

ICS 71.060.20
CCS G 85

C I E S C

团 体 标 准

T/CIESC XXXX-XXXX

半导体用缓冲氧化蚀刻液

Buffered oxide etch for semiconductor use

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国化工学会 发布

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。

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专利的责任。

本文件由中国化工学会提出并归口。

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：。

半导体用缓冲氧化蚀刻液

警示——本文件并未指出所有可能的安全问题。使用者有责任采取适当的安全和健康措施，并保证符合国家有关法规规定的条件。

1 范围

本文件规定了半导体用缓冲氧化蚀刻液的分级与命名、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存。

本文件适用于以电子级氢氟酸和电子级氟化铵为主要原料混合配制而成的半导体用缓冲氧化蚀刻液（简称 BOE）。该产品主要应用于液晶显示器、集成电路和超大规模集成电路芯片的清洗、蚀刻等。

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 191 包装储运图示标志
- GB 190 危险货物包装标志
- GB 6944-2012 危险货物分类和品名编号
- GB/T 601 化学试剂 标准滴定溶液的制备
- GB/T 602 化学试剂 杂质测定用标准溶液的制备
- GB/T 603 化学试剂 试验方法中所用制剂及制品的制备
- GB/T 605 化学试剂 色度测定通用方法
- GB/T 6678 化工产品采样总则
- GB/T 6680 液体化工产品采样通则
- GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法
- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 11446.1-2013 电子级水
- JJG 814 自动电位滴定仪检定规程
- GB/T 25915.1 洁净室及相关受控环境 第 1 部分：按粒子浓度划分空气洁净度等级

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 分级与命名

BOE 依据质量和用途的不同，分为 G3 级、G4 级和 G5 级 3 个等级。

——G3 级和 G4 级主要用于半导体常规制程及高制程面板行业；

——G5 级主要用于 0.09 μm 以下半导体先进制程行业。

5 技术要求

半导体用缓冲氧化蚀刻液的技术要求应符合表 1 的规定。

表1 半导体用缓冲氧化蚀刻液的技术要求

项 目	指 标		
	G5	G4	G3
外观	无色透明液体, 无可见机械杂质		
表面张力/(mN/m)	供需双方协商		
氟化铵 (NH ₄ F), w/%	标示值±0.5		
氟化氢 (HF), w/%	标示值±0.2 (标示值≥5.0)		
	标示值±0.1 (标示值<5.0)		
色度 (铂-钴色号) /Hazen ≤	10		
氯化物 (以 Cl 计) /(μg/kg) ≤	10	50	100
硝酸盐 (以 NO ₃ 计) /(μg/kg) ≤	10	50	100
硫酸盐 (以 SO ₄ 计) /(μg/kg) ≤	10	50	100
磷酸盐 (以 PO ₄ 计) /(μg/kg) ≤	10	50	100
银 (Ag) /(μg/kg) ≤	0.02	0.1	0.5
铝 (Al) /(μg/kg) ≤	0.02	0.1	0.5
砷 (As) /(μg/kg) ≤	0.02	0.1	0.5
金 (Au) /(μg/kg) ≤	0.02	0.1	0.5
硼 (B) /(μg/kg) ≤	0.02	0.1	0.5
钡 (Ba) /(μg/kg) ≤	0.02	0.1	0.5
铍 (Be) /(μg/kg) ≤	0.02	0.1	0.5
铋 (Bi) /(μg/kg) ≤	0.02	0.1	0.5
钙 (Ca) /(μg/kg) ≤	0.02	0.1	0.5
镉 (Cd) /(μg/kg) ≤	0.02	0.1	0.5
钴 (Co) /(μg/kg) ≤	0.02	0.1	0.5
铬 (Cr) /(μg/kg) ≤	0.02	0.1	0.5
铜 (Cu) /(μg/kg) ≤	0.02	0.1	0.5
铁 (Fe) /(μg/kg) ≤	0.02	0.1	0.5
镓 (Ga) /(μg/kg) ≤	0.02	0.1	0.5
锗 (Ge) /(μg/kg) ≤	0.02	0.1	0.5
钾 (K) /(μg/kg) ≤	0.02	0.1	0.5
锂 (Li) /(μg/kg) ≤	0.02	0.1	0.5
镁 (Mg) /(μg/kg) ≤	0.02	0.1	0.5
锰 (Mn) /(μg/kg) ≤	0.02	0.1	0.5
钼 (Mo) /(μg/kg) ≤	0.02	0.1	0.5
钠 (Na) /(μg/kg) ≤	0.02	0.1	0.5
铌 (Nb) /(μg/kg) ≤	0.02	0.1	0.5
镍 (Ni) /(μg/kg) ≤	0.02	0.1	0.5
铅 (Pb) /(μg/kg) ≤	0.02	0.1	0.5
铈 (Sb) /(μg/kg) ≤	0.02	0.1	0.5
锡 (Sn) /(μg/kg) ≤	0.02	0.1	0.5
锶 (Sr) /(μg/kg) ≤	0.02	0.1	0.5
钽 (Ta) /(μg/kg) ≤	0.02	0.1	0.5
钛 (Ti) /(μg/kg) ≤	0.02	0.1	0.5
铊 (Tl) /(μg/kg) ≤	0.02	0.1	0.5
钒 (V) /(μg/kg) ≤	0.02	0.1	0.5

表 1 半导体用缓冲氧化蚀刻液的技术要求（续）

项 目		指 标			
		G5	G4	G3	
钨 (W) /($\mu\text{g}/\text{kg}$)	\leq	0.02	0.1	0.5	
锌 (Zn) /($\mu\text{g}/\text{kg}$)	\leq	0.02	0.1	0.5	
锆 (Zr) /($\mu\text{g}/\text{kg}$)	\leq	0.02	0.1	0.5	
注：其他金属离子供需双方协商					
颗粒/(个/mL)	$\geq 0.1 \mu\text{m}$	\leq	300	-	-
	$\geq 0.2 \mu\text{m}$	\leq	50	100	-
	$\geq 0.3 \mu\text{m}$	\leq	30	50	100
	$\geq 0.5 \mu\text{m}$	\leq	3	5	10

6 试验方法

警示——试验方法规定的一些过程可能导致危险情况。操作者应采取适当的安全和防护措施。

6.1 一般规定

除非另有规定，本文件所用的试剂和水，均指分析纯试剂和符合 GB/T 6682 规定的二级水。本文件所用标准滴定溶液、杂质测定用标准溶液、制剂及制品，在没有注明其他要求时，均按 GB/T 601、GB/T 602、GB/T 603 的规定制备。

6.2 外观

取适量样品于透明聚乙烯瓶中，在自然光或日光灯下目视观察。

6.3 色度的测定

按 GB/T 605 的规定进行测定。

6.4 表面张力的测定

6.4.1 仪器和设备

6.4.1.1 恒温水浴槽。

6.4.1.2 表面张力计：铂金板法，分辨率 0.02 mN/m。

6.4.1.3 聚乙烯塑料皿：容量约 50 mL，内径大于 45 mm。

6.4.2 测定步骤

将试样置于聚乙烯瓶中并置于 20 °C 恒温水浴，待试样温度调节至 (20 ± 0.5) °C，将试样转移至聚乙烯塑料皿中，试样深度至少 10 mm。放入表面张力计中，按照表面张力计操作规程测定表面张力。

每个试样测定三次，取三次测定结果的算术平均值为测定结果，三次测定结果的最大差值应不大于 0.8 mN/m。

6.5 氟化氢和氟化铵含量的测定

6.5.1 方法提要

用氢氧化钠标准滴定溶液滴定试样中的氟化氢和氟化铵，用 pH 复合电极指示滴定过程，其中第一个突跃点为氟化氢与氢氧化钠反应的等当点，第二个突跃点为氟化铵与氢氧化钠反应的等当点。根据两个等当点对应的消耗氢氧化钠标准滴定溶液的体积分别计算氟化氢和氟化铵的含量。

6.5.2 试剂和材料

6.5.2.1 氢氧化钠标准滴定溶液： $c(\text{NaOH}) \approx 1 \text{ mol/L}$ 。

6.5.3 仪器和设备

6.5.3.1 分析天平：感量 0.0001 g。

6.5.3.2 电位滴定仪：自动电位滴定仪，电位范围-2000 mV~2000 mV，电位分辨率 0.1 mV，体积分辨率 0.001 mL。计量特性符合 JJG 814 中 0.1 级以上自动电位滴定仪的相关规定。

6.5.3.3 电极：pH 复合电极

6.5.4 测定步骤

称取 2 g 试样(精确至 0.0001 g)至带盖的聚乙烯称量瓶中,用约 100 mL 水将试样转移至 250 mL 聚乙烯烧杯中,置于自动电位滴定仪上,用氢氧化钠标准滴定溶液滴定,用二级微商确定两个突跃点。

6.5.5 结果计算

6.5.5.1 氟化氢 (HF)

氟化氢含量以质量分数 w_1 计,数值以%表示,按式(1)计算:

$$w_1 = \frac{V_1 \times c \times 20.01}{m \times 1000} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

式中:

V_1 ——第一个突跃点对应的消耗氢氧化钠标准滴定溶液的体积,单位为毫升 (mL);

c ——氢氧化钠标准滴定溶液浓度,单位为摩尔每升 (mol/L);

m ——试样质量,单位为克 (g);

20.01——氟化氢 (HF) 摩尔质量,单位为克每摩尔 (g/mol)。

取两次平行测定结果的算术平均值为测定结果,两次平行测定结果的绝对差值应不大于 0.1%。

6.5.5.2 氟化铵 (NH₄F)

氟化铵含量以质量分数 w_2 计,数值以%表示,按式(2)计算:

$$w_2 = \frac{(V_2 - V_1) \times c \times 37.04}{m \times 1000} \times 100 \dots\dots\dots (2)$$

式中:

V_2 ——第二个突跃点对应的消耗氢氧化钠标准滴定溶液的体积,单位为毫升 (mL);

c ——氢氧化钠标准滴定溶液浓度,单位为摩尔每升 (mol/L);

m ——试样质量,单位为克 (g);

37.04——氟化铵 (NH₄F) 摩尔质量,单位为克每摩尔 (g/mol)。

取两次平行测定结果的算术平均值为测定结果,两次平行测定结果的绝对差值应不大于 0.2%。

6.6 氯化物、硫酸盐、硝酸盐和磷酸盐含量的测定

6.6.1 方法提要

采用离子色谱法,用离子排斥柱作为预处理柱,分离其中的氟离子;用离子交换柱分离其他阴离子,用电导检测器进行检测,工作曲线法定量。

6.6.2 试剂和材料

6.6.2.1 电子级水:符合 GB/T 11446.1-2013 中表 1 规定的 EW-I 级电子级水。

6.6.2.2 氯离子标准储备溶液: 100 mg/L。

6.6.2.3 硫酸根离子标准储备溶液: 100 mg/L。

6.6.2.4 硝酸根离子标准储备溶液: 100 mg/L。

6.6.2.5 磷酸根离子标准储备溶液: 100 mg/L。

6.6.2.6 氯离子标准工作液: 1.0 μg/mL。准确移取氯离子标准储备溶液(6.6.2.2) 1.0 mL 于 100 mL 容量瓶中,用水稀释至刻度,混匀,于 4 °C 保存,有效期为 1 个月。

6.6.2.7 硫酸根离子标准工作液：1.0 $\mu\text{g/mL}$ 。准确移取硫酸根离子标准储备溶液（6.6.2.3）1.0 mL 于 100 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，混匀，于 4 $^{\circ}\text{C}$ 保存，有效期为 1 个月。

6.6.2.8 硝酸根离子标准工作液：1.0 $\mu\text{g/mL}$ 。准确移取硝酸根离子标准储备溶液（6.6.2.4）1.0 mL 于 100 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，混匀。于 4 $^{\circ}\text{C}$ 保存，有效期为 1 个月。

6.6.2.9 磷酸根离子标准工作液：1.0 $\mu\text{g/mL}$ 。准确移取磷酸根离子标准储备溶液（6.6.2.5）1.0 mL 于 100 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，混匀。于 4 $^{\circ}\text{C}$ 保存，有效期为 1 个月。

6.6.3 仪器和设备

6.6.3.1 具有耐氟化物腐蚀分析系统的离子色谱仪。

6.6.3.1.1 离子色谱仪精密度：RSD<3%。

6.6.3.1.2 色谱柱：被检测阴离子的分离度 R 应不低于 1.3。

6.6.3.1.3 离子排斥柱。

6.6.3.1.4 离子捕获柱。

6.6.3.1.5 阴离子浓缩柱。

6.6.3.1.6 检测器：电导检测器。

6.6.3.1.7 抑制器：电化学自再生阴离子膜抑制器。

6.6.3.2 分析天平：感量 0.0001 g。

6.6.3.3 移液枪及枪头：10 μL ~100 μL 、100 μL ~1000 μL 。

6.6.3.4 容量瓶：50 mL、100 mL，材质为四氟乙烯-全氟烷氧基乙烯基醚共聚物（PFA）。

6.6.4 试验条件

推荐的色谱柱及典型操作条件见表 2，半导体用缓冲氧化蚀刻液阴离子色谱图参见附录 A，其他能够达到同等分离效果的操作条件也可使用。

表 2 推荐的离子色谱仪操作条件

项目	操作条件
外加泵流速/（mL/min）	1
进样体积/（ μL ）	750
柱温箱温度/ $^{\circ}\text{C}$	30
淋洗液流速/（mL/min）	0.38
抑制器电流/mA	29
KOH 淋洗液浓度/（mmol/L）	0-15 min: 10 15-23 min: 30 23-31 min: 10

6.6.5 测定步骤

6.6.5.1 工作曲线的绘制

用适宜的移液枪分别移取氯离子标准工作液、硫酸根离子标准工作液、硝酸根离子标准工作液和磷酸根离子标准工作液于 5 个 100 mL 的 PFA 容量瓶中，用电子级水稀释至刻度，摇匀。工作曲线标准溶液的浓度为 0 $\mu\text{g/L}$ 、5 $\mu\text{g/L}$ 、10 $\mu\text{g/L}$ 、20 $\mu\text{g/L}$ 、50 $\mu\text{g/L}$ ，按表 3 进行配制。

按表 2 推荐的操作条件将离子色谱仪调整至最佳工作状态。按仪器操作程序将工作曲线标准溶液依次等体积进样测定，以工作曲线标准溶液中被测阴离子浓度为横坐标，对应的峰面积为纵坐标绘制工作曲线。

表 3 阴离子标准溶液移取量

标准溶液名称	移取阴离子标准溶液的体积/mL				
	0	0.50	1.00	2.00	5.00
氯离子标准工作液	0	0.50	1.00	2.00	5.00
硫酸根离子标准工作液	0	0.50	1.00	2.00	5.00
硝酸根离子标准工作液	0	0.50	1.00	2.00	5.00
磷酸根离子标准工作液	0	0.50	1.00	2.00	5.00

6.6.5.2 试样的测定

根据试样中所含阴离子含量的不同,称取 5 g~25 g 试样,精确至 0.0001 g,缓慢置于已加入 10 mL 水的 50 mL PFA 容量瓶中,冷却至室温,用电子级水稀释至刻度,摇匀。用离子色谱仪测定试样溶液。根据所测试样溶液的峰面积,从工作曲线上查得各阴离子的浓度。

同时做空白试验。

6.6.6 结果计算

阴离子氯化物、硫酸盐、硝酸盐和磷酸盐的质量浓度以 ω_{3i} 计,数值以 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 表示,按式 (3) 计算:

$$\omega_{3i} = \frac{(c_i - c_{0i}) \times V}{m} \dots\dots\dots (3)$$

式中:

c_i ——从工作曲线上查得的试样溶液中各阴离子浓度,单位为微克每升 ($\mu\text{g}/\text{L}$);

c_{0i} ——从工作曲线上查得的空白试验中各阴离子浓度,单位为微克每升 ($\mu\text{g}/\text{L}$);

V ——6.6.5.2 中配制试样溶液体积,单位为毫升 (mL);

m ——试样质量,单位为克 (g)。

取两次平行测定结果的算术平均值为测定结果,两次平行测定结果的绝对差值与算术平均值之比应不大于 30%。

6.7 阳离子含量的测定

6.7.1 方法提要

使用电感耦合等离子体质谱仪 (ICP-MS),采用标准加入法定量。

6.7.2 试剂和材料

6.7.2.1 电子级水:符合 GB/T 11446.1-2013 中表 1 规定的 EW-I 级。

6.7.2.2 多元素标准储备液:10 $\mu\text{g}/\text{mL}$,选用包含表 1 中所有元素的持证的混合标准溶液。

6.7.2.3 多元素标准工作液:10 $\mu\text{g}/\text{L}$ 。用移液枪移取 100 μL 多元素标准储备液 (6.7.2.2),置于 100 mL 洁净的 PFA 容量瓶中,用电子级水稀释至 100 mL,摇匀。于 4 $^{\circ}\text{C}$ 保存,有效期为 1 个月。

6.7.3 仪器和设备

6.7.3.1 电感耦合等离子体质谱仪 (ICP-MS):配有耐氢氟酸的进样系统和铂锥。

6.7.3.2 分析天平:0.0001g。

6.7.3.3 移液枪及枪头:20 μL ~200 μL 、100 μL ~1000 μL 。

6.7.3.4 四氟乙烯-全氟烷氧基乙烯基醚共聚物 (PFA) 瓶:100mL。

6.7.4 环境条件

相应的检测环境应符合 GB/T 25915.1 规定的洁净度等级为 5 级或以上的要求。

6.7.5 分析步骤

6.7.5.1 试样溶液的配制

准备 4 个 100 mL 洁净的 PFA 瓶,称取 4 份相同质量的试样,精确至 0.0001g,置于 PFA 瓶中。然后用移液枪分别移取 0.00 mL、0.10 mL、0.20 mL、0.30 mL 多元素标准工作液 (6.7.2.3),最后用电子级水稀释至 100g,质量记为 m_1 ,摇匀,即为试样溶液。

6.7.5.2 试样中的阳离子含量的测定

按电感耦合等离子体质谱仪 (ICP-MS) 操作规程打开仪器,待仪器处于稳定状态后,以零点为空白,对试样溶液 (6.7.5.1) 进行测定,以被测各阳离子质量浓度为横坐标,对应的响应值为纵坐标绘制工作曲线。将曲线反向延长与横坐标相交,交点即为各被测阳离子的质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)。

6.7.6 结果计算

阳离子的质量浓度 ω_{4i} ，数值以 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 表示，按式（4）计算：

$$\omega_{4i} = \frac{\rho_i \times m_1}{m} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

ρ_i ——从工作曲线上查得的试样溶液中各被测阳离子浓度，单位为微克每千克（ $\mu\text{g}/\text{kg}$ ）；

m_1 ——6.7.5.1 中配制的试样测试液质量，单位为克（g）；

m ——试样质量，单位为克（g）。

取两次平行测定结果的算术平均值为测定结果，两次平行测定结果的绝对差值与算术平均值之比应不大于 30%。

6.8 颗粒数的测定

6.8.1 方法提要

试样溶液中的悬浮微粒通过液体粒子计数仪的光敏感区时，会产生光的散射现象，其散射的强度与微粒粒径成一定比例，经分析、计算、比较后显示不同粒径和粒子的数量。

6.8.2 试剂

电子级水：符合 GB/T 11446.1-2013 中表 1 规定的 EW-I 级。

6.8.3 仪器和设备

液体粒子计数仪：具有耐氢氟酸腐蚀的分析系统。

6.8.4 测定步骤

将试样静置 2 h 以上，按照液体粒子计数仪的操作规程打开仪器，测试时先用电子级水清洗管路，再用试样清洗，然后以 10 mL/min 流速对试样进行测定。

取三次平行测定结果的算术平均值为测定结果。

7 检验规则

7.1 出厂检验

本文件第 5 章规定的项目均为出厂检验项目，出厂检验每批进行一次。

7.2 组批

以相同原料、相同工艺生产出的具有同等质量的产品为一批，最大组批量不超过 60 吨。

7.3 采样

采样按 GB/T 6678、GB/T 6680 的规定进行。采样总量不少于 1000 mL，分别装于两个清洁的 500 mL PFA 瓶中，并贴上标签，注明产品名称、批号、采样日期、采样者姓名等。样品密封，一瓶由质量检验部门检验，另一瓶保存三个月备查。

7.4 判定

检验结果的判定采用 GB/T 8170 规定的修约值比较法进行。检验结果全部符合本文件的技术要求时，则判定该批产品合格。检验结果中，如有任何指标不符合本文件要求时，应重新自两倍量的包装单元中取样进行复验。复验结果如仍有指标不符合本文件的要求，则判该批产品为不合格。

8 标志、包装、运输与贮存

8.1 标志

产品包装容器外应有牢固的标志¹⁾，内容包括：生产厂家名称、厂址、产品名称、批号、净含量、本文件编号等内容，以及 GB 190 规定的“毒性物质”标志、“腐蚀性物质”标志和 GB/T 191 规定的“向上”标志。

每批出厂的产品应附有一定格式的质量证明书，内容包括：生产厂家名称、产品名称、批号、检验日期、产品净含量、产品质量检验结果或检验结论、本文件编号。

8.2 包装

产品应采用内衬氟塑料的槽车、塑胶桶等容器包装，密闭。或在符合安全要求的条件下，根据客户的要求进行包装。

8.3 运输

运输过程中容器不得泄露、坠落、损坏，搬运时应轻拿轻放，防止雨淋、日晒。

8.4 贮存

产品贮存于阴凉、干燥、通风的库房内，远离火种、热源，防水防潮。在符合本文件贮存条件下，保质期为一年。

1) 半导体用缓冲氧化蚀刻液的安全信息参见附录 B。

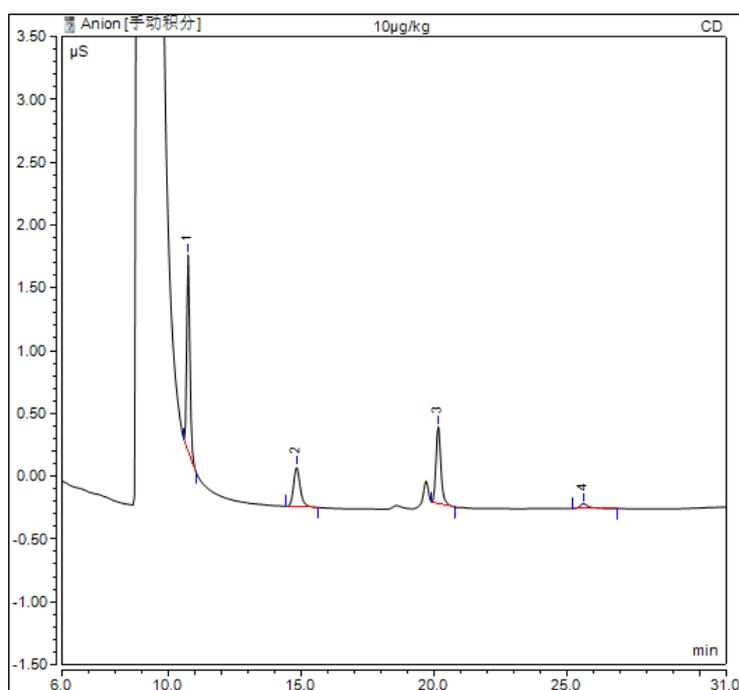
附录 A

(资料性)

半导体用缓冲氧化蚀刻液阴离子的典型离子色谱图和各组分保留时间

A.1 半导体用缓冲氧化蚀刻液阴离子的典型离子色谱图

半导体用缓冲氧化蚀刻液阴离子的典型离子色谱图见图 A.1。



标引序号说明:

- 1——氯离子 (Cl^-) 峰;
- 2——硝酸根离子 (NO_3^-) 峰;
- 3——硫酸根离子 (SO_4^{2-}) 峰;
- 4——磷酸根离子 (PO_4^{3-}) 峰。

图A.1 半导体用缓冲氧化蚀刻液阴离子的典型离子色谱图

A.2 各阴离子组分保留时间

各阴离子组分保留时间见表A.1。

表 A.1 各阴离子组分保留时间

序号	组分名称	保留时间/min
1	氯离子 (Cl^-)	10.74
2	硝酸根离子 (NO_3^-)	14.83
3	硫酸根离子 (SO_4^{2-})	20.17
4	磷酸根离子 (PO_4^{3-})	25.64

附录 B
(资料性)
安全信息

B.1 危险性

B.1.1 根据 GB 6944-2012，半导体用缓冲氧化蚀刻液为第 8 类腐蚀性物质和第 6.1 类毒性物质，具腐蚀性、刺激性和毒性，可致人体灼伤。

B.1.2 半导体用缓冲氧化蚀刻液腐蚀金属；吞咽有毒；造成严重皮肤灼伤和眼损伤；损害器官（呼吸系统）；长期或反复接触损害器官（骨、牙）；对水生生物有害并具有长期影响。

B.2 安全措施

B.2.1 取用产品时必须在通风良好的场所或通风橱内进行。操作人员应穿戴好防护用具。

B.2.2 吸入后，转移到有新鲜空气的地方。如需要，须输氧或进行人工呼吸。马上就医。

B.2.3 皮肤接触后，立即用大量的水冲洗皮肤。脱掉被污染的衣服和鞋子。如皮肤刺激仍继续，须求医。如原是小面积的皮肤接触，防止接触面积的扩大。污染的衣服在使用前，须单独清洗。

B.2.4 眼睛接触后，立即用大量的水冲洗眼睛至少 15 分钟。用手指分开眼睑以保证充分冲洗眼睛。马上就医。

B.2.5 摄入后，漱口。不要饮用任何东西。无医师建议的情况下不要引吐。如果受害人需呕吐，使其前倾以减少倒吸的危险。解松过紧的衣物，如领子、领带、皮带或腰带。不要使用嘴对嘴的方法实施救助。

本标准版权归中国化工学会所有。除了用于国家法律或事先得到

中国化工学会文字上的许可外，不许以任何形式复制该标准。

中国化工学会地址：北京市朝阳区安定路 33 号化信大厦 B 座 7 层

邮政编码：100029 电话：010-64455951 传真：010-64411194

网址：www.ciesc.cn