



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 9989.2—XXXX

代替GB/T 9989.2—2015

## 搪瓷耐化学侵蚀的测定 第2部分 耐沸腾 酸、沸腾中性液体、碱性液体及其蒸气化学 侵蚀的测定

Vitreous and porcelain enamels -Determination of resistance to chemical corrosion  
-Part 2:Determination of resistance to chemical corrosion by boiling acids, boiling  
neutral liquids, alkaline liquids and/or their vapours

(ISO 28706-2:2017, MOD)

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言.....	II
引言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 原理.....	1
5 试剂.....	1
6 仪器设备.....	2
7 密封圈.....	6
8 样品.....	8
9 步骤.....	8
10 结果表示.....	8
11 沸腾柠檬酸.....	9
12 沸腾硫酸.....	9
13 沸腾盐酸.....	10
14 沸腾蒸馏水或去离子水.....	11
15 标准洗涤剂（碱性）溶液.....	11
16 其他试验溶液及条件.....	12

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是GB/T 9989《搪瓷耐化学侵蚀的测定》的第2部分。GB/T 9989已经发布了以下部分：

- 第1部分：室温下耐酸侵蚀的测定；
- 第2部分：耐沸腾酸、沸腾中性液体、碱性液体及其蒸气化学侵蚀的测定；
- 第3部分：用六角形容器或四边形玻璃容器进行耐碱溶液侵蚀的测定；
- 第4部分：用圆柱形容器进行耐碱溶液侵蚀的测定；
- 第5部分：在封闭系统中耐化学侵蚀的测定。

本文件代替GB/T 9989.2—2015《搪瓷耐化学侵蚀的测定 第2部分：耐沸腾酸、沸腾中性液体及其蒸气化学侵蚀的测定》，与GB/T 9989.2—2015相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 增加了用于测试目的的试剂：三磷酸钠、无水碳酸钠、过硼酸钠、硅酸钠、烷基磺酸盐（见5.7~5.11）；
- 增加了碱性溶液（洗涤剂）的耐化学侵蚀性方法（见第15章）。

本文件修改采用ISO 28706-2:2017《搪瓷耐化学侵蚀的测定 第2部分：耐沸腾酸、沸腾中性液体、碱性液体及其蒸气化学侵蚀的测定》。

本文件与ISO 28706-2:2017的技术差异及其原因如下：

- 用规范性引用的GB/T 6031替换了ISO 48，GB/T 6031—2017与ISO 48:2010的一致性程度为等同；
- 用规范性引用的GB/T 6579替换了ISO 718，GB/T 6579—2007与ISO 718:1990的一致性程度为等同；
- 用规范性引用的GB/T 6682替换了ISO 3696，GB/T 6682—2008与ISO 3696:1987的一致性程度为修改；
- 用规范性引用的GB/T 12804替换了ISO 4788，以适应我国的技术条件，增加可操作性；
- 用规范性引用的GB/T 28212替换了ISO 4799，以适应我国的技术条件，增加可操作性；
- 用规范性引用的GB/T 38166替换了ISO 28764，GB/T 38166—2019与ISO 28764:2015的一致性程度为等同；
- 用规范性引用的HG/T 3115替换了ISO 3585，HG/T 3115—1998与ISO 3585:1991的一致性程度为等同；
- 删除规范性引用的ISO 649-1，简化操作步骤。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由中国轻工业联合会提出。

本文件由全国食品直接接触材料及制品标准化技术委员会玻璃搪瓷制品分技术委员会（SAC/TC397/SC4）归口。

本文件起草单位：浙江开尔新材料股份有限公司、湖南信诺技术股份有限公司、东华大学、国家眼镜玻璃搪瓷制品质量检验检测中心、广东格美淇电器有限公司等。

本文件于2015年10月首次发布，本次为第一次修订。

## 引 言

GB/T 9989旨在描述搪瓷耐化学侵蚀的测试方法，由五部分构成。

- 第1部分：室温下耐酸侵蚀的测定；
- 第2部分：耐沸腾酸、沸腾中性液体、碱性液体及其蒸气化学侵蚀的测定；
- 第3部分：用六角形容器或四边形玻璃容器进行耐碱溶液侵蚀的测定；
- 第4部分：用圆柱形容器进行耐碱溶液侵蚀的测定；
- 第5部分：在封闭系统中耐化学侵蚀的测定。

水溶液对搪瓷和瓷釉的侵蚀是一个水解过程。搪瓷层的主要组分是二氧化硅，它是一个三维的硅酸盐网络结构，经水解后形成的硅酸或硅酸盐会溶解到侵蚀介质中。其他组分（主要是金属氧化物）也会水解，并形成相应的氢氧化金属离子或氢氧化物。所有被侵蚀的产物或多或少会溶解到侵蚀介质中，整个侵蚀过程会导致材料单位面积的失重。

搪瓷表面的侵蚀量与侵蚀时间存在一定的关系，有些水溶液是呈线性关系；也有一些水溶液是呈对数关系。只有呈线性关系的水溶液侵蚀，才可以用科学的方法准确计算其单位面积的失重速率 $[g/(m^2 \cdot h)]$ 以及侵蚀速率（mm/a）。

影响水溶液对搪瓷表面侵蚀重要的因素是搪瓷的质量、温度和pH值。二氧化硅有限的溶解度也起到了一定的抑制作用。下面列举了在不同侵蚀条件下不同类型搪瓷的侵蚀情况：

a) 在80℃时，碱性溶液（如0.1 mol/L氢氧化钠，见GB/T 9989.4—2015，第9章）对搪瓷的硅酸盐网络侵蚀较明显，硅酸盐和大多数其他水解组分都会溶解在碱性溶液中，侵蚀量与试验时间呈线性关系。因此，试验结果可以用单位面积的失重速率（单位面积和单位时间的失重）和侵蚀速率（mm/a）来表示。

b) 在室温下，弱酸溶液（如柠檬酸，见GB/T 9989.1—2015，第9章）或强酸溶液（如硫酸，见GB/T 9989.1—2015，第10章）对搪瓷的硅酸盐网络侵蚀较小。在表面其他组分有一定程度的析出。高耐酸搪瓷经试验后，搪瓷表面观察不到明显的变化。而耐酸较差的搪瓷经试验后，搪瓷表面会产生侵蚀痕迹或呈现粗糙。

c) 在沸腾的酸性溶液中（见GB/T 9989.2），搪瓷层的硅酸盐网络受到了侵蚀，二氧化硅和其他搪瓷组分都会溶解到溶液中，但是，二氧化硅在酸性溶液中的溶解度低，溶解的二氧化硅很快在侵蚀溶液中达到饱和，且仅在搪瓷表面有侵蚀析出。酸的侵蚀将受到抑制，侵蚀速率显著下降。

注：玻璃试验装置在酸的侵蚀下会析出二氧化硅，对搪瓷层的侵蚀也有一定的抑制作用。

在气相试验中，样品表面形成的冷凝物不含任何已溶解的搪瓷组分，有效防止了这类抑制侵蚀的作用。

以下是搪瓷非线性侵蚀[见1)]和线性侵蚀[见2)]的实例：

1) 沸腾柠檬酸(见GB/T 9989.2—XXXX，第11章)和30%沸腾硫酸(见GB/T 9989.2—XXXX，第12章)

由于在气相中仅含有微量的酸，因此通常只进行液相试验。酸的侵蚀不但受抑制作用的影响，而且侵蚀量取决于试验的时间。因此，试验结果用单位面积的失重来表示，不能计算单位面积的失重速率。

2) 20%沸腾盐酸(见GB/T 9989.2—XXXX，第13章)

因为盐酸是共沸沸腾酸，其在液相和气相中的浓度是相同的，所以不需要进行液相试验。剧烈的沸腾使凝聚物无法产生抑制作用，侵蚀量与试验的时间呈线性关系，因此，试验结果可以用单位面积的失重速率（单位面积和单位时间的失重）和侵蚀速率(mm/a)来表示。

d) 在高温、高压条件下进行的液相试验（见GB/T 9989.5）中，酸性溶液对搪瓷的侵蚀是剧烈的。为避免产生抑制作用，试验时间限制在24 h，且酸与被侵蚀搪瓷表面的比例相对较高（模拟在化学反应容器内的条件）。侵蚀量与试验的时间呈线性关系。因此，20%盐酸（见GB/T 9989.5—2015，第8章）、模拟溶液（见GB/T 9989.5—2015，第10章）或工艺流体（见GB/T 9989.5—2015，第11章）的试验结果可以用单位面积的失重速率（单位面积和单位时间的失重）来表示。

e) 在沸腾水中（见GB/T 9989.2—XXXX，第14章），硅酸盐网络是非常稳定的。搪瓷表面主要以渗透为主，二氧化硅的溶解量非常有限。在液相中，对于高耐侵蚀的搪瓷，其抗侵蚀能力较强，这类侵蚀可以用气相侵蚀来表示。但如果试验的搪瓷化学稳定性比较差，搪瓷表面会有碱金属离子析出，从而提高了溶液的pH值，增加了液相的侵蚀，所以，液相和气相都能够得到有用的信息。

f) 因为侵蚀无法确定是线性的还是非线性的，试验结果仅能用单位面积失重来表示，并应给出试验时间。

g) 对于试验时间为24 h或168 h的标准溶液（见GB/T 9989.3—XXXX，第10章）试验，因为不能确定侵蚀曲线是否是线性的，所以在试验报告中不包含侵蚀速率的计算。

h) 对于其他酸性溶液（见GB/T 9989.2—XXXX，第16章）和其他碱性溶液（见GB/T 9989.3—XXXX，第11章和GB/T 9989.4—2015，第10章），因为在试验过程中也不确定侵蚀速率是否呈线性，所以在试验报告中不包含侵蚀速率的计算。

本文件的试验参数（介质、温度和时间）不适用于烧成温度低于700 °C的搪瓷材料，如铝搪瓷等应采用其他的介质、温度和（或）时间。这些试验可以根据GB/T 9989中第1、2、3和4部分中的“其他试验溶液”所描述的程序来进行。

# 搪瓷耐化学侵蚀的测定 第2部分 耐沸腾酸、沸腾中性液体、碱性液体及其蒸气化学侵蚀的测定

## 1 范围

本文件描述了测试搪瓷耐沸腾酸、沸腾中性液体、碱性液体及其蒸气化学侵蚀的试验方法。本方法可同时测定搪瓷材料耐液相和气相介质侵蚀的化学稳定性能。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 6031 硫化橡胶或热塑性橡胶 硬度的测定（10 IRHD~100 IRHD）（GB/T 6031—2017，ISO 48:2010，IDT）

GB/T 6579 实验室玻璃仪器 热冲击和热冲击强度试验方法（GB/T 6579—2007，ISO 718:1990，IDT）

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法（GB/T 6682—2008，ISO 3696:1987，MOD）

GB/T 12804 实验室玻璃仪器 量筒

GB/T 28212 实验室玻璃仪器 冷凝管

GB/T 38166 钢板搪瓷、铝搪瓷和铸铁搪瓷的样板制备（GB/T 38166—2019，ISO 28764:2015，MOD）

HG/T 3115 硼硅酸盐玻璃3.3的性能（HG/T 3115—1998，ISO 3585:1991，IDT）

## 3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

## 4 原理

在规定条件下，按需要将一组搪瓷样品置于试验装置的液相区和/或气相区，使其试验表面受到沸腾酸和/或其蒸气、沸腾中性液体和/或其蒸气、碱性液体的侵蚀。

相同的试验装置和相同的试验原理可以用于不同的溶液。

通过测量失重计算单位面积的失重速率。如有必要，计算侵蚀速率。

## 5 试剂

试验使用的试剂均为分析纯。

5.1 试验用水：符合 GB/T 6682 中 3 级水要求。

5.2 醋酸溶液：体积浓度为 50 mL/L，用于清洁试验装置和样品。

- 5.3 脱脂剂：用于清洁试验装置和样品，如乙醇或含有数滴洗涤剂的试验用水。
- 5.4 柠檬酸 ( $C_6H_8O_7 \cdot H_2O$ )：结晶体。
- 5.5 硫酸 ( $H_2SO_4$ )：30%（质量分数）溶液。
- 5.6 盐酸 ( $HCl$ )：20%（质量分数）溶液。
- 5.7 三磷酸钠 ( $Na_5P_3O_{10}$ )。
- 5.8 无水碳酸钠 ( $Na_2CO_3$ )。
- 5.9 过硼酸钠 ( $NaBO_2 \cdot H_2O_2 \cdot 3H_2O$ )。
- 5.10 硅酸钠 ( $Na_2SiO_3$ )：含量约 81%（质量分数）。
- 5.11 烷基磺酸盐 [ $CH_3(CH_2)_x-C(SO_2Na)H-(CH_2)_3-CH_3$ ]。

## 6 仪器设备

### 6.1 试验装置

#### 6.1.1 总则

试验装置（见图1和图2）主要由一个玻璃圆筒（见6.1.2）（见图3）、一个支撑架和一个带有标准插孔用以固定刻度收集器（见6.1.4）的回流冷凝器（见6.1.3）组成。

两个样品分别放在圆筒的顶部和底部。带有两个样品的圆筒由两块平板固定（见图2），在平板的边角上用螺杆（见6.1.8），翼形螺母（见6.1.7）和六角螺母（见6.1.6）进行锁定，一个垫圈（见6.1.9）置于样品与固定板（见6.1.5）之间，样品与圆筒之间使用密封圈（见6.1.10）进行密封，密封圈的材料取决于试验溶液的类型。样品未涂搪的部位都应加以保护以避免被侵蚀介质侵蚀。

如有必要，可以将其中的一个样品用玻璃板（见6.1.14）来取代。

当测试搪瓷制品上切割下的样品时，应采用样品密封套（见图5）来取代密封圈（见6.1.10），样品放置在密封套中。

试验装置通过置于玻璃圆筒（见6.1.2）下半部的加热器（见6.1.11）在外部加热，加热器下边缘距离底部密封圈不大于3 mm。试验装置由6.1.2~6.1.15部件所组成：

#### 6.1.2 玻璃圆筒（见图3）

由符合HG/T 3115要求的硼硅酸盐玻璃制成，两边端部应进行研磨，按照GB/T 6579规定的方法试验，温差 $\geq 120$  °C，不破裂；

注：可以使用带有两个固定插孔的玻璃圆筒，其中一个较小的插孔用缓沸装置填塞密封。

#### 6.1.3 回流冷凝管

李比希-韦斯特（Liebig-West）回流冷凝管或GB/T 28212中同等效果的回流冷凝管，在试验期间内部体积不变，玻璃外套长度为400 mm，硼硅酸盐玻璃的标准磨砂接口应符合HG/T 3115的要求。

#### 6.1.4 刻度收集器（见图4）

硼硅酸盐玻璃的磨砂接口应符合HG/T 3115的要求。放置在试验装置上用于收集回流冷凝管产生的冷凝液，刻度间隔应为0.1 mL。

#### 6.1.5 固定板

2块，表面耐腐蚀钢板。

#### 6.1.6 六角螺母

与螺杆（栓）的螺纹匹配。

#### 6.1.7 翼形螺母

与螺杆（栓）的螺纹匹配。

#### 6.1.8 螺杆（栓）

采用耐腐蚀钢材。

#### 6.1.9 垫圈

耐140 °C的酸和水。

注：聚四氟乙烯（PTFE）适合耐无机酸（例如H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>，HCl）试验。

#### 6.1.10 密封圈

见第7章。

#### 6.1.11 加热器

输出功率为400 W~500 W，由表面涂有绝缘材料的热导合金制成，其尺寸应满足加热器下边缘距离装置底部密封圈不大于3 mm，且不能与密封圈接触。

#### 6.1.12 加热控制器

如恒温器、调压变压器或电子控制器。

#### 6.1.13 电压稳定器

避免由于电压波动而引起加热功率变化。

#### 6.1.14 玻璃板

符合HG/T 3115要求的硼硅酸盐玻璃，其直径为105 mm，也可以作为玻璃圆筒的顶部或底部的盖板。

#### 6.1.15 缓沸剂

如能耐沸腾溶液侵蚀的漂浮粒子。

注1：聚四氟乙烯（PTFE）适合耐无机酸（例如H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>，HCl）试验。

注2：当用沸腾硫酸时，硼硅酸盐玻璃毛细管是最好的缓沸装置。

### 6.2 其他设备和材料

- 6.2.1 烘箱：维持温度至少 130 °C。
- 6.2.2 干燥器。
- 6.2.3 500 ml 量筒：符合 GB/T 12804 要求。
- 6.2.4 烧杯。
- 6.2.5 天平：称量精度在 0.2 mg。
- 6.2.6 软海绵。

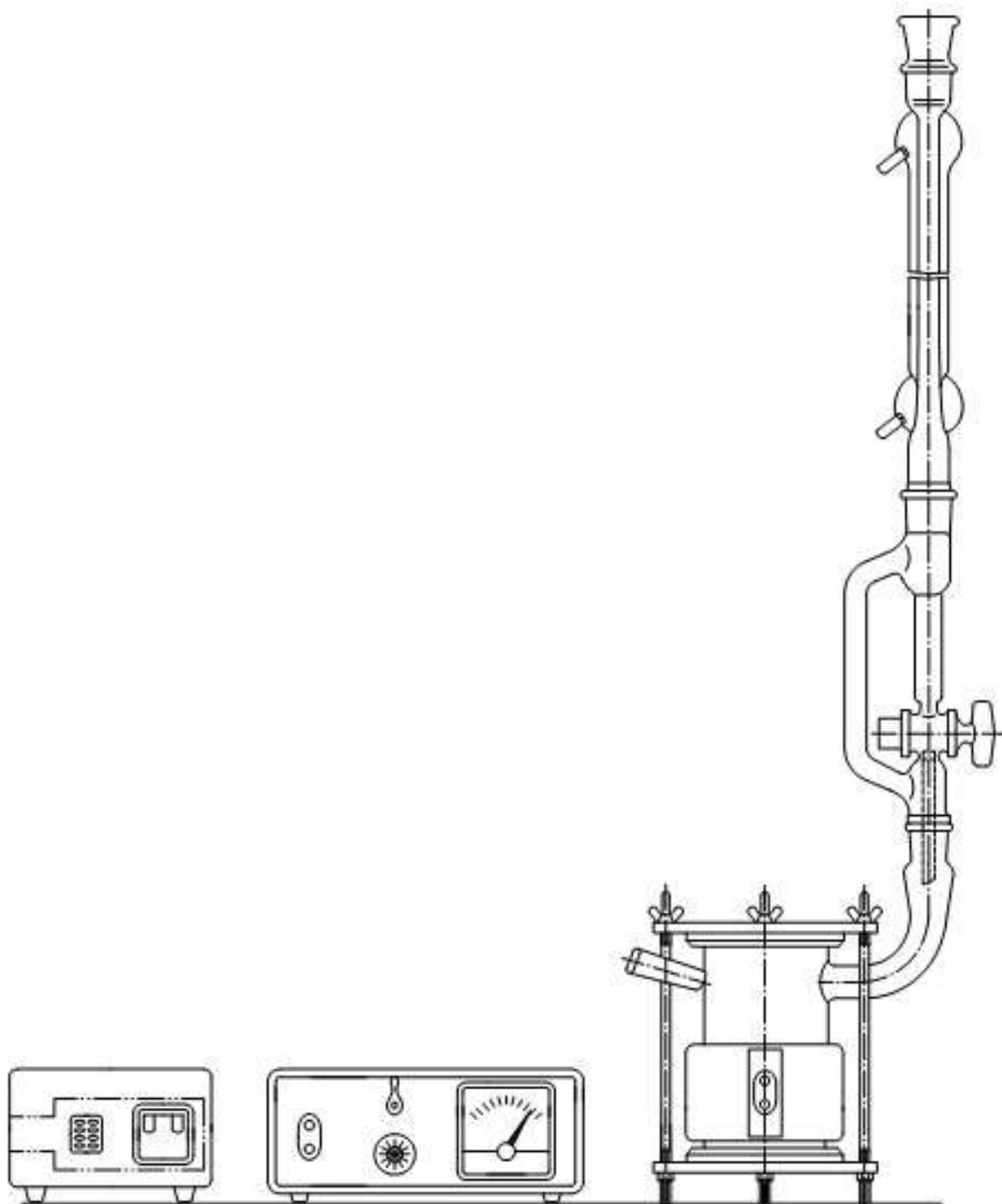
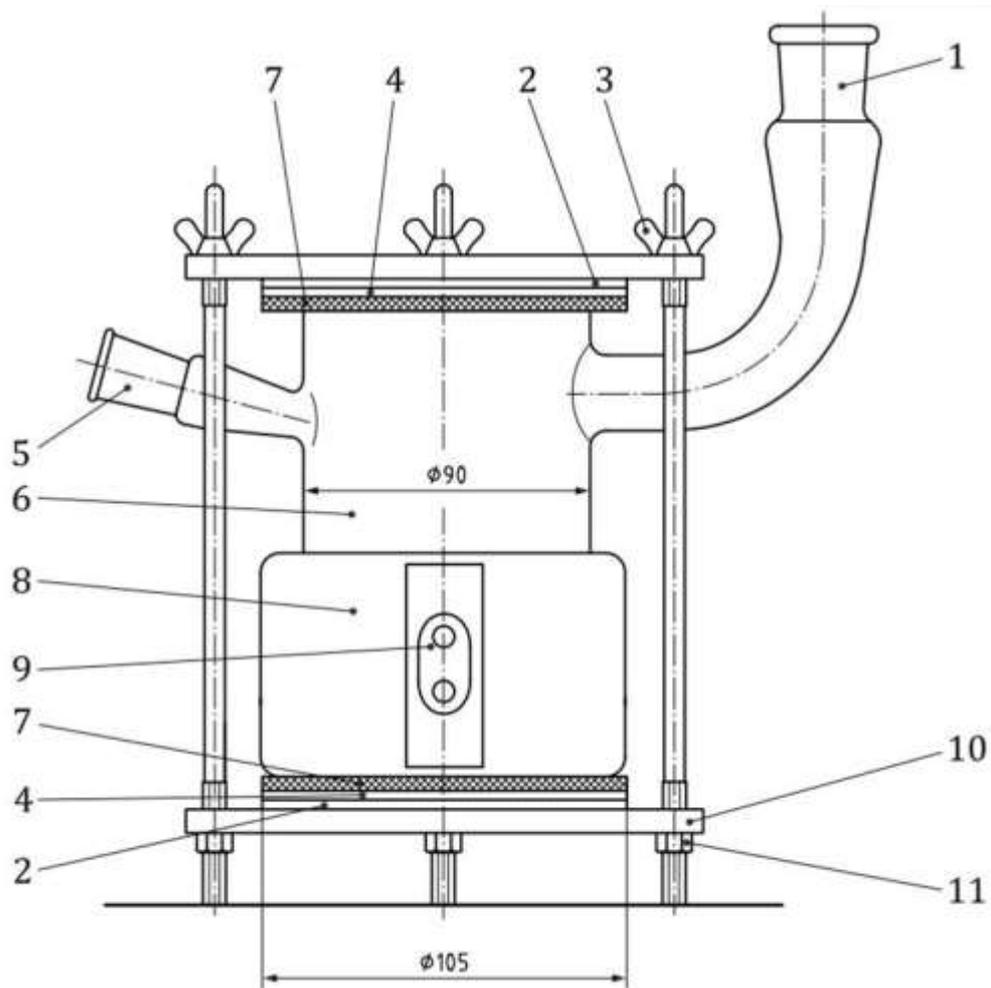


图1 组合试验装置的示意图

单位为毫米



标引序号说明：

- 1——回流冷凝管的插孔；
- 2——垫圈；
- 3——翼形螺母；
- 4——样品；
- 5——温度计的插孔；
- 6——玻璃圆筒；
- 7——密封圈；
- 8——加热器；
- 9——电源固定插座；
- 10——三角板；
- 11——六角螺母。

图2 试验装置

## 7 密封圈

### 7.1 总则

用于玻璃圆筒的两端与样品之间密封。根据样品和试验溶液的种类使用以下类型的密封材料：

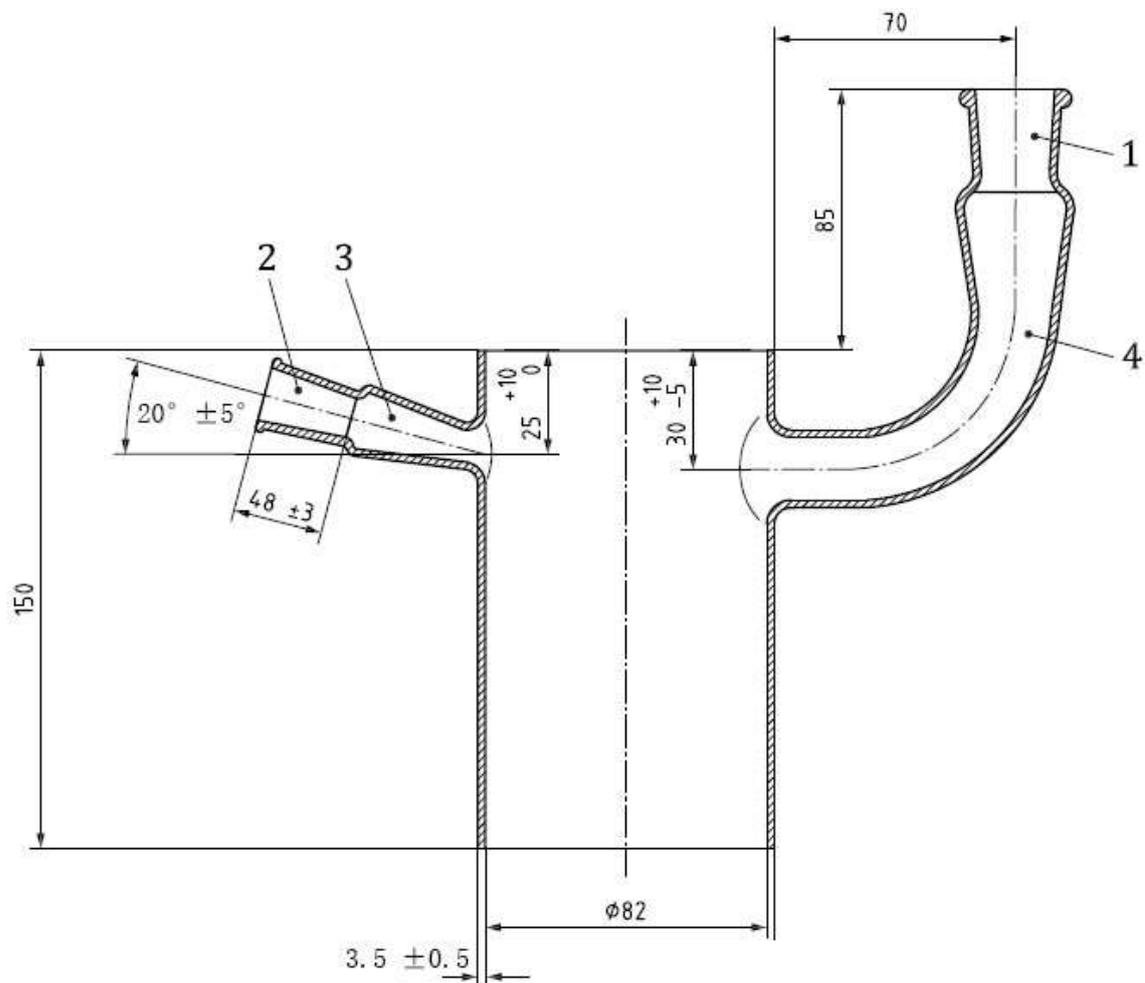
### 7.2 密封圈 A

内径 $80\text{ mm}\pm 1\text{ mm}$ ，外径 $100\text{ mm}$ ，厚度 $2\text{ mm}$ 的密封圈，其表面涂覆耐 $140\text{ }^{\circ}\text{C}$ 盐酸的塑料材料（如聚四氟乙烯）。

### 7.3 密封圈 B

内径 $80\text{ mm}\pm 0.3\text{ mm}$ ，外径 $100\text{ mm}$ ，厚度 $2\text{ mm}\sim 3\text{ mm}$ 的密封圈，其材质符合GB/T 6031测定的硬度为70 IRHD，且能耐 $140\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的柠檬酸和水的橡胶（如氯丁二烯或乙丙烯）。

单位为毫米



标引序号说明：

- 1——用于固定冷凝管的磨砂玻璃插孔；
- 2——用于固定温度计的磨砂玻璃插孔；

- 3—连接件;
- 4—连接件。

图3 玻璃圆筒

单位为毫米

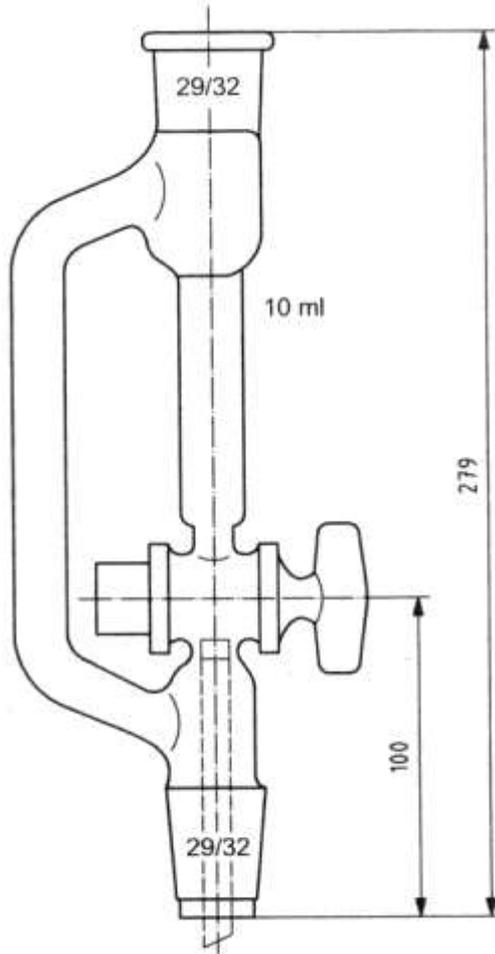


图4 刻度收集器

单位为毫米

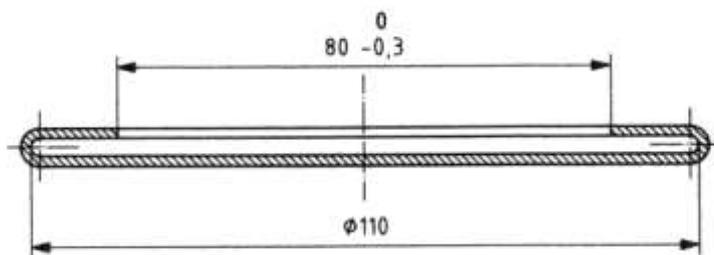


图5 密封套

## 8 样品

按照GB/T 38166的规定准备样品。

用试验用水冲洗样品，必要时可使用合适的脱脂剂（见5.3）。然后将样品置于 $110\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的烘箱（见6.2.1）内干燥2 h，再置于干燥器（见6.2.2）中冷却不少于2 h，称重，记录试验前质量（ $m_s$ ），精确到0.2 mg。

## 9 试验步骤

在气相和/或液相中，进行二次测定，每次测定均使用新的样品。

将样品固定在试验装置上，使样品涂搪表面（待测面）朝向玻璃圆筒的内部。

若样品有未涂搪区域，应进行保护，避免受侵蚀介质的侵蚀。

如果试验仅在液相进行，用一块玻璃板（见6.1.14）盖在玻璃圆筒顶部；如果试验仅在气相进行，用一块玻璃板（见6.1.14）放在玻璃圆筒底部。

均匀拧紧翼形螺母，以确保试验装置不漏液。

通过刻度收集器的插孔，将450 mL的试验溶液（见第11章~14章）注入玻璃圆筒中，再将刻度收集器和回流冷凝管安装在插孔上，开启加热器，使试验溶液在15 min内达到沸腾，试验周期从开始沸腾计时，试验期间，调节加热控制器使回流冷凝管中冷凝液在刻度收集器中的量维持在 $(8\text{ mL}\pm 2\text{ mL})/3\text{ min}$ 。

通过刻度收集器的插孔，将450 mL的试验溶液（见第15章）倒入玻璃圆筒中，再将刻度收集器和回流冷凝管安装在插孔上，打开刻度收集器开关，开启加热器，使试验溶液在15 min内达到 $95\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，达到试验温度就开始计时。调节加热控制器维持试验温度。

试验周期取决于试验溶液（见第11章~14章）。

按照试验周期进行试验后（见第11~14章），清空玻璃圆筒，冷却后用试验用水清洗。

将样品从装置上取下，在室温下，用浸泡过醋酸溶液（见5.2）的海绵擦拭样品三次，然后用试验用水清洗。

小心清除样品边缘的密封圈残余物，将样品置于 $110\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 烘箱内干燥2 h，再置于干燥器（见6.2.2）中冷却不少于2 h，称重，记录试验后质量（ $m_f$ ），精确到0.2 mg。从干燥器中取出样品到完成样品称重的总时长不应超过2 min。

测量侵蚀区域的直径，3次测量值与平均值的误差应在 $\pm 1\text{ mm}$ 。用平均值计算侵蚀区域面积（ $A$ ）。

## 10 结果表示

### 10.1 单位面积总失重

对于每次试验，用式（1）计算试验周期的单位面积总失重（ $\Delta\rho_A$ ），单位为克每平方米（ $\text{g}/\text{m}^2$ ）。

$$\Delta\rho_A = \frac{(m_s - m_f)}{A} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$m_s$ ——试验前样品质量，单位为克（g）；

$m_f$ ——试验后样品质量，单位为克（g）；

$A$ ——侵蚀区域面积，单位为平方米（ $\text{m}^2$ ）。

为了区分不同试验周期的试验结果，应在符号下标注试验时间的数值，如：试验周期为2.5 h，用 $\Delta\rho_{A2.5}$ 表示；试验48 h，用 $\Delta\rho_{A48}$ 表示。

样品上如有渗透到金属基底的针孔、边缘爆瓷或边缘受到侵蚀等缺陷，应剔除并用同等数量新的样品进行试验。

结果用算术平均值来表示，精确到 $0.1 \text{ g/m}^2$ 。每个数值与平均值的偏差 $\leq 20\%$ 。

## 10.2 侵蚀速率

在盐酸试验中（见第13章），搪瓷侵蚀与试验时间呈线性关系。失重速率（ $v$ ）以单位面积和时间的失重 [ $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ ]来表示，用式（2）计算：

$$v = \frac{\Delta \rho_A}{t} \dots \dots \dots (2)$$

式中：

$t$ ——试验时间，单位为小时（h）。

计算侵蚀速率（ $w$ ）以毫米每年来表示，用式（3）计算：

$$w = 3.504v \dots \dots \dots (3)$$

注：式（3）是假设搪瓷材料是均匀的（没有气泡），密度为 $2.5 \text{ g/cm}^3$ 。

结果用每个数值的算术平均值来表示，单位为毫米每年（ $\text{mm/a}$ ），精确到 $0.01 \text{ mm/a}$ 。

## 11 沸腾柠檬酸

### 11.1 总则

按照第9章规定的步骤进行试验。仅评价液相中样品的耐化学侵蚀性能。

### 11.2 试验溶液

将 $32 \text{ g}$ 柠檬酸（见5.4）溶解在 $500 \text{ mL}$ 的试验用水（见5.1）中，应使用当天配制的新鲜溶液。

### 11.3 试验时间

试验时间为 $2.5 \text{ h}$ ，维持冷凝液产生速率为 $(8 \text{ mL} \pm 2 \text{ mL})/3 \text{ min}$ 。

若试验后，所有样品的失重都小于 $8 \text{ mg}$ ，试验结果记为“ $<1.6 \text{ g/m}^2$ ”。

若需要更准确的结果，可以按照第16章所述的其他试验溶液及条件进行试验。

### 11.4 试验报告

试验报告应包含下列内容：

- a) 样品的必要信息；
- b) 试验依据：GB/T 9989.2 中第11章；
- c) 试验时间： $2.5 \text{ h}$ ；
- d) 试验结果：单位面积失重（见10.1），包括单个计算值和算术平均值；
- e) 试验的偏离（必要时）；
- f) 试验中观察到的异常特征（必要时）；
- g) 试验日期。

## 12 沸腾硫酸

### 12.1 总则

按照第9章规定的步骤进行试验。仅评价液相中样品的耐化学侵蚀性能。

## 12.2 试验溶液

对于每次试验，应使用当天配制的新鲜硫酸（见5.5）溶液。

## 12.3 试验时间

试验时间为18 h，维持冷凝液产生速率为 $(8\text{ mL}\pm 2\text{ mL})/3\text{ min}$ 。

若试验后，所有样品的失重都小于8 mg，试验结果记为“ $<1.6\text{ g/m}^2$ ”。

若需要更准确的结果，可以按照第16章所述的其他试验溶液及条件进行试验。

## 12.4 试验报告

试验报告应包含下列内容：

- a) 样品的必要信息；
- b) 试验依据 GB/T 9989.2 中第 12 章；
- c) 试验时间：18 h；
- d) 试验结果：单位面积失重（见 10.1），包括单个计算值和算术平均值；
- e) 试验的偏离（必要时）；
- f) 试验中观察到的异常特征（必要时）；
- g) 试验日期。

## 13 沸腾盐酸

### 13.1 总则

按照第9章规定的步骤进行试验。仅评价气相中样品的耐化学侵蚀性能。

### 13.2 试验溶液

对于每次试验，应使用当天配制的新鲜盐酸（见5.6）溶液。

### 13.3 试验时间

试验时间应为7 d，维持冷凝液产生速率为 $(8\text{ mL}\pm 2\text{ mL})/3\text{ min}$ 。

若试验后，所有样品的失重都小于8 mg，用新样品，进行14 d试验，若失重仍然小于8 mg，试验结果记为“ $<1.6\text{ g/m}^2$ ”。

若需要更准确的结果，可以按照第16章所述的其他试验溶液及条件进行试验。

### 13.4 试验报告

试验报告应包含下列内容：

- a) 样品的必要信息；
- b) 试验依据：GB/T 9989.2 中第 13 章；
- c) 试验时间：7 d 或 14 d；
- d) 试验结果包括：
  - 单位面积失重，包括单个计算值和算术平均值；
  - 单位面积失重速率，包括单个计算值和算术平均值；

——侵蚀速率。

- e) 试验的偏离（必要时）；
- f) 试验中观察到的异常特征（必要时）；
- g) 试验日期。

## 14 沸腾蒸馏水或去离子水

### 14.1 总则

按照第9章规定的步骤进行试验。耐化学侵蚀性能至少要评价二相中的一相（液相或气相）。

### 14.2 试验溶液

试验溶液应为电导率不大于50  $\mu\text{S}/\text{cm}$ 的试验用水。

### 14.3 试验时间

试验时间应为48 h，维持冷凝液产生速率为 $(8 \text{ mL} \pm 2 \text{ mL}) / 3 \text{ min}$ 。

若试验后，所有样品的失重都小于8 mg，用新样品，进行14 d试验，若失重仍然小于8 mg，试验结果为“ $<1.6 \text{ g}/\text{m}^2$ ”。

若需要更准确的结果，可以按照第16章所述的其他试验溶液及条件进行试验。

### 14.4 试验报告

试验报告应包含下列内容：

- a) 样品的必要信息；
- b) 试验依据：GB/T 9989.2 中第 14 章，并注明试验介质（液相和/或气相）；
- c) 试验时间：48 h 或 14 d；
- d) 试验结果包括：
  - 液相试验的单位面积失重，包括单个计算值和算术平均值；
  - 气相试验的单位面积失重，包括单个计算值和算术平均值；
- e) 试验的偏离（必要时）；
- f) 试验中观察到的异常特征（必要时）；
- g) 试验日期。

## 15 碱性溶液（洗涤剂）

### 15.1 总则

按照第9章规定的步骤进行试验。

与第9章有所不同的是：

- 试验时间为 2.5 h；
- 试验结束后，倒出试验溶液，在室温下立即用试验用水（见 5.1）充满容器，搅拌 2 min 后倒出。
- 从玻璃圆筒上取下样品，用浸泡过试验用水的软海绵（见 6.2.6）擦拭样品的两表面。

## 15.2 试验溶液

配制0.45 L含有以下成分的试验溶液：

- 2.70 g 三磷酸钠( $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ )；
- 0.90 g 无水碳酸钠( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )；
- 0.27 g 过硼酸钠( $\text{NaBO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ )；
- 0.18 g 硅酸钠,  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ 质量分数约为81%；
- 0.45 g 烷基磺酸盐 $[\text{CH}_3(\text{CH}_2)_x\text{C}(\text{SO}_2\text{Na})\text{H}-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}_3]$ 。

用分析纯试剂和试验用水配制溶液。

每次试验应配制新的试验溶液。

注：每2.5 h使用0.45 L的试验溶液。

## 15.3 试验温度

试验溶液应在容器内加热至 $95\text{ }^\circ\text{C} \pm 2\text{ }^\circ\text{C}$ ，并在试验期间保持该温度。

## 15.4 试验时间

$95\text{ }^\circ\text{C} \pm 2\text{ }^\circ\text{C}$ 的恒温时间(不包括升温时间)应为2.5 h。

试验应至少进行两次，每次使用新样品和新试验溶液。每次失重数值与平均值的差异不大于20%。

若需要更准确的结果，可以按照第16章所述的其他试验溶液及条件进行试验。

## 15.5 试验报告

试验报告应包含下列内容：

- a) 样品的必要信息；
- b) 试验依据：试验依据 GB/T 9989.2 中第 15 章；
- c) 试验时间：2.5 h；
- d) 试验结果：液相试验的单位面积失重（见 10.1），包括单个计算值和算术平均值；
- e) 试验的偏离（必要时）；
- f) 试验中观察到的异常特征（必要时）；
- g) 试验日期。

## 16 其他试验溶液及条件

### 16.1 总则

按照第9章规定的步骤进行试验。耐化学侵蚀性能至少要评价二相中的一相（液相或气相）。

### 16.2 试验溶液

约定的试验溶液应由分析纯试剂和试验用水配制，使用的试验溶液不应损坏试验设备(如含氟溶液)。

### 16.3 试验时间

试验时间应包含在试验报告中。维持冷凝液产生速率为 $(8\text{ mL} \pm 2\text{ mL})/3\text{min}$ 。

若试验后失重小于8 mg，试验结果为“ $<1.6\text{ g/m}^2$ ”。

若需要更准确的结果，可以用新的样品，试验溶液和/或试验时间进行试验。

#### 16.4 试验报告

试验报告应包含下列内容：

- a) 样品的必要信息；
  - b) 试验依据：GB/T 9989.2 中第 16 章，并注明试验介质（液相和/或气相）；
  - c) 试验溶液的描述；
  - d) 试验时间；
  - e) 试验结果：液相和/或气相试验的单位面积失重（见 10.1），包括单个计算值和算术平均值；如有必要，可增加单位面积失重速率（见 10.2）和侵蚀速率（见 10.2），包括单个计算值和算术平均值。
  - f) 试验的偏离（必要时）；
  - g) 试验中观察到的异常特征（必要时）；
  - h) 试验日期。
-