则应使用已测试过的样品。

按 8.4.1 所述的方法,对样品进行侵蚀处理,然后按 8.2 及 8.3.1 所述方法进行测试。

若安瓿未经过表面处理,则新测试结果应略低于原始测试结果。

9 试验结果的表示

9.1 计算

计算每种样品中各氧化物浓度的平均值,并以每毫升提取液中氧化物的微克数表示。然后再计算氧化物的总含量,以每毫升提取液中所含氧化物相当于氧化钠的微克数表示。

$1 \mu\text{g}$ 的氧化钾 $\approx 0.658 \mu\text{g}$ 氧化钠

$1 \mu\text{g}$ 的氧化钙 $\approx 1.105 \mu\text{g}$ 氧化钠

9.2 分级

依据 8.3 方法进行测试,然后用按 9.1 计算得到的氧化钠含量表示的氧化物含量的平均值对样品进行分级(见表 2)。

表 2 容器内表面耐水侵蚀性试验的最高含量(火焰光谱法)

容器的容积 V (相当于 灌装容量)/mL	每毫升提取液中用氧化钠微克数表示的氧化物浓度最高值/ $(\mu\text{g/mL})$			
	HC 1 级和 HC 2 级	HC 3 级	HC B 级	HC D 级
$V \leq 1$	5.00	60	12	96
$1 < V \leq 2$	4.50	53	11	84
$2 < V \leq 5$	3.20	40	7.8	63
$5 < V \leq 10$	2.50	30	6.0	51
$10 < V \leq 20$	2.00	24	4.8	40
$20 < V \leq 50$	1.50	18	3.6	30
$50 < V \leq 100$	1.20	14	3.0	23
$100 < V \leq 200$	1.00	11	2.4	18
$200 < V \leq 500$	0.75	8.7	1.8	14
$V > 500$	0.50	6.6	1.2	10

9.3 HC 1 级与 HC 2 级耐水容器的区别

按照 8.4 进行侵蚀和重新测试后,HC 1 级耐水容器仍满足表 2 中对 HC 1 级和 HC 2 级耐水容器的要求。

按照 8.4 进行侵蚀和重新测试后,HC 2 级耐水容器产生的氧化物比表 2 中第 2 列的数值大得多,该值相当接近于表 2 中 HC 3 级耐水容器的数值。

9.4 表示方法

按照本标准测得的玻璃容器内表面的耐水性表示如下。例如:某种容积为 9 mL 的容器,其提取液中用氧化钠含量表示的碱的浓度的平均值为 $4.9 \mu\text{g/mL}$,则表示为:

玻璃容器耐水等级 GB/T 4548.2—HC B 级。

10 试验报告

试验报告包括以下内容:

- a) 依据 GB/T 4548.2 标准;
 - b) 样品的种类;
 - c) 样品的平均满口容量(安瓿除外);
 - d) 样品的灌装容量;
 - e) 稀释倍数(如进行过稀释);
 - f) 氧化物浓度的测定结果;
 - g) 以氧化钠含量表示的个别值和平均值;
 - h) 玻璃容器耐水性的 HC 级(见 8.4);
 - i) 对 HC 2 级耐水容器,说明是否经表面侵蚀后重新测试及测试结果;
 - j) 说明是否对封闭式安瓿进行了测定;
 - k) 测试过程中观察到的异常现象。
-