

中华人民共和国国家标准

GB 21749—2008

教学仪器设备安全要求 玻璃仪器及连接部件

Safety requirements for the educational equipment—
Vitreous equipment and attachments

2008-05-05 发布

2008-08-01 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

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 机械性安全要求	2
4.1 机械强度	2
4.2 玻璃容器的最小壁厚	2
4.3 内应力	2
4.4 玻璃仪器的线热膨胀系数	3
4.5 玻璃仪器的表面缺陷	3
4.6 机械性伤害防护	3
4.7 玻璃与金属封接	3
4.8 儿童玩教具中使用玻璃为材料的器件	3
4.9 热稳定性	4
5 化学稳定性	4
6 电极安全距离	4
7 连接部件	4
7.1 接口	4
7.2 连接部件	6
8 使用安全事项	7
附录 A (规范性附录) 玻璃材料的抗张强度、抗弯强度和抗压强度试验方法	8
附录 B (规范性附录) 电子玻璃抗水化学稳定性试验方法	10
附录 C (规范性附录) 玻璃击穿强度试验方法	12
附录 D (规范性附录) 标准磨砂接头的系列和数据	14
附录 E (资料性附录) 玻璃阀形式图	17
附录 F (规范性附录) 玻璃仪器一般使用安全事项	18
附录 G (规范性附录) 某些玻璃仪器使用安全事项	21
参考文献	28

前 言

本标准第 4 章、第 5 章、第 6 章和第 7 章为强制性,其余为推荐性。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D、附录 F、附录 G 为规范性附录,附录 E 为资料性附录。

本标准由全国教学仪器标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位:浙江省教育装备和勤工俭学管理中心。

本标准主要起草人:任伟德。

教学仪器设备安全要求

玻璃仪器及连接部件

1 范围

本标准规定了以玻璃为主要材料的教学仪器设备和连接部件的安全要求和使用安全要求。

本标准适用于学校用的以玻璃为主要材料的教学仪器设备和连接部件。本标准仅涉及玻璃仪器及连接部件的安全而不涉及其他特性,如式样和安全以外的其他特性。

本标准不适用于医疗机构的玻璃医疗仪器。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过在本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注明日期的引用文件,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。凡是不注明日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

- GB/T 601 化学试剂 标准滴定溶液的制备
- GB/T 603 化学试剂 试验方法中所用制剂及制品的制备
- GB/T 1408.1 绝缘材料电气强度试验方法 第1部分:工频下的试验
- GB/T 4545 玻璃瓶罐内应力检验方法
- GB/T 4547 玻璃容器 抗热震性和热震耐久性试验方法
- GB/T 5137.1—2002 汽车安全玻璃试验方法 第1部分:力学性能试验
- GB/T 6552—1986 玻璃瓶罐抗机械冲击试验方法
- GB/T 6580—1997 玻璃耐沸腾混合碱水溶液 浸蚀性的试验方法和分级
- GB/T 6582—1997 玻璃在98℃耐水性的颗粒试验方法和分级
- GB/T 10701 石英玻璃热稳定性检验方法(neq ISO 718:1982)
- GB/T 12806—1991 实验室玻璃仪器 单标线容量瓶
- GB/T 15726 玻璃仪器内应力检验方法
- GB/T 15728—1995 玻璃耐沸腾盐酸浸蚀性的重量试验方法和分级
- GB/T 16920 玻璃 平均线热膨胀系数的测定(cqv ISO 7991:1987)
- GB/T 18144—2000 玻璃应力测试方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

击穿距离 breakdown distance

绝缘材料中连接两带电件的直线距离。

3.2

实验室玻璃仪器 laboratory vitreous equipment

主要在教学实验中使用的常用玻璃仪器和精细玻璃仪器。

3.3

教学仪器设备上的玻璃零部件 vitreous parts for teaching instrument

在机械、电子等其他教学仪器设备上的以玻璃为材质的零部件。

3.4

连接部件 attachments

用于连接玻璃仪器和作为玻璃仪器接口,以玻璃为材质的零部件(附属件)。

4 机械性安全要求

4.1 机械强度

4.1.1 在使用中可能受到机械冲击的玻璃瓶罐类容器和教学仪器设备上玻璃零部件,应能抗不小于 0.6 J 的机械冲击,试验方法按 GB/T 6552—1986 的有关规定。

4.1.2 应对教学仪器上的玻璃零部件所受荷载进行综合分析,得出玻璃所受的总应力值,与该种玻璃的设计应力和机械强度进行比较,对长期负荷,应使设计应力为实际应力的 6 倍~10 倍。

玻璃材料的抗张强度、抗弯强度、抗压强度和抗冲击强度(钢化玻璃)试验方法按附录 A(规范性附录)。

4.1.3 教学仪器上的玻璃零部件安装固定时应采用面接触,并使玻璃零部件均匀受力,避免点接触,避免对玻璃零部件施加超过设计的应力。安装时需密封的部位应使用软性密封材料,保护玻璃的边缘不受损。

4.1.4 承受压力的玻璃仪器应规定使用环境条件,避免潮湿。在使用时无法避免潮湿时,设计的强度应提高 3 倍~4 倍。

4.1.5 承受压力的玻璃仪器的应规定复用次数。

4.2 玻璃容器的最小壁厚

制造具有内压力容器和真空器件时,玻璃容器壁厚应符合式(1):

$$S = \frac{PD_n}{2E} \quad (1)$$

式中:

S ——玻璃容器壁厚,单位为毫米(mm);

P ——允许使用最大压强,单位为帕(Pa);

D_n ——玻璃容器内径,单位为毫米(mm);

E ——长期负荷的抗张强度,取 $(6 \sim 10) \times E_0$, E_0 为抗张强度试验的值,按式 A.1。

4.3 内应力

4.3.1 实验室玻璃仪器的内应力的双折射光程差,一般不应大于 120 nm/cm,最大不应大于 180 nm/cm。

4.3.2 教学仪器上玻璃零部件的内应力,承受压力部件的最大不应大于 80 nm/cm(双折射光程差,下同),非承受压力的部件,最大不应大于 120 nm/cm,量器(滴定管除外)不应大于 100 nm/cm。

教学仪器中各种玻璃的允许应力见表 1。

表 1 教学仪器中各种玻璃的允许应力

玻璃种类	允许应力(以光程差表示)/ nm/cm
精密退火的光学玻璃	2~5
粗退火的光学玻璃	10~30
反光镜玻璃	20
平板玻璃	20~95
镜玻璃	30~40
玻璃管	120
瓶灌玻璃	50~180

注:表中光学玻璃不是指光学仪器。

- 4.3.3 退火玻璃仪器内应力测试方法按 GB/T 15726,玻璃瓶罐内应力试验按 GB 4545。
- 4.3.4 钢化玻璃、半钢化玻璃和化学钢化玻璃的内应力测试按 GB/T 18144—2000 中的 4.1(表面应力测试)。
- 4.3.5 对两种膨胀系数相差较大(一般在 $6.0 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 以上时)的玻璃进行封接时,应考虑采用一种或几种过渡封接玻璃,最后使两种膨胀系数接近的玻璃管封接在一起。
- 4.3.6 玻璃制品在加工完了以后,应及时进行退火。壁薄与壁厚的大直径玻璃管(毛细管)对接后,应马上进行简单的退火。
- 4.3.7 面积大的夹层接头(包括环形接头)封接部位应充分烧熔。大直径平底上封接多种单接头,或距离靠近的多种环形接头的玻璃制品,一接头完成后应及时作退火处理,然后再封接第二头。
- 4.4 玻璃仪器的线热膨胀系数
- 4.4.1 需用明火加热的玻璃仪器及零部件的线热膨胀系数,在 $20^{\circ}\text{C} \sim 300^{\circ}\text{C}$ 范围内应小于 $3.4 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 。
- 4.4.2 线热膨胀系数大于 $6.0 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 的玻璃器皿不能加热。
- 4.4.3 玻璃仪器的线热膨胀系数测定按 GB/T 16920。
- 4.5 玻璃仪器的表面缺陷
- 4.5.1 玻璃仪器或零部件不应有以下缺陷:
- 有裂纹(有折光),表面有崩损缺口、擦毛、严重擦伤的;
 - 有气泡(直径大于 6 mm 为 1 个或直径为 1 mm~6 mm 的超过 3 个、直径 1 mm 以下能看见的每平方厘米多于 5 个)、薄皮、密集气线、结石、节瘤、积水条纹、直棱线、铁屑的;
 - 有缩颈、歪颈、塌肩、凸底、折皱、兜口、玻璃滴、飞边、白印、玻璃丝、铁屑、粘痕、粘料印、模子印、碰模印、水斑印、剪刀印、铁锈等缺陷的;
 - 磨砂器件有光斑和粗砂印缺陷的;
 - 表面风化(小斑点、变松、发毛、失透)的。
- 4.5.2 承受压力或需直接在火焰上加热的玻璃仪器应单独包装,有柔软材料衬垫,运输时要轻拿轻放。
注:承受压力的玻璃仪器指在实验时需充气、抽气或承受其他压力的玻璃仪器,或仪器上的玻璃零部件。
- 4.6 机械性伤害防护
- 4.6.1 教学仪器上的玻璃面板、线尺寸在 200 mm 以上的窗口玻璃、玻璃管等零部件,应考虑破裂对人体造成的伤害,并采取安全措施。
- 4.6.2 玻璃导管的端部应经过圆口处理。
- 4.7 玻璃与金属封接
- 4.7.1 封接时,玻璃与金属的热膨胀系数相差一般不应大于 10%。
- 4.7.2 玻璃与金属封接时应尽量采用匹配封接(例如钨与钨组玻璃,钼与钼组玻璃等)。
- 4.7.3 当玻璃与金属的热膨胀系数相差很大时,金属应有良好的塑性和延展性(例如采用软的金属或把金属做成薄的形状),可采用机械封接。当封接后的零件不需耐高温时,可以采用金属焊料封接。
- 4.7.4 封接时,金属应经过清洁处理,或烧氢除气处理。
- 4.7.5 封接后,封接件应进行退火处理。
- 4.8 儿童玩教具中使用玻璃为材料的器件
- 4.8.1 儿童单独使用的玩教具中应尽量不使用玻璃材料。
- 4.8.2 当功能需要,必须使用以玻璃为材料的器件时,应有可靠的防护措施(例如外加塑料保护罩、玻

璃器件有柔软材料作缓冲等)。防护措施应能增大强度,防止玻璃破碎,以及万一玻璃破碎后,将碎玻璃封在防护罩内,并且其结构应是儿童不易拆卸的。

4.8.3 当玩教具中有玻璃器件时,应在说明书中说明玻璃器件的位置、防护措施、使用注意事项和损坏后允许的更换件规格。

4.9 热稳定性

4.9.1 以钠钙玻璃和低硼硅玻璃为材料的玻璃仪器,应按 GB/T 4547 作抗热震性试验,直至破裂数达到预定百分数。预定百分数由产品标准确定。

4.9.2 石英玻璃及其制品应按 GB/T 10701 作热稳定性试验。

5 化学稳定性

5.1 一般玻璃瓶、小玻璃瓶、安瓿、烧瓶、烧杯、试管等玻璃容器的内表面耐水性能应达到 GB/T 6582—1997 的 HGB1 级,采用钠钙玻璃时不大于 HGB2 级。测试方法按 GB/T 6582。

5.2 电子玻璃耐水性按附录 B(规范性附录)。

5.3 玻璃仪器的耐酸性应不低于 GB/T 15728—1995 的 H2 级,测试方法按 GB/T 15728。

5.4 玻璃仪器的耐碱性应不低于 GB/T 6580—1997 的 A1 级,测试方法按 GB/T 6580。

6 电极安全距离

6.1 承受 10 kV 以上高压的玻璃仪器或部件,两电极间的距离 D_d 不小于

$$D_d \geq kd \dots\dots\dots(2)$$

$$d = \frac{U}{E_d} \dots\dots\dots(3)$$

式中:

d ——击穿距离,单位为毫米(mm);

U ——承受电压,单位为千伏(kV);

E_d ——玻璃的击穿强度,单位为千伏每毫米(kV/mm);

k ——系数。

当玻璃承受均匀电场(实际很难达到)时, k 可取 1.5~2.0,当玻璃承受非均匀电场时, k 可取 4.0~5.0。以上 k 的取值范围,一般应取上限或中间值,只有当尺寸所限时可取下限。如果在取下限后仍不能满足设计要求时,则应改换玻璃材料,选取较高 E_d 的材料。

6.2 击穿强度试验按附录 C(规范性附录),测试设备按 GB/T 1408.1。

7 连接部件

7.1 接口

7.1.1 规格

教学用玻璃仪器连接应使用标准磨砂接口。

锥形和球形标准磨砂接头的系列和数据按附录 D(规范性附录)。

7.1.2 锥形标准磨砂接头

7.1.2.1 锥形标准磨砂接头的大端直径系列见表 D1。

7.1.2.2 磨砂锥体的锥度为 1:10,相应的圆锥角 $\alpha=5^\circ 43' 29'' \pm 122''$,斜度为 $2^\circ 51' 45'' \pm 62''$,如图 1。

小端直径按公式(4)计算:

$$d_1 = D - \frac{H}{10} \dots\dots\dots(4)$$

式中:

d_1 ——磨砂接头锥体小端直径,单位为毫米(mm);

D ——磨砂接头锥体大端直径,单位为毫米(mm);

H ——锥体轴向长度,见公式(5),单位为毫米(mm)。

$$H = K_c \sqrt{D_1} \dots\dots\dots(5)$$

式中:

H ——锥体轴向长度,单位为 mm;

D ——磨砂接头锥体大端直径,单位为 mm;

K_c ——常数,分别组成表 D. 1 中的四种系列(即 K_2 、 K_4 、 K_6 、 K_8)。

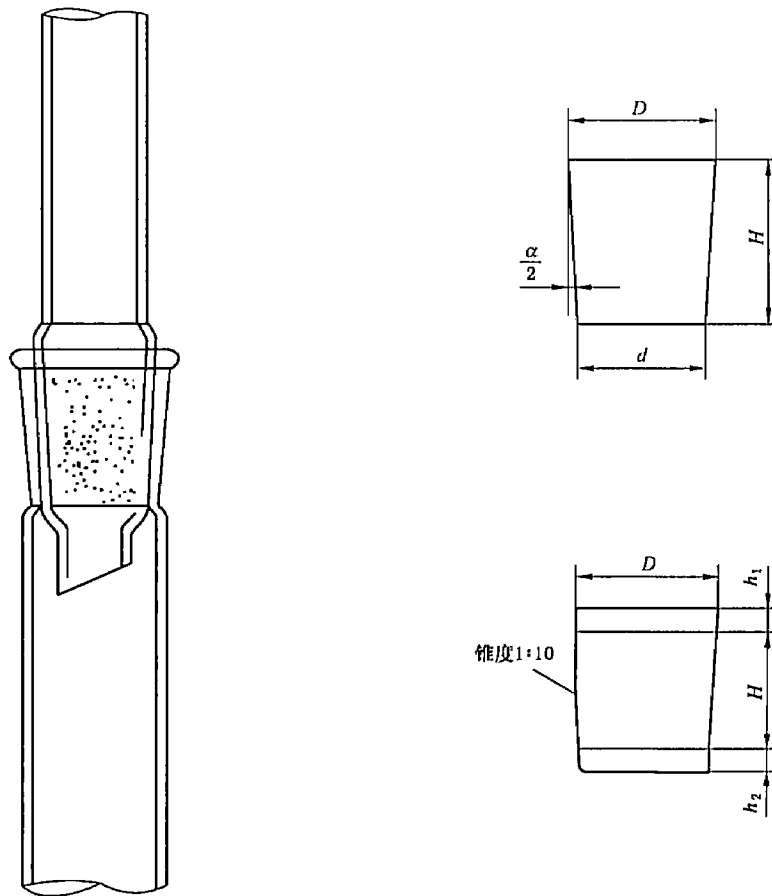


图 1 锥形标准磨砂接头

7.1.2.3 磨砂表面粗糙度(Ra)应不大于 $1 \mu\text{m}$ 。

7.1.2.4 不涂油脂时的密合性

试验装置见图 2。当装置内压强为 50 kPa 时关闭抽气活塞, 1 min 后记录第一次压力表读数,再过 5 min 后记录第二次压力表读数,使装置恢复大气压,取出接头,旋转 90° 后重做上述试验。二次记录的压强差应不大于 1.3 kPa 。

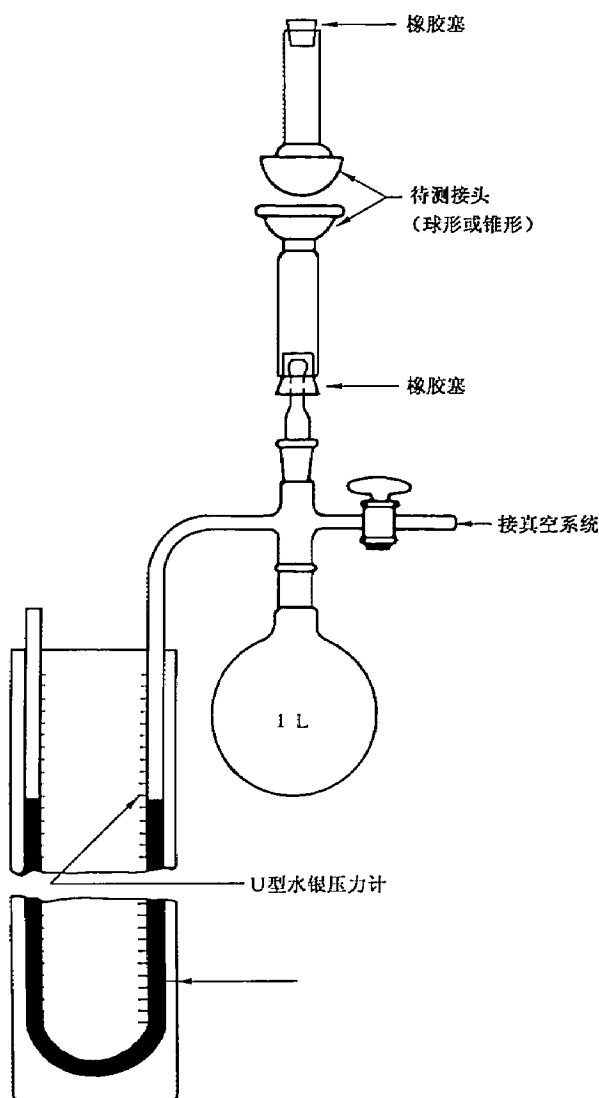


图 2 磨砂接头的密合性试验装置

7.1.3 球形标准磨砂接头

7.1.3.1 球形标准磨砂接头的标称直径为 7、13、19、29、35、41、51、64、76、102(单位为 mm), 结构如图 D.1。

7.1.3.2 磨砂表面粗糙度(Ra)应不大于 $1\ \mu\text{m}$ 。

7.1.3.3 不涂油脂时的密合性

试验装置见图 2。当装置内压强为 50 kPa 时关闭抽气活塞, 1 min 后记录第一次压力表读数, 再过 1 min 后记录第二次压力表读数, 然后使装置恢复大气压, 取出接头, 旋转 90° 后重做上述试验。二次记录的压强差: 对 S13 及小于 S13 规格应不大于 0.93 kPa, 对 S19 及大于 S19 规格不应大于 2.0 kPa。

7.2 连接部件

7.2.1 玻璃阀

7.2.1.1 玻璃阀的活塞均采用标准磨砂锥形塞, 锥度为 1:10, 要求按 7.1。

7.2.1.2 制造玻璃阀的材料(含单独使用的玻璃阀和含有玻璃阀的实验室玻璃仪器)应选用硼硅酸盐玻璃 3.3。

7.2.1.3 不涂油脂时的密合性

试验装置见图 3。当装置内压强为 50 kPa 时关闭阀门, 1 min 后记录第一次压力表读数, 再过

1 min后记录第二次压力表读数,然后使装置恢复大气压,取出接头,旋转 180°后重做上述试验。二次记录的压强差应不大于 0.93 kPa。

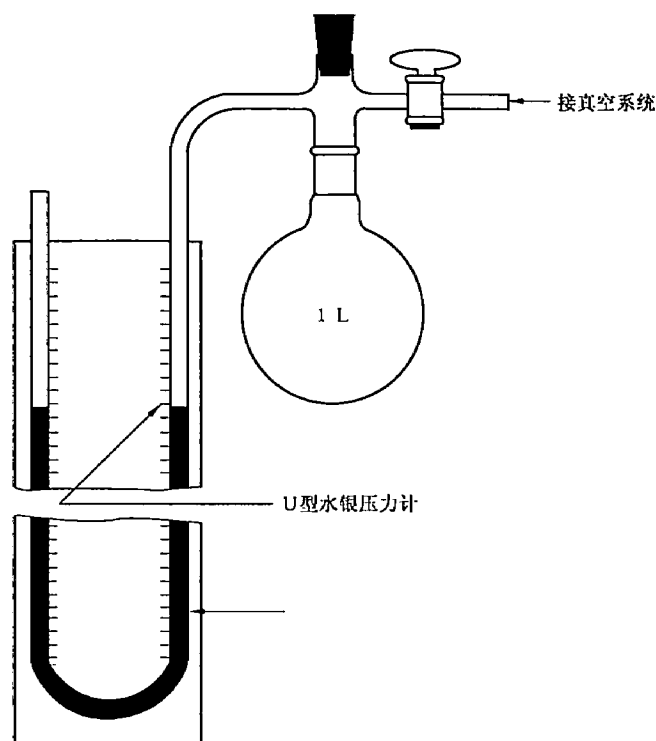


图3 阀门密封性试验装置

7.2.1.4 玻璃阀的形式参见附录 E(资料性附录)。

7.2.2 管路部件

7.2.2.1 制造尺寸

制造玻璃阀的支管、变径接头、联接器和玻璃导管,外径应按照下列数系要求的尺寸,单位为毫米。数系为:5、6、7.1、8、9、10、11.2、12.5、14、16、18、20、22.4、25、28、31.5、35.5、40。

管壁厚度:外径为 8 mm 以下时,壁厚为 1 mm,外径为 8 mm 以上时,管壁厚度不小于 1.5 mm。

7.2.2.2 连接尺寸的选用

玻璃阀的支管、变径接头、联接器和玻璃导管与橡胶管的配接尺寸,应使玻璃阀的支管、变径接头、玻璃导管的外径比橡胶管的内径约大 1mm。

7.2.2.3 与橡胶塞的连接

7.2.2.3.1 玻璃导管或其他玻璃部件与橡胶塞连接时,橡胶塞上的孔直径应比玻璃管外径小 1 mm。

7.2.2.3.2 连接要求:

- 橡胶塞上的孔应与橡胶塞的轴线平行,橡胶塞上孔的边缘应能将玻璃管围住;
- 当玻璃管插入橡胶塞后,橡胶塞塞上玻璃仪器时进入玻璃仪器口的部分应在橡胶塞的 1/3~2/3 范围内。

8 使用安全事项

8.1 实验室玻璃仪器一般使用安全事项按附录 F(规范性附录)。

8.2 实验室某些玻璃仪器使用安全事项按附录 G(规范性附录)。

附录 A
(规范性附录)

玻璃材料的抗张强度、抗弯强度和抗压强度试验方法

A.1 抗张强度试验

A.1.1 试样

采用圆柱形试棒,如图 A.1。每次试样不少于 10 个。

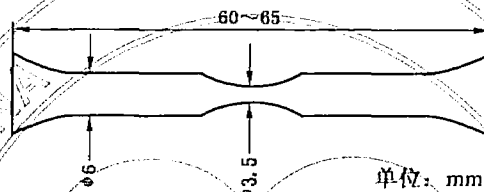


图 A.1 试验抗张强度用圆柱形玻璃试棒

A.1.2 试验机

采用万能试验机。最大应力为 34 MPa,应力计算精度为 0.049 MPa。自动重锤重 5 kg。把试样固定在试样机上。自动重锤沿杠杆移动对试样加负荷。在试样破坏后重锤自动停止,在分度盘上,指针指示出试样破坏负荷。

A.1.3 试验结果计算

玻璃抗张强度的计算公式为:

$$E_0 = \frac{F}{S - S_1} \times 10^2 \quad (\text{A.1})$$

式中:

E_0 ——玻璃试样的抗张强度,单位为兆帕(MPa);

F ——试样断裂时的载荷,单位为牛顿(N);

S ——试样横截面的总面积,单位为平方厘米(cm^2);

S_1 ——试样断裂面光滑部分的面积,单位为平方厘米(cm^2)。

试验结果的误差应在 15%~20%之内。

试验报告应包括试样特性、轴颈直径、破坏载荷、试样断面的光滑部分面积、抗张强度、相对误差。

A.2 抗弯强度试验

A.2.1 试样

A.2.1.1 试样从试样板材上切取。连续两块纵向切割,要在同一原表面上。板材的任何一条原边都不能作为试样的纵向边。一次的试样 30 块以上,从几块板上或一块板的不同部位处切割。其中 50% 试样的切割方向与另外 50% 试样的切割方向垂直。

钢化玻璃应在钢化前从原板上切割试样,将纵向板边的棱角磨圆。

采用平行于纵轴的定向研磨或抛光,圆弧半径不大于 1.6 mm。

A.2.1.2 试样长 250 mm,宽 38.1 mm \pm 3.2 mm,宽度和厚度的变化不超过本身的 5%。经仔细检查,剔除有缺陷的试样。

A.2.1.3 矩形截面的试样,试样的中心拉应力不大于 1.38 MPa,表面压应力不大于 0.92 MPa;棒形截面试样的中心轴的表观拉应力不大于 0.92 MPa,轴向观察表面压应力不大于 2.76 MPa。

至少需要对 30% 的试样进行退火后残余应力检查,如果这些试样中有不符合要求的,则其余试样

也需检查。

A.2.2 试验装置

按 JB 5890—1991 中的 6.5.1。

A.2.3 试验方法

按 JB 5890—1991 中的 6.5.2。试验环境为温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $40\% \pm 4\%$ 。

A.2.4 试验结果计算

按 JB 5890—1991 中的 6.5.3。

试验报告应包括试验方法、试样类别及特殊处理的特性、试验环境、最大应力的增加速度、各试验的断裂性、注明断点是在边上还是面上、弯曲强度的平均值及标准偏差。

A.3 抗压强度

A.3.1 试样

边长为 4 mm~5 mm 的立方体，或高和直径约为 5 mm 的圆柱体，也可用厚 2 mm~3 mm，边长为 4 mm 的正方形薄片。同类试验不少于 10 个。试样要很好退火，并有严格平行并精细磨光的表面。

A.3.2 试验机

5 t~10 t 压机，必须有均匀的压应力，并且垂直于被压面。采用匀速加荷速度，加荷速度为 $0.98 \text{ MPa/s} \sim 2.94 \text{ MPa/s}$ 。

A.3.3 试验结果计算

抗压强度公式为：

$$P = \frac{F}{S} \times 10^2 \quad \dots\dots\dots (\text{A.2})$$

式中：

P ——玻璃的抗压强度，单位为兆帕(MPa)；

F ——破坏载荷，单位为牛顿(N)；

S ——试样的横截面积，单位为平方厘米(cm^2)。

试验报告应包括试样的形状和尺寸、横截面面积、破坏载荷、抗压强度、相对误差。

A.4 抗冲击强度

A.4.1 非钢化玻璃不进行本试验。

A.4.2 按 GB/T 5137.1—2002 中第 5 章的 227 g 钢球试验。

A.4.3 试样为 300 ± 10 mm 的正方形玻璃 12 块，厚度在零件的标准公差范围内。试样表面应平滑，弯曲度不大于 0.3%，棱边经过精细修整。每块试样中心点应作标记，但不能破坏试样的性能。试验前至少应在室温下放置 4 h。

试验报告应包括试样的取样方法、玻璃种类试样数量、下落高度。

附录 B

(规范性附录)

电子玻璃抗水化学稳定性试验方法

B.1 方法提要

将具有一定规格要求的颗粒试样在蒸馏水中于 98°C 下加热一定时间,然后对上层水用盐酸标准溶液滴定玻璃水解后析出的碱。根据所用盐酸的体积或换算成析出氧化钠的量,来确定玻璃抗水化学稳定性的水解级别。

B.2 测试仪器

- B.2.1 分析天平,感量 0.002 g 。
 B.2.2 微量滴定管, 5 mL ,分度值 0.02 mL ; 2 mL ,分度值 0.01 mL 。
 B.2.3 容量瓶, 50 mL ,如系新容量瓶应在使用前先用水装至刻度,在沸水浴中加热 60 min 。并重复处理3次。
 B.2.4 锥形烧瓶, 100 mL 。
 B.2.5 移液管, 25 mL 。
 B.2.6 水浴锅。
 B.2.7 硬质合金研钵。
 B.2.8 金属丝分样筛,孔径 0.5 mm 和 0.3 mm 。
 B.2.9 温度计, 0°C ~ 100°C 。
 B.2.10 称量瓶。
 B.2.11 量杯, 50 mL 。

B.3 试剂

- B.3.1 蒸馏水,二次蒸馏水或去离子水,在使用前煮沸 15 min ,除去二氧化碳,在 25 mL 水中加2滴甲基红指示剂后,应呈现橙红色。
 B.3.2 盐酸标准溶液, 0.01 mol/L ,参照GB/T 601配制。
 B.3.3 甲基红指示剂, 0.1% ,按照GB/T 603配制。

B.4 试样的制备

- B.4.1 选取无结石、气泡和条纹等缺陷的玻璃,经退火消除应力,用无水乙醇擦干净。
 B.4.2 较大的玻璃可用干净的纸包裹后,用手锤预先打碎,再置于研钵中破碎,筛取 0.5 mm ~ 0.3 mm 之间的颗粒试样约 10 g ,磁选后放入称量瓶中。试样放置时间不能超过 24 h 。

B.5 测试步骤

- B.5.1 称 2.000 g 试样放入 50 mL 容量瓶中,加 30 mL 蒸馏水,剧烈摇动后,再慢慢将水倒掉,共清洗6次,以除去粘附的玻璃粉末。
 B.5.2 加水至刻度,轻轻摇动容量瓶,使玻璃样品均匀分布于瓶底,不加瓶塞,将容量瓶放入沸水浴中至瓶颈高度的一半, 5 min 后盖上瓶塞。
 B.5.3 容量瓶在沸水浴中保持 60 min 。瓶中的温度应为 $98^{\circ}\text{C}\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 。
 B.5.4 取出容量瓶,快速冷却到室温。

B.5.5 用水稀至刻度后摇匀,分取 25 mL 试液于锥形瓶中,加入 2 滴甲基红指示剂,用 0.01 mol/L 盐酸标准溶液滴定至试液由黄色突变为橙红色为终点。记录滴定消耗盐酸标准溶液的体积。

B.5.6 在进行试样测定的同时,应使用蒸馏水进行空白试验。

B.6 计算

以 1 g 试样消耗 0.01 mol/L 盐酸标准溶液的体积 V 表示时:

$$V = V_1 - V_0 \quad \dots\dots\dots(B.1)$$

式中:

V ——1 g 玻璃试样消耗盐酸标准溶液的体积,单位为毫升(mL);

V_1 ——实际消耗盐酸标准溶液的体积,单位为毫升(mL);

V_0 ——空白试验消耗盐酸标准溶液的体积,单位为毫升(mL)。

当以 1 g 试样析出的氧化钠的质量 $W(\mu\text{g})$ 表示时,盐酸标准溶液与氧化钠的折合关系为:

$$1 \text{ mL } 0.01 \text{ mol/L(HCl)} = 310 \mu\text{g(Na}_2\text{O)}$$

B.7 测试结果

根据计算结果,按表 B.1 确定试样的抗水化学稳定性的水解级别。

表 B.1 抗水化学稳定性水解级别的确定

级 别	每克玻璃消耗 0.01 mol/L HCl 的体积 V / mL/g	每克玻璃氧化钠析出量 W / $\mu\text{g/g}$
1	$V \leq 0.10$	$W \leq 31$
2	$0.10 < V \leq 0.20$	$31 < W \leq 62$
3	$0.20 < V \leq 0.85$	$62 < W \leq 264$
4	$0.85 < V \leq 2.00$	$264 < W \leq 620$
5	$2.00 < V \leq 3.50$	$620 < W \leq 1\ 085$

注:本标准规定的耐水性是指玻璃作为工业材料(玻璃碎粒)在 98℃ 时对水的化学稳定性,只表示玻璃材料特性而不表示玻璃表面的耐水性,表面耐水性是玻璃制造过程或再加工处理的结果。

本方法允许测定误差,以 Na_2O 计为: $\pm 0.021 \text{ mg}$ 。同一试样应进行三次以上的平行试验,各数据相差在规定范围内取平均值作为计算结果。

附 录 C
(规范性附录)
玻璃击穿强度试验方法

C.1 试样

C.1.1 材料

规定使用退火玻璃试样。

C.1.2 试样制备

本标准规定的测试方法用于确定绝缘子用玻璃的性能。同一规格的试样应按相同的方法制备,可以用浇铸、拉棒、切割、研磨等方法制备。退火玻璃试样要采用适当的退火工艺消除应力。

C.1.3 试样的一般要求

C.1.3.1 试样的化学成分和均匀性应和制造绝缘子时要求的玻璃的化学成分和均匀性相一致。

试样应无裂纹、气泡、结石、条纹等影响玻璃性能的缺陷。

C.1.3.2 试样的规格按图 C.1,数量最少 5 片。

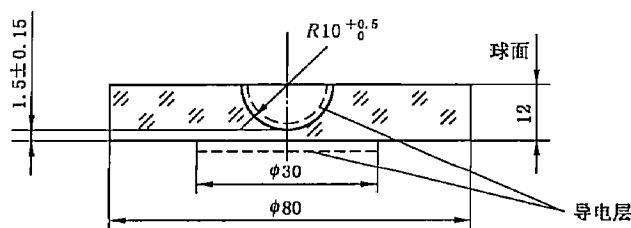


图 C.1 击穿强度试样

C.1.3.3 圆棒试样的圆度应不大于直径的 1%,轴线直线度应不大于长度的 0.5%。圆片试样两端面平行度应不大于厚度的 1%,并进行磨削加工。

C.1.4 限定

按本标准规定的测试方法测得的所有数值仅适用于所规定的试样,不能扩展到其他形状和其他方法的试样和产品。

C.2 试验方法

C.2.1 击穿强度

C.2.1.1 试验设备

应符合 GB 1408 的规定。

C.2.1.2 电极

采用 $\phi 20$ mm 黄铜球作为上电极, $\phi 50$ mm 黄铜平板作为电极的这种电极配置。试样表面导电层材料为胶体石墨。

C.2.1.3 试验步骤

测量试样半球凹面和另一面之间最小厚度(即承受试验的壁厚),精确到 0.01 mm。

将电极和测试组件浸入绝缘油里,其电阻率要保证测试工作能完善地送行,通常在 $10^5 \Omega \cdot \text{cm} \sim 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 范围内。测试在 $15^\circ\text{C} \sim 35^\circ\text{C}$ 温度范围内进行。

采用 GB 1408.1 规定的连续均匀升压法升高电压。测量击穿强度时,电压升至试样击穿为止;进行耐受电压试验时,电压升到规定的试验电压后保持 1 min,试样不应出现击穿。

C.2.1.4 结果表示

击穿强度按公式(C.1)计算。

$$E_d = kU \quad \dots\dots\dots(C.1)$$

式中：

E_d ——击穿强度,单位为千伏每毫米(kV/mm)；

U ——击穿电压,单位为千伏(kV)；

k ——修正系数,单位为每毫米(mm⁻¹),见表 C.1。

表 C.1 不同试样厚度的修正系数值

试样厚度 δ / mm	修正系数 k / mm ⁻¹	试样厚度 δ / mm	修正系数 k / mm ⁻¹
1.35	0.809	1.51	0.730
1.36	0.803	1.52	0.726
1.37	0.798	1.53	0.722
1.38	0.793	1.54	0.717
1.39	0.787	1.55	0.713
1.40	0.782	1.56	0.709
1.41	0.777	1.57	0.705
1.42	0.772	1.58	0.701
1.43	0.767	1.59	0.697
1.44	0.762	1.60	0.693
1.45	0.758	1.61	0.689
1.46	0.753	1.62	0.685
1.47	0.748	1.63	0.681
1.48	0.744	1.64	0.678
1.49	0.739	1.65	0.674
1.50	0.735	—	—

附录 D
(规范性附录)
标准磨砂接头的系列和数据

D.1 锥形标准磨砂接头系列见表 D.1。

表 D.1 锥形标准磨砂接头系列

单位为毫米

编号	大端直径/ mm	锥体高度 H			
		K ₂ 系列	K ₄ 系列	K ₆ 系列	K ₈ 系列
5/H	5		9	13	18
7/H	7.5		11	16	22
10/H	10		13	19	25
12/H	12.5		14	21	28
14/H	14.5		15	23	30
19/H	18.8	9	17	26	35
21/H	21.5		19	28	37
24/H	24	10	20	29	39
29/H	29.2	11	22	32	43
34/H	34.5	12	23	35	47
40/H	40	13		38	
45/H	45	13		40	
50/H	50	14		42	
60/H	60			46	
70/H	71			51	
85/H	85			55	
100/H	100			60	

D.2 锥形标准磨砂接头各系列的尺寸数值见表 D.2。

表 D.2 锥形标准磨砂接头各系列的尺寸数值

单位为毫米

D 的标称尺寸	D 的实际尺寸	K ₂ 系列			K ₄ 系列			K ₆ 系列			K ₈ 系列		
		H	h_1	h_2	H	h_1	h_2	H	h_1	h_2	H	h_1	h_2
5	5.1±0.008				8	2	2	12	2	2	17	2.5	2
7.5	7.6±0.008				10	2	2	15	2	2	21	2.5	2
10	10.1±0.008				12	2	2	18	2	2	24	2.5	2
12.5	12.6±0.010				13	2	2	20	2	2	27	2.5	2
14.5	14.6±0.010				14	2	2	22	2	2	29	2.5	2

表 D.2 (续)

单位为毫米

D 的标称尺寸	D 的实际尺寸	K ₂ 系列			K ₄ 系列			K ₆ 系列			K ₈ 系列		
		H	h ₁	h ₂	H	h ₁	h ₂	H	h ₁	h ₂	H	h ₁	h ₂
18.8	18.9±0.015	8	2.5	2	16	2	2	25	2	2	34	2.5	2
21.5	21.6±0.015				18	2	2	27	2	2	36	2.5	2
24	24.1±0.015	9	2.5	2	19	2	2	28	2	2	38	2.5	2
29.2	29.3±0.015	10	2.5	2	21	2	2	31	2	2	40	2.5	3.5
34.5	34.6±0.015	11	2.5	2	22	2	2	34	2	2	43	2.5	3.5
40	40.1±0.015	11	2.5	2.5				37	2	2			
45	45.1±0.015	11	2.5	2.5				39	2	2			
50	50.1±0.015	12	2.5	2.5				41	2	3			
60	60.1±0.015							45	2	3			
71	71.1±0.020							50	2	3			
85	85.1±0.020							54	2	3			
100	100.1±0.20							59	2	3			

注：表中 H 的公差均为±0.015，h₁ 及 h₂ 的公差均为±0.010。尺寸的定义见图 1。

D.3 球形标准磨砂接头的尺寸及公差见表 D.3。

表 D.3 球形标准磨砂接头的尺寸及公差

单位为毫米

编 号	球直径 D ₂			磨体大端直径 D ₁	磨体小端直径 d	玻璃管外径 d ₁
	标称球直径	球直径公差	球口径公差			
S7	7.144			≥6.9	≤2.0	≤4.5
S13	12.700			≥12.5	≤7.0	≤9
S19	19.050			≥18.7	≤12.5	≤14
S29	28.575	0 -0.025	+0.025 0	≥28.0	≤19.0	≤22
S35	34.925			≥34.3	≤27.5	≤30
S41	41.275			≥40.5	≤30.0	≤34
S51	50.800			≥50.0	≤36.0	≤43
S64	63.500	0 -0.035	+0.035 0	62.5	47.0	53
S76	76.200	0 -0.040	+0.040 0	75.0	58.0	64
S102	102.600	0 -0.050	+0.050 0	100.0	84.0	86

注：尺寸的定义见图 B.1。

D.4 球形标准磨砂接头的检验用标准钢球尺寸见表 D.4。

表 D.4 球形标准磨砂接头的检验用标准钢球尺寸

单位为毫米

球形磨砂接头规格	钢球直径	
	标称尺寸	允许偏差
S7	7.144	+0.003 0
S13	12.700	+0.005 0
S19	19.050	+0.005 0
S29	28.575	+0.008 0
S35	34.925	+0.008 0
S41	41.275	+0.008 0
S51	50.800	+0.008 0
S64	63.500	+0.010 0
S76	76.200	+0.013 0
S102	101.600	+0.015 0

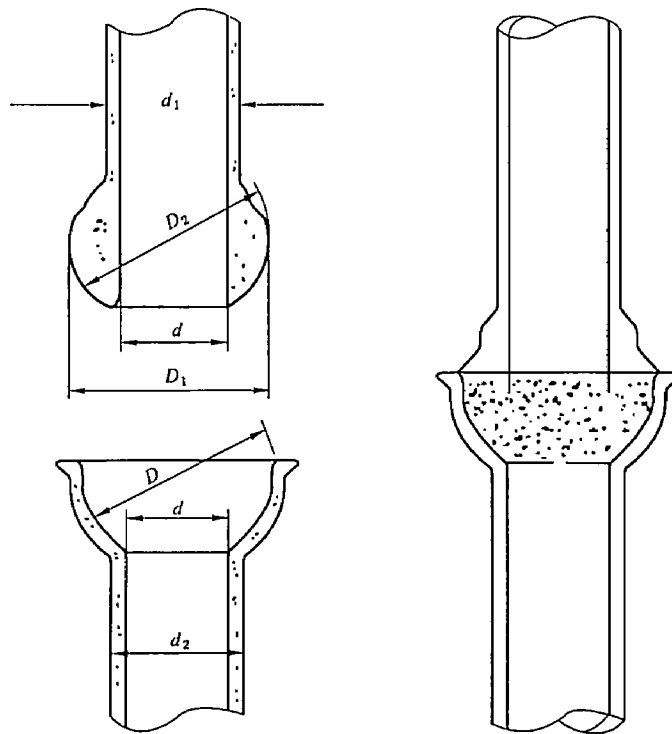
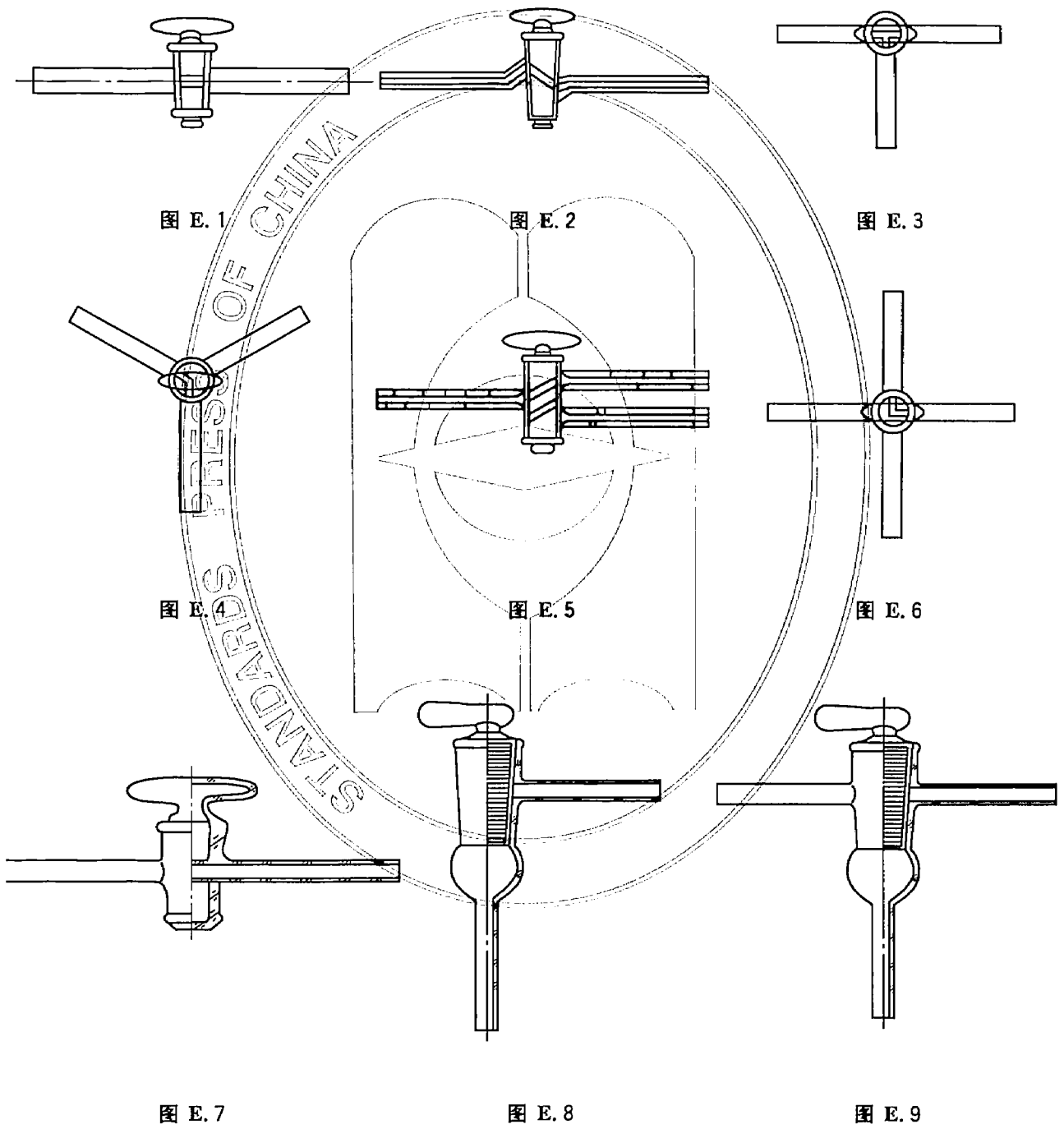


图 D.1 球形标准磨砂接头

附录 E
(资料性附录)
玻璃阀形式图

E.1 玻璃阀形式见图 E.1~E.9。



附录 F

(规范性附录)

玻璃仪器一般使用安全事项

F.1 一般注意事项

F.1.1 使用时应避免玻璃表面划伤、崩损缺口、擦毛、擦伤、产生裂纹,不应再使用有上述缺陷的玻璃仪器或零部件。

F.1.2 教学仪器上的玻璃零部件安装完毕后应贴上保护薄膜,并且这种薄膜在长期贴后撕去时不会遗留粘胶类物质。

F.1.3 密合的两块平板玻璃叠放时应垫纸,防止两块玻璃吸在一起。应严格防止两块玻璃之间进水。

F.2 玻璃仪器的干燥

F.2.1 如果玻璃仪器需要干燥,一般可将洗净的仪器倒置一段时间,晾干。

F.2.2 有些须严格要求无水的实验,可将洗净并将水倒干后的仪器放在烘箱中烘干,或用酒精灯小火烤干。

F.2.3 较大的仪器或者在洗涤后立即使用的仪器,为了节省时间,可将水尽量沥干后,加入少量丙酮或乙醇摇洗(使用后的乙醇或丙酮应倒回专用的回收瓶中),再用电风吹干。先吹冷风 1 min~2 min,当大部分溶剂挥发后,再吹入热风使干燥完全(有机溶剂蒸气易燃、易爆,故不应先用热风吹),吹干后再吹冷风使仪器逐渐冷却。

F.2.4 容量器皿不能在烘箱中烘干。

F.3 玻璃仪器的加热

F.3.1 加热玻璃仪器

加热玻璃仪器前,应注意瓶内是否有可燃性气体。必须将容器中的可燃性气体清除干净。

F.3.2 加热液体时可根据液体量多少及蒸发快慢可选择使用试管、烧杯或蒸发皿中加热。

F.3.3 在试管中加热液体时,液体量不能超过试管容积的 1/3,加热时,试管口不应对着别人和自己,以免液体喷出烫伤。加热时应先加热液体的中上部,后加热底部,并上下移动,以使液体受热均匀。

F.3.4 在烧杯、烧瓶中加热液体时,液体量不应超过烧杯容积的 1/2 和烧瓶容积的 1/3。为使加热均匀,应在烧杯或烧瓶下面垫上石棉网,烧杯加热时应伴以搅拌;烧瓶加热时应视情况加入助沸物。

加热烧杯、烧瓶及试管之类仪器,因其壁薄,机械强度很低,必须小心操作。

F.3.5 助沸物可用未上釉的碎瓷片、沸石、玻璃毛细管等表面疏松多孔,吸附着空气的物质。在任何情况下,切忌将助沸物加至已受热接近沸腾的液体中。如果加热前忘了加入助沸物,补加时必须先移去热源,待加热液体冷至沸点以下方可加入。如果沸腾中途停止过加热,则在重新加热前应加入新的助沸物。

F.3.6 蒸发浓缩时常在蒸发皿中进行,液体量不应超过蒸发皿容量的 2/3。加热稳定的物质时,可直接在火源中加热,否则应采用水浴加热。

F.3.7 根据加热程度不同可在试管、坩埚和马弗炉中直接加热固体。

F.3.8 当只需干燥固体时可在试管中加热。加热时,试管口向下倾斜,应防止凝结在管口处的水倒流使试管破裂。

F. 3.9 需高温灼烧或熔融固体时应使用坩埚加热。加热前,应根据被灼烧物性质选择不同材质的坩埚(如瓷坩埚、氧化铝坩埚、金属坩埚等)。加热时先用小火后用大火。灼烧完毕后,应使用干净的且在火焰上预热过的坩埚夹取高温的坩埚。

F. 3.10 当所需加热温度更高、且为不易挥发的腐蚀性物质时,可用马弗炉加热。

F. 3.11 玻璃器具在使用前应仔细检查,避免使用有裂痕的仪器。在用于减压、加压或加热操作的场合,应认真进行检查。

F. 4 塞子的配置

F. 4.1 使用橡胶塞的玻璃仪器可用于盛放强碱性物质,但易被酸和某些有机物质(如汽油、苯、丙酮等)侵蚀。无机物质多用橡胶塞。

F. 4.2 有机物质多用软木塞。软木塞不能有裂缝。

F. 4.3 根据瓶颈选用适当型号的瓶塞,瓶塞进入瓶颈的部分不能少于塞子高度的 $1/3$,也不能多于瓶塞高度的 $2/3$ 。

F. 4.4 把玻璃管或温度计插入橡皮塞或软木塞时,宜在玻璃管上沾些水或润滑剂。然后边旋转边渐地把玻璃管插入塞子中。此时,握玻璃管的手拇指与拿橡胶塞手的拇指之间的距离不要超过 5 cm ,最好用毛巾保护着手,避免玻璃管折断伤人。

F. 4.5 在橡皮塞上钻孔时,钻出的孔要比管径略小,然后用回程把孔锉一下,适当扩大孔径。

F. 5 试剂存放

F. 5.1 见光易分解和易挥发的试剂应盛放在棕色瓶中,并应避免光保存。

F. 5.2 对玻璃有腐蚀性的溶液,应盛放在聚乙烯瓶中。

F. 5.3 打开封闭管或者紧密塞着的容器时,应注意因容器内压发生喷液或爆炸。

F. 6 加工玻璃管(棒)

F. 6.1 自制玻璃仪器或选购玻璃管、毛细管和玻璃棒时,应尽量选购线胀系数相近的管材或棒材,即要求两种材料线胀系数的差不超过 $4\times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 。

F. 6.2 自制耐压仪器时,应购买能满足仪器安全使用压力要求的玻璃管。

F. 6.3 加工的玻管(棒)应清洁和干燥,即:

- 当玻璃管(棒)附有灰尘时,应先用水冲洗干净;
- 玻璃管(棒)有油污时,可浸于铬酸洗液中,再用水冲洗干净;
- 洗后的玻璃管(棒)可自然晾干或用电风吹干,也可在烘箱中烘干;
- 制备熔点管的玻璃管则要先用洗涤剂(或硝酸、盐酸等)洗涤,再用清水,最后用蒸馏水清洗,干燥后进行加工。

F. 6.4 切断的玻璃管口应在火焰中熔光。

F. 6.5 加工后的玻璃管(棒)均应随即经退火处理,即:

- 在弱火焰中加热;
- 将玻璃管慢慢移离火焰,放在石棉网上冷却至室温。

F. 6.6 应避免使用内壁有裂痕的玻璃管。

F. 7 蒸馏

F. 7.1 蒸气发生器内盛水应约为其容量的 $3/4$,蒸馏器瓶内蒸馏物液体不宜超过其容积的 $1/3$ 。

F.7.2 用来调节蒸气发生器内压强的安全管应几乎插到发生器的底部。

F.7.3 馏出液导管外径应约为 10 mm。

F.7.4 在操作中要随时注意安全管中的水柱是否会发生不正常的上升现象,以及烧瓶中的液体是否会发生倒吸等不正常现象。发生异常,应立刻旋开螺旋夹,使系统与大气相通,并移去火焰。找出发生故障的原因,排除故障后,方可继续蒸馏。

F.7.5 停止蒸馏时,应先打开螺旋夹,使系统与大气相通,再停止加热。

F.7.6 蒸馏装置用不带支管的接液管时,接液管与接受瓶之间不应使用塞子连接。

附 录 G

(规范性附录)

某些玻璃仪器使用安全事项

G.1 试管

G.1.1 普通试管可直接加热。

G.1.2 颗粒状药物应沿试管内壁慢慢地滑下,不应垂直投下。

G.1.3 加热试管

G.1.3.1 加热试管前应将外壁擦干。

G.1.3.2 加热时应用试管夹夹持,加热时应先预热,然后固定加热。

G.1.3.3 加热固体应先预热,然后固定加热。试管口要微朝下。

G.1.3.4 加热液体应对试管均匀加热,不应固定加热试管底部。加热时试管应与实验台面保持 45°角,加热时试管内液体不能超过试管容积的 1/3。试管口不应对人。

G.1.3.5 加热后的试管不能骤冷,应放在石棉网上,让其慢慢冷却。

G.2 烧杯

G.2.1 烧杯可在垫石棉网的热源上加热,或放在电热板上加热。

G.2.2 加热烧杯

G.2.2.1 不应干烧,也不应用火焰直接加热烧杯。作高温锻烧试验时不应使用烧杯。

G.2.2.2 用烧杯加热液体时,液量不应超过烧杯容积的 1/3,以防沸腾时外溢。把液体注入烧杯后,须将外壁擦干。

G.2.2.3 加热腐蚀性药品时,应避免液滴溅出伤人。

G.2.2.4 不可用烧杯加热蒸发浓酸(如盐酸、硫酸、硝酸、醋酸等)、浓碱、汞等物质,以免产生强烈的腐蚀性蒸气或有毒蒸气。

G.2.3 当烧杯中盛有大量易燃有机液体时不应加热。

G.2.4 不应使烧杯长期盛放化学药品。

G.2.5 不应使用实验室的烧杯作餐具、茶具。

G.2.6 盛放射性物质的专用烧杯,应有永久性的标志。

G.2.7 烧杯盛反应液时,不能超过其容积的 2/3。

G.2.8 向烧杯内放入固体物时,应防止固体物撞破容器底部。操作时,应把容器略为倾斜,然后使固体物沿烧杯壁慢慢滑入。

G.3 烧瓶和锥形瓶

G.3.1 烧瓶、锥形瓶不能用火焰直接加热,应隔着石棉网加热。圆底烧瓶与石棉网应有距离。

G.3.2 向烧瓶内放入固体物时,应防止固体物撞破容器底部。操作时,应把容器略为倾斜,然后使固体物慢慢滑入。

G.3.3 烧瓶选择:

- a) 圆底烧瓶一般用作加热条件下的反应器或蒸馏器。如欲在烧瓶上安装冷凝器等较重的配件,则应选用短颈厚口的烧瓶;
- b) 一般不用平底烧瓶作加热条件下的反应器;
- c) 普通蒸馏烧瓶蒸馏低沸点液体时,选用支管在瓶颈上部的,蒸馏高沸点液体时,可选用支管在

瓶颈下部的,蒸馏一般沸点的液体时,宜于选用支管在瓶颈中部的;

- d) 克氏蒸馏烧瓶可用于减压蒸馏;
- e) 凯氏烧瓶专用于“凯氏定氮法”实验的第一步;
- f) 鸡心形烧瓶适用于微量与半微量的有机化学试验;
- g) 多口烧瓶(有两口、三口,甚至四口、五口的)一般用作反应器;
- h) 加热磨口三角烧瓶时应打开瓶塞;
- i) 禁止把平底的薄壁三角烧瓶用于减压操作。

G.4 碘量瓶

碘量瓶可以垫着石棉网加热。

G.5 曲颈甑

可垫着石棉网加热。

G.6 玻璃蒸发皿

不应用直接火焰加热玻璃蒸发皿,需要隔着石棉网加热。

G.7 量杯、量筒

量杯和量筒不能用于加热;不能量取热的液体;不能用作反应容器。不能放在烘干箱中烘干。

G.8 容量瓶

使用容量瓶前必须检查容量瓶是否漏水,标线位置是否符合 GB/T 12806—1991 中的 4.3.2,漏水或标线离瓶口太近(不便混匀溶液)的容量瓶不能使用。

G.8.1 容量瓶不能用直接火焰或电炉上加热,也不能放在烘箱中烘烤及量取热的液体。热溶液应冷却后再盛放到容量瓶中。

如需使用干燥的容量瓶,可用乙醇等有机溶剂荡洗后晾干,或用电吹风的冷风吹干。

G.8.2 使用容量瓶前要进行磨口密合性实验,使用前先将容量瓶加水至标志处,塞紧磨口塞,倒立 2 min,观察是否漏水。如不漏水,再将瓶直立,将磨口塞转动 180°后再倒立 2 min,如果仍不漏水,方可使用。容量瓶在被使用后,应即时洗净,塞上塞子,如长期不用容量瓶,应在磨口塞和瓶口之间夹上白纸条,以防粘连。

G.8.3 瓶的磨口瓶塞应配套使用不能互换。为防止磨口瓶塞坠落摔碎,或者换错,应用塑料绳把瓶塞拴在瓶颈上。容量瓶的塞子不能随意放在桌上。

G.8.4 容量瓶只能用来配制溶液,不能用来长期存溶液,更不能储存强碱溶液。

G.9 滴定管

G.9.1 酸式滴定管不能盛放碱类溶液。碱式滴定管不能盛放氧化性溶液(如 KMnO_4 、 I_2 等)。在平常的滴定分析中(而不是久置溶液),除了强碱溶液外,一般均可以采用酸式滴定管进行滴定。

酸、碱滴定管不能互换使用。

G.9.2 玻璃活塞应涂凡士林。

G.9.3 使用碱式滴定管前应检查橡皮管是否老化,玻璃珠大小是否恰当(玻璃珠过大,操作不方便,溶液流出速度太慢;玻璃珠过小,则会漏水),不合适时应及时更换。

G.9.4 应根据实验的要求选择合适的滴定管。滴定管的容量允差应不大于实验允许误差。

G.9.5 滴定管使用之前应进行试漏。试漏时,滴定管活塞不涂油脂,注水到最高标线,垂直静置

15 min,如果阀渗漏的水不超过最小分度值,则可使用。

G. 9.6 向滴定管注入标准溶液时,应先使用标准溶液将滴定管润洗 3 遍。注入标准溶液后,滴定管内尖端部分不应有气泡。

G. 10 吸管

G. 10.1 不可把吸管的管尖的倒棱碰坏。若有损坏,不应再用。

G. 10.2 不应使用吸管加热及量取热的液体,管口上无“吹出”字样者,使用时尖端液体不容许吹出。

G. 11 启普发生器

G. 11.1 只应装入粒度较大的固体反应物,不适合用颗粒细小的固体反应。启普发生器不能加热。

G. 11.2 用启普发生器制取氢气时,使用前应先试验氢气纯度,只有无空气后才能使用。

G. 11.3 制取氢气的实验,宜在启普发生器的容器和导气管阀之间加一个单向阀,以防气体回缩,并应严格遵守操作规程。

G. 12 洗气瓶

在有可燃性气源的实验装置中,宜安装洗气瓶。

G. 13 集气瓶

G. 13.1 集气瓶不能加热。

G. 13.2 集气瓶瓶口要经过磨平。

G. 14 玻璃水槽

玻璃水槽不能加热,也不能盛温度较高的热水。

G. 15 集气管

集气管不能加热,也不能盛温度较高的热水。

G. 16 漏斗

G. 16.1 过滤时,漏斗应置于漏斗架上,漏斗管尖应紧贴受器内壁,使滤液沿壁流下。

G. 16.2 不能用火焰加热玻璃漏斗。

G. 17 分液漏斗

G. 17.1 使用前,在玻璃阀上应涂凡士林或硅油,插紧阀座转动,使之均匀透明。

G. 17.2 使用时,应顶住漏斗球体,转动玻璃阀,以防阀芯脱落或移位,造成渗漏。

G. 17.3 长期不用时,应在阀芯与阀座之间夹衬纸条,以免粘连。

G. 17.4 非标准磨砂接口的玻璃活塞不能互换。

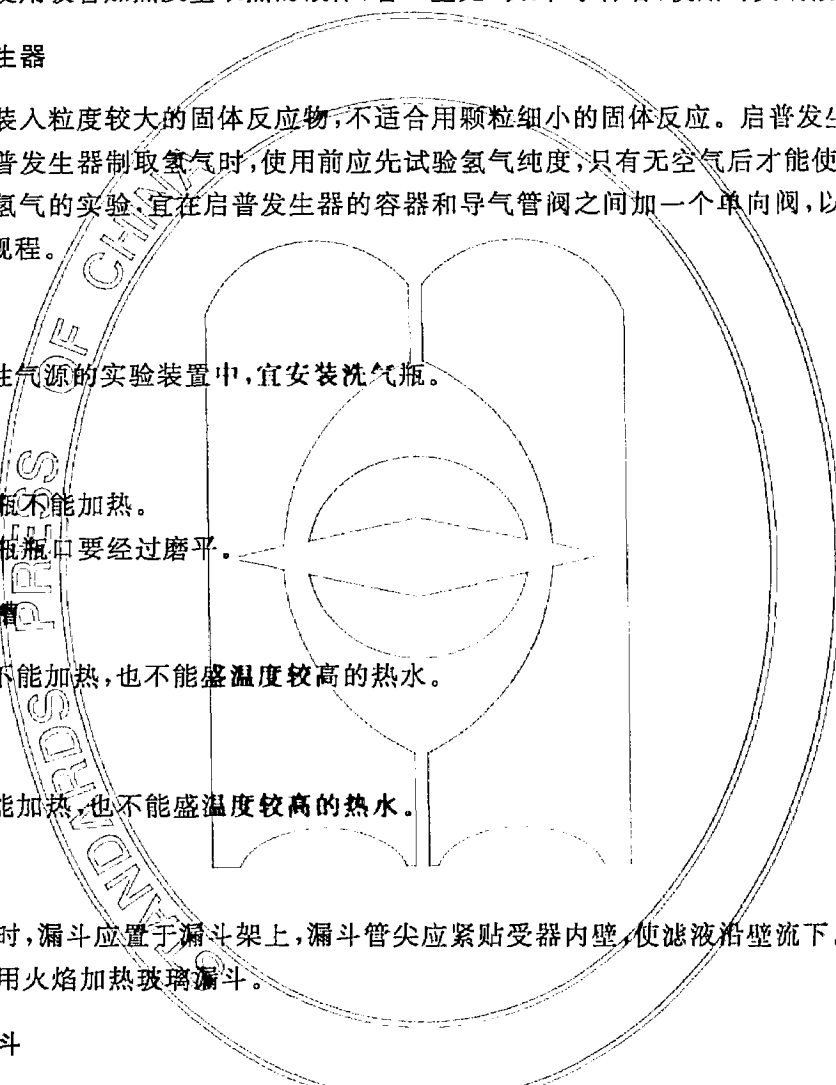
G. 18 玻璃砂芯过滤片漏斗

G. 18.1 玻璃砂芯过滤片漏斗只能用于抽滤,但不能抽滤氢氟酸和碱液。

G. 18.2 玻璃砂芯过滤片漏斗不能急冷急热。

G. 18.3 用毕应立即清洗。清洗时应选用合适的清洗液,不应使用浓碱液洗涤。

G. 18.4 洗完后可在 100℃~120℃干燥,但不应煅烧。



G. 19 吸滤瓶

G. 19.1 不能用火加热,吸滤瓶与布氏漏斗配合使用,漏斗所用橡皮塞要塞于吸滤瓶的 1/3 处,且要塞紧。

G. 19.2 在抽气管与吸滤瓶之间要装一个安全瓶。

G. 19.3 停止抽滤时,应先打开安全瓶的活塞,放入空气,然后再关水龙头。

G. 20 抽气管

G. 20.1 抽气管应使用厚橡胶管将它接在水龙头上,并用铁线固定。

G. 20.2 除具有单向阀的改良式抽气管外,在抽气管和实验装置之间应接上安全瓶。

G. 20.3 欲停止抽气时,应先打开安全瓶的玻璃阀,放入空气。如安全瓶未装通气阀,在关闭水龙头前应将安全瓶与实验装置断开。

G. 21 玻璃阀

G. 21.1 真空阀使用前应涂上真空润滑油脂(冬季和夏季用的油脂不同)。

G. 21.2 真空阀使用前要进行研磨密合性检查。

G. 21.3 保管真空阀或普通玻璃阀时,在磨砂面之间应垫上纸片。

G. 21.4 非标准磨口阀芯、阀座只能匹配使用。

G. 22 标准磨口组合仪器

G. 22.1 相同编号的磨口玻璃仪器的口径相同,可以互换。

G. 22.2 非标准磨口玻璃塞不能互换,须匹配使用。

G. 22.3 磨口仪器用完后,应立即洗净,在磨砂面间夹上纸条。

G. 22.4 磨口玻璃瓶不能盛放碱性物质。

G. 22.5 当反应物中有强碱性物质或减压蒸馏时磨口处应涂润滑剂(如硅油、凡士林等)。

G. 22.6 磨口处不能沾有杂物或硬质物。

G. 23 细口试剂瓶

G. 23.1 细口试剂瓶不能盛装热液体,也不能用于加热。

G. 23.2 细口试剂瓶使用前应进行磨砂塞密合性试验。

G. 23.3 盛装碱液时不能盖磨砂玻璃塞,应换成橡胶塞或塑料塞。

G. 23.4 细口试剂瓶不使用时,应在瓶口磨砂面间夹上纸条。

G. 23.5 打开装有氨水之类溶解有气体的液体试剂瓶,冷却后用毛巾包着塞子,然后才把它拔出。

G. 24 广口瓶

使用注意事项与细口试剂瓶相似,磨砂塞密合性的要求可略为降低。

G. 25 二口瓶、三口瓶、四口瓶

二口瓶、三口瓶、四口瓶不能盛装热液体或用于加热。

G. 26 下口瓶

G. 26.1 不能盛装热液体或用于加热。

G. 26.2 使用较大的具接口的下口瓶,宜加上一副夹塞板。

G.27 滴瓶

滴瓶不能盛装热液体或用于加热。不应将溶液吸入橡胶头内。

G.28 洗瓶

一般在常温下使用。如实验需要用热的洗涤水时,应将玻璃洗瓶隔着石棉网加热。

G.29 称量瓶

G.29.1 不能加热,也不能作为反应容器,只能用作称量,使用时应用干净纸片夹持。

G.29.2 称量瓶在使用前应洗刷干净,并在烘箱中 105℃ 下烘干,随即放到保干器中,将温度冷却到室温为止,方可待用。

G.30 水样瓶

水样瓶不能盛装热液体或用于加热。

G.31 蒸馏水瓶

蒸馏水瓶不能盛装热液体或用于加热。

G.32 酒精灯

G.32.1 灯颈如有较短的炸纹,使用时应观查炸纹是否扩大;有较长的炸纹并接近灯壶,则应停止使用。

G.32.2 使用前应检查灯芯,灯芯要齐。

如果灯芯不易点燃,火苗也不旺,可将这种灯芯棉纱用硝酸钾稀溶液浸煮 30 min,并用清水漂洗,晾干再用。

G.32.3 添加酒精宜为容量的 2/3;酒精容量不应少于 1/3,不应多于 4/5。

不应在燃着的酒精灯中加酒精。添加酒精应灭灯后待灯凉时,才可用漏斗加入。

G.32.4 点燃酒精灯应使用火柴或打火机,不应使用燃着的酒精灯去点燃另一个酒精灯。

G.32.5 熄灭酒精灯应使用盖灭,不应吹灭;盖灭后还应将灯帽提起一下,再把盖盖上。

G.32.6 加热时应使用酒精灯的外焰。如需要提高酒精灯焰的温度时,可以加一铁丝网筒。

G.32.7 酒精灯不用时应盖上灯帽。如长期不用,应将灯内的酒精倒出,同时要在玻璃灯帽跟灯颈之间夹一张小纸条。

G.33 冷凝器

G.33.1 直形活管冷凝器和直形固定管冷凝器既能直立使用,也可倾斜使用。

G.33.2 球形冷凝器只能直立使用,不能倾斜使用。

G.33.3 蛇形冷却器在安装使用时,应有防震措施。须直立使用,不宜倾斜安装。

G.33.4 蛇形逆流冷凝器在安装使用时也应注意防震。

G.33.5 直形回流冷凝器只能进行回流冷凝操作,专用于回流装置上。

G.34 离心试管

G.34.1 离心试管只能用水浴加热,不能用火直接加热。

G.34.2 在离心分离时,盛有液体的离心试管应有相同的质量,并且对称地放置在离心机中。

G.34.3 离心试管与离心机套管应配合,不应太长或太短,管口的边应大于离心机套管内径。

G.34.4 离心机的转速要逐步增大；在离心分离完毕以后，要待仪器自然减速，不应使用强制方法停止它的转动。

G.35 比色管

不能直接加热。非标准磨口塞应原配。管壁不可用去污粉刷洗。

G.36 表面皿

表面皿不能直接加热。

G.37 结晶皿

结晶皿不能直接加热。

G.38 干燥器

G.38.1 搬动干燥器时，应同时拿住盖子和器体。

G.38.2 盖子与器体的磨砂部位应涂上一薄层凡士林或硅油。

G.38.3 揭盖、合盖都应一手拿住盖柄，一手按住器体，沿着器体上沿推动。揭开的盖子应仰面放，不要把涂上的凡士林或硅油的部位弄脏。

G.38.4 保干器盛放干燥剂的量不要过多，干燥剂不应与放入的坩埚底部接触。

G.38.5 干燥器上部内壁应保持清洁，不应沾有干燥剂。

G.38.6 重量分析化学实验，当坩埚灼烧完毕时，应稍待片刻，再将它放入保干器。待放入 2 min~3 min 后，应稍稍推开盖子，放出热空气，再盖严。

G.39 玻璃钟罩

带上口及阀的玻璃钟罩可以抽真空。应保护下口磨不损坏，并保持清洁。需注意玻璃钟罩外表面不应有缺陷。

G.40 搅拌器

除玻璃棒外，各种搅拌器需装有密封装置。以汞作密封介质时，汞上面应倒一层石蜡油。

G.41 玻璃液体温度计

G.41.1 要求测量误差在 1℃ 以下，以及使用旧的温度计时，都应事先进行校正。

G.41.2 使用温度计时，液泡应完全浸入液体中，并不应与容器壁相碰。

G.41.3 使用温度计时，应避免剧烈振动。

G.41.4 不应使温度计的温度遭受剧烈变化。

G.41.5 不应超量程使用温度计。测量前应对先估计被测物的温度，并应选用量程高于估计温度的温度计。当发现温度计的液柱已升到量程的顶点时，应将温度计及时取出。

G.41.6 应保持温度计清洁，用完后应清洗擦拭干净。

G.41.7 不用时应将温度计装在套内，存放时不应接近热源。

G.42 蒸馏水器

搬运和安装时均须小心。

G.43 分馏柱

应通过调节加热温度，控制蒸馏速度，并使有相当量的液体回流。

G.44 填料式精馏塔

- G.44.1 塔釜内盛欲精馏的液体混合物体积不应超过塔釜容积的 2/3。
- G.44.2 精馏时,应先开冷凝水,再开塔釜的电热装置。
- G.44.3 调节电热装置,造成液泛,使填料得到充分润湿。
- G.44.4 降低加热温度,使液泛消失,然后调节加热温度,待全回流一段时间后,使塔釜和分馏头液气两相的温度稳定下来(精馏塔达到平衡状态),方可调节回流比,开始收集各个馏分。
- G.44.5 整个操作期间应时刻注意加热温度,使操作保持稳定,防止液泛。如不慎发生液泛,要重新全回流,使精馏塔达到平衡以后,方能继续收集馏分。

G.45 旋转蒸发器

- G.45.1 开机前应注意检查各磨口连接部位的密合性。
- G.45.2 开动真空泵,待装置稍变为减压状态时,再使蒸发器启动旋转。
- G.45.3 待装置已减压到相当程度,并且也没有发泡或爆沸现象时,就开始加热。热水浴的温度要维持在被蒸发物质的沸点以下。
- G.45.4 欲使装置恢复常压时,应先停止蒸发器的旋转,并注意防止茄形烧瓶的脱落。
- G.45.5 变速箱部位应注意清洁保养,定时清洗并加黄油。
- G.45.6 玻璃球口部位要清洗涂油。

G.46 玻璃扩散泵

- G.46.1 在使用时需小心谨慎,不应碰撞以及把重物掉在玻璃仪器上。不应把手放入泵里,也不要将脸靠近真空瓶口。
- G.46.2 在空气湿度大的情况下使用玻璃扩散泵,要防止冷水壁外边的冷凝水滴聚积流到泵的底部与热玻璃相遇。应使用石棉绳或纱布在冷水壁的下方绕若干圈,或用石棉板将热玻璃部分包严。
- G.46.3 使用 BM 类泵油的泵,可用退火方法去油,但应注意玻璃的退火温度。
硅油不能用此方法。

G.47 玻璃点滴板

不能加热。

G.48 玻璃研钵

不能用火加热,不能撞击,不能磨易爆物质,应根据固体性质选用不同材质的研钵。

G.49 玻璃阀

- G.49.1 保存玻璃阀时应在磨砂面之间垫上纸片。
- G.49.2 非标准磨砂真空玻璃阀的阀芯、阀座只能匹配使用,不能互换。
- G.49.3 使用真空玻璃阀步骤:
 - 先用玻璃阀上的旧油脂洗净,并充分干燥;
 - 将阀在烘箱中烘热到约 500℃,用圆头细玻璃棒在阀芯两侧涂上润滑油脂,然后插入阀座(此时应使阀芯、阀座的孔对准),压紧不动;
 - 稍稍转动阀芯,使润滑油脂展开,等整个磨砂面变为透明状后,才旋转阀芯;
 - 如果此时润滑油脂不均匀透明,应洗净重涂;
 - 未涂润滑油脂时,阀芯不应插入阀座。

参 考 文 献

- [1] GB/T 14149 -1993 实验室玻璃仪器 互换球形磨砂接头
 - [2] JB 5890 -1991 绝缘子用玻璃材料性能及测试方法(IEC 672-1,IEC 672-2-80,IEC 672-3-84)
 - [3] QB 1504 - 1992 实验室玻璃仪器 互换锥形磨砂接头
 - [4] SJ/T 11035—1996 电子玻璃抗水化学稳定性测试方法
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
教 学 仪 器 设 备 安 全 要 求
玻 璃 仪 器 及 连 接 部 件
GB 21749—2008

*

中 国 标 准 出 版 社 出 版 发 行
北 京 复 兴 门 外 三 里 河 北 街 16 号
邮 政 编 码 : 100045

网 址 www.spc.net.cn

电 话 : 68523946 68517548

中 国 标 准 出 版 社 秦 皇 岛 印 刷 厂 印 刷
各 地 新 华 书 店 经 销

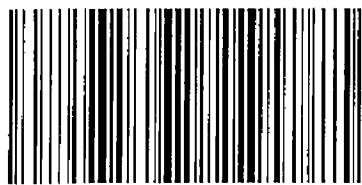
*

开 本 880×1230 1/16 印 张 2.25 字 数 56 千 字
2008 年 7 月 第 一 版 2008 年 7 月 第 一 次 印 刷

*

书 号 : 155066 · 1-32128 定 价 26.00 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)68533533



GB 21749-2008