



中华人民共和国国家标准

GB/T 14603—2025

代替 GB/T 14603—2009, GB/T 26251—2010 等

电子气体 卤化物气体

Electronic gas—Halide gas

2025-08-01 发布

2026-02-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

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。

本文件代替 GB/T 14603—2009《电子工业用气体 三氟化硼》、GB/T 14602—2014《电子工业用气体 氯化氢》、GB/T 18994—2014《电子工业用气体 高纯氯》、GB/T 17874—2021《电子特气 三氯化硼》、GB/T 26251—2010《氟和氟氮混合气体》，与 GB/T 14603—2009、GB/T 14602—2014、GB/T 18994—2014、GB/T 17874—2021、GB/T 26251—2010 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 更改了范围（见第1章，GB/T 14603—2009 的第1章、GB/T 14602—2014 的第1章、GB/T 18994—2014 的第1章、GB/T 17874—2021 的第1章、GB/T 26251—2010 的第1章）；
- 增加了“术语和定义”（见第3章）；
- 更改了卤化物气体的技术要求（见第4章，GB/T 14603—2009 的第3章、GB/T 14602—2014 的第3章、GB/T 18994—2014 的第3章、GB/T 17874—2021 的第4章、GB/T 26251—2010 的第3章）；
- 更改了采样的要求（见第5章，GB/T 14603—2009 的4.1.2、GB/T 14602—2014 的4.1.2、GB/T 18994—2014 的4.1.2、GB/T 17874—2021 的5.2、GB/T 26251—2010 的4.1.3）；
- 更改了纯度计算方法（见6.1，GB/T 14603—2009 的4.2）；
- 更改了三氟化硼中氧+氩、氮、二氧化碳、二氧化硫含量的测定方法（见6.2，GB/T 14603—2009 的4.3和4.6）；
- 增加了三氟化硼中甲烷、一氧化碳含量的测定方法（见6.2）；
- 更改了三氟化硼中四氟化硅含量的测定方法（见6.3，GB/T 14603—2009 的4.4）；
- 删除了三氟化硼中硫酸盐含量的测定方法（见GB/T 14603—2009 的4.5）；
- 增加了三氟化硼中氟化氢含量的测定方法（见6.3）；
- 更改了氯化氢中氧+氩、氮、甲烷、乙炔、一氧化碳、二氧化碳含量的测定方法（见6.4，GB/T 14602—2014 的4.3）；
- 更改了高纯氯中氢、氧+氩、氮、甲烷、一氧化碳、二氧化碳含量的测定方法（见6.5，GB/T 18994—2014 的4.3）；
- 更改了高纯氯中金属元素含量的测定方法（见6.17，GB/T 18994—2014 的4.5）；
- 增加了三氟化氯中氧+氩、氮、四氟化碳含量的测定方法（见6.9）；
- 增加了三氟化氯中氟化氢含量的测定方法（见6.10）；
- 更改了氟氮混合气中氟含量的测定方法（见6.11，GB/T 26251—2010 的4.2）；
- 更改了氟氮混合气中（氧+氩）含量的测定方法（见6.12，GB/T 26251—2010 的4.2）；
- 更改了氟氮混合气中四氟化碳、氟化氢含量的测定方法（见6.13，GB/T 26251—2010 的4.2）；
- 增加了氟氮混合气中六氟化硫、一氧化碳、二氧化碳、碳酰氟、四氟化硅含量的测定方法（见6.13）；
- 增加了溴化氢中氢、氧+氩、氮、甲烷、一氧化碳、二氧化碳含量的测定方法（见6.14）；
- 增加了溴化氢中氯化氢含量的测定方法（见6.15）；
- 增加了溴化氢中水分含量的测定方法（见6.16）；
- 增加了三氟化硼中金属元素含量的测定方法（见6.17）；

- 更改了氯化氢中金属元素含量的测定方法(见 6.17, GB/T 14602—2014 的 4.5);
- 增加了三氟化氯中金属元素含量的测定方法(见 6.17);
- 增加了溴化氢中金属元素含量的测定方法(见 6.17);
- 增加了尾气处理的要求(见 6.18);
- 更改了检验规则(见第 7 章, GB/T 14603—2009 的 4.1、GB/T 14602—2014 的 4.1、GB/T 18994—2014 的 4.1、GB/T 26251—2010 的 4.1);
- 更改了标志、包装、运输、贮存及安全信息的要求(见第 8 章, GB/T 14603—2009 的第 5 章、GB/T 14602—2014 的第 5 章、GB/T 18994—2014 的第 5 章、GB/T 17874—2021 的第 8 章、GB/T 26251—2010 的第 5 章)。

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。

本文件由全国半导体设备和材料标准化技术委员会(SAC/TC 203)提出并归口。

本文件起草单位:吴华气体有限公司西南分公司、福建德尔科技股份有限公司、山东合益气体股份有限公司、浙江瑞亨电子材料有限公司、北京华宇同方化工科技开发有限公司、福建福豆新材料有限公司、大连华邦化学有限公司、浙江中宁硅业股份有限公司、福建永晶科技股份有限公司、迪森尔(北京)科技有限公司、上海栢智半导体科技有限公司、唐山三友电子化学品有限责任公司、浙江英德赛半导体材料股份有限公司、广州广钢气体能源股份有限公司、同方威视技术股份有限公司、北京鉴知技术有限公司、宁波从越科技创新有限公司、天津绿菱气体股份有限公司、福建久策气体股份有限公司、北京普瑞分析仪器有限公司、大连科利德半导体材料股份有限公司、广东华特气体股份有限公司、南大光电(乌兰察布)有限公司、福建恒申电子材料科技有限公司、中船(邯郸)派瑞特种气体股份有限公司、中昊光明化工研究设计院有限公司、大连光明化学工业气体质量监测中心有限公司、液化空气(中国)投资有限公司、布鲁克(北京)科技有限公司、杭州云必技术有限公司、上海华爱色谱分析技术有限公司、大连大特气体有限公司、联雄投资(上海)有限公司、朗析仪器(上海)有限公司、杭州新世纪混合气体有限公司、沈阳中复科金压力容器有限公司、中国计量大学、北京睿信捷环保科技有限公司、中国计量测试学会、爱尔兰 AGC 仪器有限公司北京代表处、上海凡伟仪器设备有限公司、贵州省产品质量检验检测院、宿州伊维特新材料有限公司、西南化工研究设计院有限公司。

本文件主要起草人:赖晓峰、陈施华、杨军、李建新、郭晓俊、马建修、李嘉磊、王哲军、李智、孙芳、郭琼、侯鹏、钱吉、赵斌、吴希湖、刘春花、李文、李长健、彭佛晓、任如、徐正军、郑存强、倪志远、赵晓兰、董晓阳、陆岩柱、陈志强、王红球、黄韬、汤萍、吴禹强、何经余、李景升、赵银凤、施旖旎、陈艳珊、杨俊豪、王新喜、刘光宇、吕磊、李庭辉、郑秋艳、滕鑫胜、孙福楠、常侠、牛迪、殷昊、王若雯、赵跃、王军锋、李安林、方华、辛伶、杜雨桐、黄辉、李建浩、王祥科、张金波、李明、宫兵、张朋越、赵洁、杨扬仲夫、任希辉、何波、唐中伟、程化鹏、谈益强、尹乐乐、周鹏云、唐霞梅。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为:

- 1993 年首次发布为 GB/T 14603—1993, 2009 年第一次修订为 GB/T 14603—2009;
- 1993 年首次发布为 GB/T 14602—1993, 2009 年第一次修订为 GB/T 14602—2009, 2014 年第二次修订时并入了 GB/T 24469—2009《电子工业用气体 5N 氯化氢》的内容;
- 2003 年首次发布为 GB/T 18994—2003, 2014 年第一次修订为 GB/T 18994—2014;
- 1999 年首次发布为 GB/T 17874—1999, 2010 年第一次修订为 GB/T 17874—2010, 2021 年第二次修订为 GB/T 17874—2021;
- 2010 年首次发布为 GB/T 26251—2010;
- 本次为第三次修订, 将 GB/T 14603—2009、GB/T 14602—2014、GB/T 18994—2014、GB/T 17874—2021、GB/T 26251—2010 整合修订。

电子气体 卤化物气体

1 范围

本文件规定了卤化物气体的技术要求,描述了相应的试验方法,还规定了采样、检验规则、标志、包装、运输及贮存要求并提供了安全信息。

本文件适用于以工业卤化物气体为原料提纯制得的卤化物气体。

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 190 危险货物包装标志
GB/T 4844 纯氮、高纯氮和超纯氮
GB/T 5099(所有部分) 钢质无缝气瓶
GB/T 5832.3 气体中微量水分的测定 第3部分:光腔衰荡光谱法
GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法
GB/T 7144 气瓶颜色标志
GB/T 8979 纯氮、高纯氮和超纯氮
GB/T 8984 气体分析 气体中微量一氧化碳、二氧化碳和碳氢化合物含量的测定 火焰离子化气相色谱法
GB/T 11640 铝合金无缝气瓶
GB/T 11736 居住区大气中氯卫生检验标准方法 甲基橙分光光度法
GB/T 14193 液化气体气瓶充装规定
GB 15258 化学品安全标签编写规定
GB/T 16804 气瓶警示标签
GB/T 28726 气体分析 氮离子化气相色谱法
GB/T 33145 大容积钢质无缝气瓶
GB/T 34972 电子工业用气体中金属含量的测定 电感耦合等离子体质谱法
GB/T 43306 气体分析 采样导则
TSG 07 特种设备生产和充装单位许可规则
TSG 23 气瓶安全技术规程
TSG R0005 移动式压力容器安全技术监察规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

卤化物气体 **halide gas**

包括三氟化硼、氯化氢、高纯氯、三氯化硼、三氟化氯、氟氮混合气、溴化氢。

4 技术要求

卤化物气体的技术要求应符合表 1～表 7 的规定。

表 1 三氟化硼技术要求

项目		指标
三氟化硼(BF ₃)纯度(摩尔分数)		$\geq 99.999 \times 10^{-2}$
(氧+氩)(O ₂ +Ar)含量(摩尔分数)		$< 1 \times 10^{-6}$
氮(N ₂)含量(摩尔分数)		$< 2 \times 10^{-6}$
甲烷(CH ₄)含量(摩尔分数)		$< 0.5 \times 10^{-6}$
一氧化碳(CO)含量(摩尔分数)		$< 2 \times 10^{-6}$
二氧化碳(CO ₂)含量(摩尔分数)		$< 2 \times 10^{-6}$
二氧化硫(SO ₂)含量(摩尔分数)		$< 1.5 \times 10^{-6}$
四氟化硅(SiF ₄)含量(摩尔分数)		$< 1 \times 10^{-6}$
氟化氢(HF)含量(摩尔分数)		$< 0.1 \times 10^{-6}$
杂质总含量(摩尔分数)		$\leq 10 \times 10^{-6}$
三氧化硫(SO ₃)含量		供需双方协商
金属元素含量	铁(Fe)含量(质量分数)	$< 1 \times 10^{-9}$
	锰(Mn)含量(质量分数)	$< 1 \times 10^{-9}$
	镍(Ni)含量(质量分数)	$< 1 \times 10^{-9}$
	铜(Cu)含量(质量分数)	$< 1 \times 10^{-9}$
	铅(Pb)含量(质量分数)	$< 1 \times 10^{-9}$
	镉(Cd)含量(质量分数)	$< 1 \times 10^{-9}$

表 2 氯化氢技术要求

项目	指标		
	一级	二级	三级
氯化氢(HCl)纯度(摩尔分数)	$\geq 99.999 \ 9 \times 10^{-2}$	$\geq 99.999 \ 5 \times 10^{-2}$	$\geq 99.999 \times 10^{-2}$
(氧+氩)(O ₂ +Ar)含量(摩尔分数)	$< 0.5 \times 10^{-6}$	$< 0.5 \times 10^{-6}$	$< 1 \times 10^{-6}$
氮(N ₂)含量(摩尔分数)	$< 0.5 \times 10^{-6}$	$< 1 \times 10^{-6}$	$< 2 \times 10^{-6}$
(甲烷+乙炔)(CH ₄ +C ₂ H ₂)含量(摩尔分数)	$< 0.1 \times 10^{-6}$	$< 0.5 \times 10^{-6}$	$< 1 \times 10^{-6}$
一氧化碳(CO)含量(摩尔分数)	$< 0.5 \times 10^{-6}$	$< 0.5 \times 10^{-6}$	$< 1 \times 10^{-6}$
二氧化碳(CO ₂)含量(摩尔分数)	$< 0.5 \times 10^{-6}$	$< 1 \times 10^{-6}$	$< 2 \times 10^{-6}$
水分(H ₂ O)含量(摩尔分数)	$< 0.5 \times 10^{-6}$	$< 0.5 \times 10^{-6}$	$< 1 \times 10^{-6}$

表 2 氯化氢技术要求 (续)

项目	指标		
	一级	二级	三级
杂质总含量(摩尔分数)	$\leq 1 \times 10^{-6}$	$\leq 5 \times 10^{-6}$	$\leq 10 \times 10^{-6}$
金属元素含量	供需双方协商	供需双方协商	供需双方协商

表 3 高纯氯技术要求



项目	指标		
	一级	二级	三级
氯(Cl ₂)纯度(摩尔分数)	$\geq 99.999\ 9 \times 10^{-2}$	$\geq 99.999\ 5 \times 10^{-2}$	$\geq 99.999 \times 10^{-2}$
氢(H ₂)含量(摩尔分数)	$< 0.5 \times 10^{-6}$	$< 0.5 \times 10^{-6}$	$< 2 \times 10^{-6}$
(氧+氩)(O ₂ +Ar)含量(摩尔分数)	$< 0.5 \times 10^{-6}$	$< 1 \times 10^{-6}$	$< 1 \times 10^{-6}$
氮(N ₂)含量(摩尔分数)	$< 0.5 \times 10^{-6}$	$< 1 \times 10^{-6}$	$< 2 \times 10^{-6}$
甲烷(CH ₄)含量(摩尔分数)	$< 0.1 \times 10^{-6}$	$< 0.1 \times 10^{-6}$	$< 0.5 \times 10^{-6}$
一氧化碳(CO)含量(摩尔分数)	$< 0.5 \times 10^{-6}$	$< 0.5 \times 10^{-6}$	$< 0.5 \times 10^{-6}$
二氧化碳(CO ₂)含量(摩尔分数)	$< 0.5 \times 10^{-6}$	$< 0.5 \times 10^{-6}$	$< 2 \times 10^{-6}$
水分(H ₂ O)含量(摩尔分数)	$< 0.5 \times 10^{-6}$	$< 0.5 \times 10^{-6}$	$< 1 \times 10^{-6}$
杂质总含量(摩尔分数)	$\leq 1 \times 10^{-6}$	$\leq 5 \times 10^{-6}$	$\leq 10 \times 10^{-6}$
金属元素含量	供需双方协商	供需双方协商	供需双方协商

表 4 三氯化硼技术要求

项 目	指标		
	一级	二级	三级
三氯化硼(BCl ₃)纯度(摩尔分数)	$\geq 99.999\ 9 \times 10^{-2}$	$\geq 99.999\ 5 \times 10^{-2}$	$\geq 99.999 \times 10^{-2}$
(氧+氩)(O ₂ +Ar)含量(摩尔分数)	$< 0.25 \times 10^{-6}$	$< 0.5 \times 10^{-6}$	$< 1 \times 10^{-6}$
氮(N ₂)含量(摩尔分数)	$< 0.3 \times 10^{-6}$	$< 0.5 \times 10^{-6}$	$< 4 \times 10^{-6}$
甲烷(CH ₄)含量(摩尔分数)	$< 0.1 \times 10^{-6}$	$< 0.5 \times 10^{-6}$	$< 0.5 \times 10^{-6}$
一氧化碳(CO)含量(摩尔分数)	$< 0.05 \times 10^{-6}$	$< 0.3 \times 10^{-6}$	$< 1 \times 10^{-6}$
二氧化碳(CO ₂)含量(摩尔分数)	$< 0.1 \times 10^{-6}$	$< 0.5 \times 10^{-6}$	$< 1 \times 10^{-6}$
氯气(Cl ₂)含量(摩尔分数)	$< 0.1 \times 10^{-6}$	$< 0.1 \times 10^{-6}$	$< 0.5 \times 10^{-6}$
碳酰氯(COCl ₂)含量(摩尔分数)	$< 0.1 \times 10^{-6}$	$< 0.1 \times 10^{-6}$	$< 1 \times 10^{-6}$
氯化氢(HCl)含量(摩尔分数)	$< 1 \times 10^{-6}$	$< 3 \times 10^{-6}$	—
四氯化硅(SiCl ₄)含量(摩尔分数)	$< 0.1 \times 10^{-6}$	$< 2 \times 10^{-6}$	$< 3 \times 10^{-6}$

表 4 三氯化硼技术要求（续）

项 目		指标		
		一级	二级	三级
杂质总含量(摩尔分数)		$\leq 1 \times 10^{-6}$	$\leq 5 \times 10^{-6}$	$\leq 10 \times 10^{-6}$
金属元素及 其他元素含量	钙(Ca)含量(质量分数)	$\leq 10 \times 10^{-9}$		
	铬(Cr)含量(质量分数)	$\leq 10 \times 10^{-9}$		
	铜(Cu)含量(质量分数)	$\leq 10 \times 10^{-9}$		
	铅(Pb)含量(质量分数)	$\leq 10 \times 10^{-9}$		
	镁(Mg)含量(质量分数)	$\leq 10 \times 10^{-9}$		
	锰(Mn)含量(质量分数)	$\leq 10 \times 10^{-9}$		
	镍(Ni)含量(质量分数)	$\leq 10 \times 10^{-9}$		
	硅(Si)含量(质量分数)	$\leq 10 \times 10^{-9}$		
	锌(Zn)含量(质量分数)	$\leq 10 \times 10^{-9}$		
	锂(Li)含量(质量分数)	$\leq 10 \times 10^{-9}$		
	锑(Sb)含量(质量分数)	$\leq 10 \times 10^{-9}$		
	钡(Ba)含量(质量分数)	$\leq 10 \times 10^{-9}$		
	铝(Al)含量(质量分数)	$\leq 10 \times 10^{-9}$		
	钾(K)含量(质量分数)	$\leq 20 \times 10^{-9}$		
	钠(Na)含量(质量分数)	$\leq 20 \times 10^{-9}$		
	砷(As)含量(质量分数)	$\leq 20 \times 10^{-9}$		
	铁(Fe)含量(质量分数)	$\leq 30 \times 10^{-9}$		

表 5 三氟化氯技术要求

项 目	指标
三氟化氯(ClF ₃)纯度(摩尔分数)	$\geq 99.995 \times 10^{-2}$
(氧+氩)(O ₂ +Ar)含量(摩尔分数)	$< 2 \times 10^{-6}$
氮(N ₂)含量(摩尔分数)	$< 5 \times 10^{-6}$
四氟化碳(CF ₄)含量(摩尔分数)	$< 2 \times 10^{-6}$
氟化氢(HF)含量(摩尔分数)	$< 45 \times 10^{-6}$
杂质总含量(摩尔分数)	$\leq 50 \times 10^{-6}$
金属元素含量	供需双方协商

表 6 氟氮混合气技术要求

项目	指标
氟(F ₂)含量(摩尔分数)	20.0×10^{-2}
氮(N ₂)含量(摩尔分数)	80.0×10^{-2}
(氧+氩)(O ₂ +Ar)含量(摩尔分数)	$\leq 200 \times 10^{-6}$
四氟化碳(CF ₄)含量(摩尔分数)	$\leq 20 \times 10^{-6}$
六氟化硫(SF ₆)含量(摩尔分数)	$\leq 1 \times 10^{-6}$
一氧化碳(CO)含量(摩尔分数)	$\leq 2 \times 10^{-6}$
二氧化碳(CO ₂)含量(摩尔分数)	$\leq 5 \times 10^{-6}$
碳酰氟(COF ₂)含量(摩尔分数)	$\leq 1 \times 10^{-6}$
四氟化硅(SiF ₄)含量(摩尔分数)	$\leq 1 \times 10^{-6}$
氟化氢(HF)含量(摩尔分数)	$\leq 100 \times 10^{-6}$
注：氟含量的允差为±10%以内。	

表 7 溴化氢技术要求

项目	指标
溴化氢(HBr)纯度(摩尔分数)	$\geq 99.999 \times 10^{-2}$
氢(H ₂)含量(摩尔分数)	$< 5 \times 10^{-6}$
(氧+氩)(O ₂ +Ar)含量(摩尔分数)	$< 1 \times 10^{-6}$
氮(N ₂)含量(摩尔分数)	$< 2 \times 10^{-6}$
甲烷(CH ₄)含量(摩尔分数)	$< 0.5 \times 10^{-6}$
一氧化碳(CO)含量(摩尔分数)	$< 1 \times 10^{-6}$
二氧化碳(CO ₂)含量(摩尔分数)	$< 1 \times 10^{-6}$
氯化氢(HCl)含量(摩尔分数)	$< 2 \times 10^{-6}$
水分(H ₂ O)含量(摩尔分数)	$< 1 \times 10^{-6}$
杂质总含量(摩尔分数)	$\leq 10 \times 10^{-6}$
金属元素含量	供需双方协商

5 采样

卤化物气体的采样应符合 GB/T 43306 的规定。

6 试验方法

警示——本文件规定的一些试验过程可能导致危险情况,使用者有责任采取适当的安全和健康防护措施。

6.1 卤化物气体纯度

6.1.1 三氟化硼纯度

6.1.1.1 三氟化硼的杂质总含量

三氟化硼的杂质总含量按公式(1)计算:

$$x_9 = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

x_1 ——三氟化硼中(氧+氩)含量(摩尔分数);

x_2 ——三氟化硼中氮含量(摩尔分数);

x_3 ——三氟化硼中甲烷含量(摩尔分数);

x_4 ——三氟化硼中一氧化碳含量(摩尔分数);

x_5 ——三氟化硼中二氧化碳含量(摩尔分数);

x_6 ——三氟化硼中二氧化硫含量(摩尔分数);

x_7 ——三氟化硼中四氟化硅含量(摩尔分数);

x_8 ——三氟化硼中氟化氢含量(摩尔分数);

x_9 ——三氟化硼的杂质总含量(摩尔分数)。

6.1.1.2 三氟化硼纯度的计算

三氟化硼纯度按公式(2)计算:

$$x_{10} = (100 - x_9 \times 10^2) \times 10^{-2} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

x_{10} ——三氟化硼纯度(摩尔分数)。

6.1.2 氯化氢纯度

6.1.2.1 氯化氢杂质总含量

氯化氢的杂质总含量按公式(3)计算:

$$x_{17} = x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} + x_{15} + x_{16} \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

x_{11} ——氯化氢中(氧+氩)含量(摩尔分数), 10^{-6} ;

x_{12} ——氯化氢中氮含量(摩尔分数), 10^{-6} ;

x_{13} ——氯化氢中(甲烷+乙炔)含量(摩尔分数), 10^{-6} ;

x_{14} ——氯化氢中一氧化碳含量(摩尔分数), 10^{-6} ;

x_{15} ——氯化氢中二氧化碳含量(摩尔分数), 10^{-6} ;

x_{16} ——氯化氢中水分含量(摩尔分数), 10^{-6} ;

x_{17} ——氯化氢的杂质总含量(摩尔分数), 10^{-6} 。

6.1.2.2 氯化氢纯度的计算

氯化氢纯度按公式(4)计算：

$$x_{18} = (100 - x_{17} \times 10^2) \times 10^{-2} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

x_{18} ——氯化氢纯度(摩尔分数)。

6.1.3 高纯氯纯度

6.1.3.1 高纯氯杂质总含量

高纯氯的杂质总含量按公式(5)计算：

$$x_{26} = x_{19} + x_{20} + x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} + x_{25} \dots\dots\dots (5)$$

式中：

- x_{19} ——高纯氯中氢含量(摩尔分数)；
- x_{20} ——高纯氯中(氧+氩)含量(摩尔分数)；
- x_{21} ——高纯氯中氮含量(摩尔分数)；
- x_{22} ——高纯氯中甲烷含量(摩尔分数)；
- x_{23} ——高纯氯中一氧化碳含量(摩尔分数)；
- x_{24} ——高纯氯中二氧化碳含量(摩尔分数)；
- x_{25} ——高纯氯中水分含量(摩尔分数)；
- x_{26} ——高纯氯的杂质总含量(摩尔分数)。

6.1.3.2 高纯氯纯度的计算

高纯氯纯度按公式(6)计算：

$$x_{27} = (100 - x_{26} \times 10^2) \times 10^{-2} \dots\dots\dots (6)$$

式中：

x_{27} ——高纯氯纯度(摩尔分数)。

6.1.4 三氯化硼纯度

6.1.4.1 三氯化硼杂质总含量

三氯化硼的杂质总含量按公式(7)计算：

$$x_{37} = x_{28} + x_{29} + x_{30} + x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{34} + x_{35} + x_{36} \dots\dots\dots (7)$$

式中：

- x_{28} ——三氯化硼中(氧+氩)含量(摩尔分数)；
- x_{29} ——三氯化硼中氮含量(摩尔分数)；
- x_{30} ——三氯化硼中甲烷含量(摩尔分数)；
- x_{31} ——三氯化硼中一氧化碳含量(摩尔分数)；
- x_{32} ——三氯化硼中二氧化碳含量(摩尔分数)；
- x_{33} ——三氯化硼中氯气含量(摩尔分数)；
- x_{34} ——三氯化硼中碳酰氯含量(摩尔分数)；
- x_{35} ——三氯化硼中氯化氢含量(摩尔分数)；
- x_{36} ——三氯化硼中四氯化硅含量(摩尔分数)；

x_{37} ——三氯化硼的杂质总含量(摩尔分数)。

6.1.4.2 三氯化硼纯度的计算

三氯化硼纯度按公式(8)计算：

$$x_{38} = (100 - x_{37} \times 10^2) \times 10^{-2} \quad \dots\dots\dots (8)$$

式中：

x_{38} ——三氯化硼纯度(摩尔分数)。

6.1.5 三氟化氯纯度

6.1.5.1 三氟化氯杂质总含量

三氟化氯的杂质总含量按公式(9)计算：

$$x_{43} = x_{39} + x_{40} + x_{41} + x_{42} \quad \dots\dots\dots (9)$$

式中：

x_{39} ——三氟化氯中(氧+氩)含量(摩尔分数)；

x_{40} ——三氟化氯中氮含量(摩尔分数)；

x_{41} ——三氟化氯中四氟化碳含量(摩尔分数)；

x_{42} ——三氟化氯中氟化氢含量(摩尔分数)；

x_{43} ——三氟化氯的杂质总含量(摩尔分数)。

6.1.5.2 三氟化氯纯度的计算

三氟化氯纯度按公式(10)计算：

$$x_{44} = (100 - x_{43} \times 10^2) \times 10^{-2} \quad \dots\dots\dots (10)$$

式中：

x_{44} ——三氟化氯纯度(摩尔分数)。

6.1.6 氟氮混合气中氮含量

氟氮混合气中氮含量按公式(11)计算：

$$x_{46} = (100 - x_{45} \times 10^2) \times 10^{-2} \quad \dots\dots\dots (11)$$

式中：

x_{45} ——氟氮混合气中氟含量(摩尔分数)；

x_{46} ——氟氮混合气中氮含量(摩尔分数)。

6.1.7 溴化氢纯度

6.1.7.1 溴化氢杂质总含量

溴化氢的杂质总含量按公式(12)计算：

$$x_{55} = x_{47} + x_{48} + x_{49} + x_{50} + x_{51} + x_{52} + x_{53} + x_{54} \quad \dots\dots\dots (12)$$

式中：

x_{47} ——溴化氢中氢含量(摩尔分数)；

x_{48} ——溴化氢中(氧+氩)含量(摩尔分数)；

x_{49} ——溴化氢中氮含量(摩尔分数)；

x_{50} ——溴化氢中甲烷含量(摩尔分数)；

x_{51} ——溴化氢中一氧化碳含量(摩尔分数)；

- x_{52} ——溴化氢中二氧化碳含量(摩尔分数);
- x_{53} ——溴化氢中氯化氢含量(摩尔分数);
- x_{54} ——溴化氢中水分含量(摩尔分数);
- x_{55} ——溴化氢的杂质总含量(摩尔分数)。

6.1.7.2 溴化氢纯度的计算

溴化氢纯度按公式(13)计算:

$$x_{56} = (100 - x_{55} \times 10^2) \times 10^{-2} \dots\dots\dots (13)$$

式中:

x_{56} ——溴化氢纯度(摩尔分数)。

6.2 三氟化硼中氧+氩、氮、甲烷、一氧化碳、二氧化碳、二氧化硫含量的测定

6.2.1 测定方法

按 GB/T 28726 规定的方法测定三氟化硼中氧+氩、氮、甲烷、一氧化碳、二氧化碳、二氧化硫含量。可采用其他等效的方法测定。当对测定结果有异议时,以 GB/T 28726 规定的方法为仲裁方法。

6.2.2 预分离柱

6.2.2.1 预分离柱 I:长约 0.6 m、内径约 1.5 mm 的 316L 不锈钢管,内装粒径为 0.18 mm~0.25 mm 的高分子材料(乙基苯乙烯和二乙烯基苯的共聚物),或采用其他等效预分离柱。

6.2.2.2 预分离柱 II:长约 2 m、内径约 3 mm 的 316L 不锈钢管,内装粒径为 0.18 mm~0.25 mm 的高分子材料(乙基苯乙烯和二乙烯基苯的共聚物),或采用其他等效预分离柱。

6.2.3 色谱柱

6.2.3.1 色谱柱 I:长约 1.2 m、内径约 1 mm 的 316L 不锈钢管,内装粒径为 0.18 mm~0.25 mm 的高分子材料(乙基苯乙烯和二乙烯基苯的共聚物),或采用其他等效色谱柱。该柱用于测定三氟化硼中二氧化硫含量。

6.2.3.2 色谱柱 II:长约 2 m、内径约 1 mm 的 316L 不锈钢管,内装粒径为 0.18 mm~0.25 mm 的 5A 分子筛,或采用其他等效色谱柱。该柱用于测定三氟化硼中氧+氩、氮、甲烷、一氧化碳组分。

6.2.3.3 色谱柱 III:长约 6 m、内径约 1 mm 的 316L 不锈钢管,内装粒径为 0.18 mm~0.25 mm 的高分子材料(乙基苯乙烯和二乙烯基苯的共聚物),或采用其他等效色谱柱。该柱用于测定三氟化硼中二氧化碳含量。

6.2.4 标准样品

标准样品中组分含量为 $1 \times 10^{-6} \sim 5 \times 10^{-6}$ (摩尔分数),平衡气为高纯氮,应符合 GB/T 4844 的规定。

6.2.5 参考的气路流程图

参考的气路流程示意图见附录 A。

6.3 三氟化硼中四氟化硅、氟化氢含量的测定

6.3.1 傅立叶红外光谱法

6.3.1.1 仪器

采用配备相应气体池的傅立叶红外光谱仪测定三氟化硼中的四氟化硅、氟化氢含量。

检测限： 0.05×10^{-6} (摩尔分数)。

6.3.1.2 测定条件

参考的测定条件如下：

- 四氟化硅特征峰波数： $1\,028\text{ cm}^{-1} \sim 1\,031\text{ cm}^{-1}$ ；
- 氟化氢特征峰波数： $4\,037\text{ cm}^{-1} \sim 4\,040\text{ cm}^{-1}$ ；
- 分辨率： $0.5\text{ cm}^{-1} \sim 2\text{ cm}^{-1}$ ；
- 环境温度： $18\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- 环境相对湿度： $\leq 60\%$ ；
- 其他测定条件按照仪器说明书执行。

6.3.1.3 试剂和材料

6.3.1.3.1 气体池：池体材质宜为镀金镍。

6.3.1.3.2 高纯氮：符合 GB/T 8979 的规定。

6.3.1.4 标准样品

测定三氟化硼中的四氟化硅含量时，宜有 3 种不同组分含量的气体标准样品，四氟化硅的含量分别约为： 0.5×10^{-6} (摩尔分数)、 1×10^{-6} (摩尔分数)、 5×10^{-6} (摩尔分数)，平衡气为高纯氮，应符合 GB/T 4844 的规定。

测定三氟化硼中的氟化氢含量时，宜有 3 种不同组分含量的气体标准样品，氟化氢的含量分别约为： 0.05×10^{-6} (摩尔分数)、 0.1×10^{-6} (摩尔分数)、 0.5×10^{-6} (摩尔分数)。

6.3.1.5 测定步骤

6.3.1.5.1 启动仪器

按傅立叶红外光谱仪说明书开启仪器。调整仪器各部件达到测定条件，待仪器稳定后即可测定。

6.3.1.5.2 吹扫

测定前，宜用高纯氮吹扫光腔和气路系统。

6.3.1.5.3 标准曲线的建立

将各标准样品通入仪器。记录标准样品中四氟化硅在 $1\,028\text{ cm}^{-1} \sim 1\,031\text{ cm}^{-1}$ 、氟化氢在 $4\,037\text{ cm}^{-1} \sim 4\,040\text{ cm}^{-1}$ 的吸收响应值。每种标准样品至少重复进样两次，直至两次响应值的相对偏差不大于 5%，取其平均值，制作以吸光度信号的响应值为纵坐标，以含量为横坐标的工作曲线。

6.3.1.5.4 样品的测定

以建立标准曲线同样的测定条件测定样品。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相对偏差不应大于 5%。

6.3.2 其他等效方法

可采用气质联用法、激光法或其他等效的方法测定。当对测定结果有异议时，以 6.3 规定的方法为仲裁方法。

6.4 氯化氢中氧+氩、氮、甲烷、乙炔、一氧化碳、二氧化碳含量的测定

6.4.1 测定方法

按 GB/T 28726 规定的方法测定氯化氢中氧+氩、氮、甲烷、乙炔、一氧化碳、二氧化碳含量。可采用其他等效的方法测定。当对测定结果有异议时,以 GB/T 28726 规定的方法为仲裁方法。

6.4.2 预分离柱

6.4.2.1 预分离柱 I:长约 0.6 m、内径约 3 mm 的防腐蚀金属柱,内装粒径为 0.18 mm~0.25 mm 的改性碳分子筛。

6.4.2.2 预分离柱 II:长约 3 m、内径 3 mm 的防腐蚀金属柱,内装粒径为 0.15 mm~0.18 mm 的高分子聚合物(苯乙烯和二乙烯基苯的共聚物),或其他等效色谱柱。

6.4.3 色谱柱

6.4.3.1 色谱柱 I:长约 2 m、内径约 3 mm 的防腐蚀金属柱,内装粒径为 0.18 mm~0.25 mm 的 5A 分子筛,或其他等效色谱柱。该柱用于测定氯化氢中的氧+氩、氮、一氧化碳的含量。

6.4.3.2 色谱柱 II:长约 2 m、内径 3 mm 的防腐蚀金属柱,内装粒径为 0.15 mm~0.18 mm 的高分子聚合物(苯乙烯和二乙烯基苯的共聚物),或其他等效色谱柱。该柱用于测定氯化氢中的甲烷、乙炔、二氧化碳的含量。

6.4.4 标准样品

标准样品中组分含量为 $1 \times 10^{-6} \sim 5 \times 10^{-6}$ (摩尔分数),平衡气为高纯氮,应符合 GB/T 4844 的规定。

6.4.5 参考的气路流程示意图

参考的气路流程示意图见附录 A。

6.5 高纯氯中氢、氧+氩、氮、甲烷、一氧化碳、二氧化碳含量的测定

6.5.1 测定方法

按 GB/T 28726 规定的方法测定高纯氯中氢、氧+氩、氮、甲烷、一氧化碳、二氧化碳含量。可采用其他等效的方法测定。当对测定结果有异议时,以 GB/T 28726 规定的方法为仲裁方法。

6.5.2 预分离柱

6.5.2.1 预分离柱 I:长约 0.6 m、内径约 3 mm 的防腐蚀金属柱,内装粒径为 0.18 mm~0.25 mm 的改性碳分子筛。

6.5.2.2 预分离柱 II:长约 3 m、内径 3 mm 的防腐蚀金属柱,内装粒径为 0.15 mm~0.18 mm 的高分子聚合物(苯乙烯和二乙烯基苯的共聚物),或其他等效色谱柱。

6.5.3 色谱柱

6.5.3.1 色谱柱 I:长约 2 m、内径约 3 mm 的防腐蚀金属柱,内装粒径为 0.18 mm~0.25 mm 的 5A 分子筛,或其他等效色谱柱。该柱用于测定高纯氯中的氢、氧+氩、氮、一氧化碳的含量。

6.5.3.2 色谱柱 II:长约 2 m、内径 3 mm 的防腐蚀金属柱,内装粒径为 0.15 mm~0.18 mm 的高分子聚合物(苯乙烯和二乙烯基苯的共聚物),或其他等效色谱柱。该柱用于测定高纯氯中的甲烷、二氧化碳

的含量。

6.5.4 标准样品

标准样品中组分含量为 $1 \times 10^{-6} \sim 5 \times 10^{-6}$ (摩尔分数), 平衡气为高纯氮, 应符合 GB/T 4844 的规定。

6.5.5 参考的气路流程示意图

参考的气路流程示意图见附录 A。

6.6 三氯化硼中氧+氩、氮、甲烷、一氧化碳、二氧化碳、四氯化硅含量的测定

6.6.1 测定方法

按 GB/T 28726 规定的方法测定三氯化硼中氧+氩、氮、甲烷、一氧化碳、二氧化碳、四氯化硅含量。可采用其他等效的方法测定。当对测定结果有异议时, 以 GB/T 28726 规定的方法为仲裁方法。

6.6.2 预分离柱

长约 0.6 m、内径约 2 mm 的 316L 不锈钢管, 内装粒径为 0.18 mm~0.25 mm 的碳分子筛, 或采用其他等效预分离柱。

6.6.3 色谱柱

色谱柱 I: 长约 2 m、内径约 2 mm 的 316L 不锈钢管, 内装粒径为 0.18 mm~0.25 mm 的 5A 分子筛, 或其他等效色谱柱。该柱用于测定三氯化硼中氧+氩、氮、一氧化碳和甲烷含量。

色谱柱 II: 长约 4 m、内径约 2 mm 的 316L 不锈钢管, 内装粒径为 0.18 mm~0.25 mm 的高分子聚合物(苯乙烯和二乙烯基苯的共聚物), 或其他等效色谱柱。该柱用于测定三氯化硼中二氧化碳含量。

色谱柱 III: 长约 50 m、内径 0.53 mm、内涂聚甲基硅氧烷的毛细柱, 或其他等效色谱柱。该柱用于测定三氯化硼中四氯化硅含量。

6.6.4 标准样品

标准样品中组分含量 $1 \times 10^{-6} \sim 5 \times 10^{-6}$ (摩尔分数), 平衡气为高纯氮, 应符合 GB/T 4844 的规定。

6.7 三氯化硼中氯气含量的测定

按 GB/T 11736 的规定执行。

6.8 三氯化硼中碳酰氯、氯化氢含量的测定

6.8.1 傅立叶红外光谱法

6.8.1.1 仪器

采用配备相应气体池的傅立叶红外光谱仪测定三氯化硼中的碳酰氯、氯化氢含量。

检测限: 0.1×10^{-6} (摩尔分数)。

6.8.1.2 测定条件

参考的测定条件如下:

——窗片: BaF₂;

- 碳酰氯特征峰波数: 851 cm^{-1} ;
- 氯化氢特征峰波数: $2\,998\text{ cm}^{-1}$;
- 分辨率: 4 cm^{-1} ;
- 气体池温度: $30\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- 其他测定条件按照仪器说明书执行。

6.8.1.3 标准样品

测定三氯化硼中的碳酰氯含量时,宜有 3 种不同组分含量的气体标准样品,碳酰氯的含量分别约为: 1×10^{-6} (摩尔分数)、 5×10^{-6} (摩尔分数)、 10×10^{-6} (摩尔分数),平衡气为高纯氮,应符合 GB/T 4844 的规定。

测定三氯化硼中的氯化氢含量时,宜有 3 种不同组分含量的气体标准样品,氯化氢的含量分别约为: 1×10^{-6} (摩尔分数)、 5×10^{-6} (摩尔分数)、 10×10^{-6} (摩尔分数),平衡气为高纯氮,应符合 GB/T 4844 的规定。

6.8.1.4 测定步骤

6.8.1.4.1 启动仪器

按傅立叶红外光谱仪说明书开启仪器。调整仪器各部件达到测定条件,待仪器稳定后即可测定。

6.8.1.4.2 工作曲线的建立

用标准样品进样。分别记录标准样品中碳酰氯在 851 cm^{-1} 、氯化氢在 $2\,998\text{ cm}^{-1}$ 处吸收峰的吸光度信号(峰面积或峰高)。每种标准样品至少重复进样两次,直至两次平行测定的相对偏差不大于 5%,取其平均值,分别制作以吸光度信号(峰面积或峰高)为纵坐标,以含量为横坐标的工作曲线。

6.8.1.4.3 样品的测定

以建立工作曲线同样的测定条件测定样品,记录三氯化硼样品中碳酰氯在 851 cm^{-1} 、氯化氢在 $2\,998\text{ cm}^{-1}$ 处吸收峰的吸光度信号(峰面积或峰高),重复进样至少两次,直至两次平行测定的相对偏差不大于 5%,取平均值。

6.8.1.4.4 结果处理

用测得的三氯化硼样品中碳酰氯在 851 cm^{-1} 、氯化氢在 $2\,998\text{ cm}^{-1}$ 吸收峰的吸光度信号(峰面积或峰高)在工作曲线上查出三氯化硼样品中碳酰氯、氯化氢的含量。

6.8.2 其他等效方法

可采用气质联用法、激光法或其他等效的方法测定三氯化硼中的碳酰氯、氯化氢。当对测定结果有异议时,以 6.8.1 规定的方法为仲裁方法。

6.9 三氟化氯中氧+氩、氮、四氟化碳含量的测定

6.9.1 测定方法

按 GB/T 28726 规定方法测定三氟化氯中氧+氩、氮、四氟化碳含量。可采用其他等效的方法测定。当对测定结果有异议时,以 GB/T 28726 规定的方法为仲裁方法。

6.9.2 吸附柱

长约 0.5 m、内径 3 mm 的防腐蚀金属柱,内装粒径为 0.25 mm~0.42 mm 的氧化铝粉,该柱用于吸附氟化氢,或采用其他等效吸附柱。

6.9.3 色谱柱

长约 3.0 m、内径 3 mm 的防腐蚀金属柱,内装粒径为 0.18 mm~0.25 mm 的 13X 分子筛,或采用其他等效色谱柱。

6.9.4 标准样品

标准样品中组分含量为 $1 \times 10^{-6} \sim 5 \times 10^{-6}$ (摩尔分数),平衡气为高纯氮,应符合 GB/T 4844 的规定。

6.10 三氟化氯中氟化氢含量的测定

6.10.1 热导气相色谱法

6.10.1.1 仪器

采用配备防腐蚀热导检测器的气相色谱仪测定三氟化氯中的氟化氢含量。

检测限: 0.5×10^{-6} (体积分数)。

6.10.1.2 色谱柱

长约 3.0 m、内径 3 mm 防腐蚀金属柱,内装粒径为 0.18 mm~0.25 mm 的 701 聚四氟乙烯担体,或采用其他等效色谱柱。

6.10.1.3 标准样品

标准样品中氟化氢组分含量与待测气体相近,平衡气为高纯氮,应符合 GB/T 4844 的规定。

6.10.1.4 测定步骤

仪器稳定后按仪器说明书进行测定操作。平行测定气体标准样品和样品气至少两次,直至相邻两次测定结果之差不大于测定结果平均值的 20%,取其平均值。

6.10.1.5 结果处理

三氟化氯中氟化氢含量按公式(14)计算:

$$x_{42} = \frac{A_{i,1}}{A_{s,1}} \times x_{s,1} \dots\dots\dots (14)$$

式中:

$A_{i,1}$ ——样品气中氟化氢的响应值;

$A_{s,1}$ ——气体标准样品中氟化氢的响应值;

$x_{s,1}$ ——气体标准样品中氟化氢含量(摩尔分数)。

6.10.2 其他等效方法

可采用激光法或其他等效的方法测定三氟化氯中的氟化氢含量。当对测定结果有异议时,以 6.10

规定的方法为仲裁方法。

6.11 氟氮混合气中氟含量的测定

6.11.1 紫外分光光谱法

6.11.1.1 仪器

采用配备氘光源的紫外分光光度仪测定氟氮混合气中的氟含量。

6.11.1.2 测定条件

参考的测定条件如下：

- 分辨率：0.1 nm；
- 测定波长：185 nm～900 nm；
- 环境温度：15℃～30℃；
- 环境相对湿度：30%～70%。

6.11.1.3 标准样品

标准样品中氟气含量为 $10 \times 10^{-2} \sim 20 \times 10^{-2}$ (摩尔分数)，平衡气为高纯氮，应符合 GB/T 8979 的规定。

6.11.1.4 测定步骤

6.11.1.4.1 启动仪器

按紫外分光光度仪说明书开启仪器。调整仪器各部件达到测定条件，待仪器稳定后即可测定。

6.11.1.4.2 工作曲线的建立

用标准样品进样。将标准样品和参比气(高纯氮)通入仪器的样品流通池和参比池，充分置换并充满流通池和参比池，开始进行样品检测，记录标准样品中氟气的吸光度信号(峰面积或峰高)。至少重复进样两次，直至两次平行测定的相对偏差不大于 10%，取其平均值，分别制作以吸光度信号(峰面积或峰高)为纵坐标，以含量为横坐标的工作曲线。

6.11.1.4.3 样品的测定

以建立工作曲线同样的方法和测定条件测定样品，记录氟氮混合气样品中氟气的吸光度信号(峰面积或峰高)，重复进样至少两次，直至两次平行测定的相对偏差不大于 10%，取平均值。

6.11.1.4.4 结果处理

用测得的氟氮混合气样品中氟气吸收峰的吸光度信号(峰面积或峰高)在工作曲线计算出氟氮混合气样品中氟气的含量。

6.11.2 其他等效方法

可采用拉曼光谱法或其他等效的方法测定氟氮混合气中的氟含量。当对测定结果有异议时，以 6.11.1 规定的方法为仲裁方法。

6.12 氟氮混合气中(氧+氩)含量的测定

6.12.1 热导气相色谱法

6.12.1.1 仪器

采用配备耐腐蚀热导检测器的气相色谱仪测定氟氮混合气中的(氧+氩)含量。

检测限： 10×10^{-6} (摩尔分数)。

6.12.1.2 吸附柱

长约 0.5 m、内径 3 mm 的耐腐蚀金属柱，内装粒径为 0.25 mm~0.42 mm 的氧化铝粉，该柱用于吸附氟化氢；或采用其他等效吸附柱。

6.12.1.3 色谱柱

长约 2.0 m、内径 3 mm 的耐腐蚀金属柱，内装粒径为 0.18 mm~0.25 mm 的 13X 分子筛，或采用其他等效色谱柱。

6.12.1.4 标准样品

标准样品中组分含量与待测气体相近，平衡气为高纯氮，应符合 GB/T 4844 的规定。

6.12.1.5 测定步骤

仪器稳定后按仪器说明书进行测定操作。平行测定气体标准样品和样品气至少两次，直至相邻两次测定结果之差不大于测定结果平均值的 20%，取其平均值。

6.12.1.6 结果处理

氟氮混合气中的(氧+氩)含量按公式(15)计算：

$$x_{57} = \frac{A_{i,2}}{A_{s,2}} \times x_{s,2} \quad \dots\dots\dots (15)$$

式中：

x_{57} —— 氟氮混合气中(氧+氩)含量(摩尔分数)；

$A_{i,2}$ —— 样品气中(氧+氩)的响应值；

$A_{s,2}$ —— 气体标准样品中(氧+氩)的响应值；

$x_{s,2}$ —— 气体标准样品中(氧+氩)含量(摩尔分数)。

6.12.2 其他等效方法

可采用 GB/T 28726 或其他等效的方法测定氟氮混合气中的(氧+氩)含量。当对测定结果有异议时，以 6.12.1 规定的方法为仲裁方法。

6.13 氟氮混合气中四氟化碳、六氟化硫、一氧化碳、二氧化碳、碳酰氟、四氟化硅、氟化氢含量的测定

6.13.1 傅立叶红外光谱法

6.13.1.1 仪器

采用配备相应气体池的傅立叶红外光谱仪测定氟氮混合气中的四氟化碳、六氟化硫、一氧化碳、二氧化碳、碳酰氟、四氟化硅、氟化氢含量。

检测限： 0.1×10^{-6} (摩尔分数)。

6.13.1.2 测定条件

参考的测定条件如下：

- 窗片：ZnSe；
- 四氟化碳特征峰波数： $1\,250\text{ cm}^{-1} \sim 1\,300\text{ cm}^{-1}$ ；
- 六氟化硫特征峰波数： $930\text{ cm}^{-1} \sim 960\text{ cm}^{-1}$ ；
- 一氧化碳特征峰波数： $2\,050\text{ cm}^{-1} \sim 2\,200\text{ cm}^{-1}$ ；
- 二氧化碳特征峰波数： $2\,300\text{ cm}^{-1} \sim 2\,400\text{ cm}^{-1}$ ；
- 碳酰氟特征峰波数： $1\,800\text{ cm}^{-1} \sim 2\,000\text{ cm}^{-1}$ ；
- 四氟化硅特征峰波数： $1\,060\text{ cm}^{-1} \sim 1\,000\text{ cm}^{-1}$ ；
- 氟化氢特征峰波数： $3\,700\text{ cm}^{-1} \sim 4\,200\text{ cm}^{-1}$ ；
- 分辨率： $0.5\text{ cm}^{-1} \sim 32\text{ cm}^{-1}$ ；
- 气体池温度： $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- 其他测定条件按照仪器说明书执行。

6.13.1.3 标准样品

测定氟氮混合气中的四氟化碳含量时，宜有 3 种不同组分含量的气体标准样品，四氟化碳的含量分别约为： 5×10^{-6} （摩尔分数）、 20×10^{-6} （摩尔分数）、 50×10^{-6} （摩尔分数），平衡气为高纯氮，应符合 GB/T 8979 的规定。

测定氟氮混合气中的六氟化硫含量时，宜有 3 种不同组分含量的气体标准样品，六氟化硫的含量分别约为： 0.5×10^{-6} （摩尔分数）、 1×10^{-6} （摩尔分数）、 5×10^{-6} （摩尔分数），平衡气为高纯氮，应符合 GB/T 8979 的规定。

测定氟氮混合气中的一氧化碳含量时，宜有 3 种不同组分含量的气体标准样品，一氧化碳的含量分别约为： 1×10^{-6} （摩尔分数）、 5×10^{-6} （摩尔分数）、 10×10^{-6} （摩尔分数），平衡气为高纯氮，应符合 GB/T 8979 的规定。

测定氟氮混合气中的二氧化碳含量时，宜有 3 种不同组分含量的气体标准样品，二氧化碳的含量分别约为： 2×10^{-6} （摩尔分数）、 5×10^{-6} （摩尔分数）、 10×10^{-6} （摩尔分数），平衡气为高纯氮，应符合 GB/T 8979 的规定。

测定氟氮混合气中的碳酰氟含量时，宜有 3 种不同组分含量的气体标准样品，碳酰氟的含量分别约为： 0.5×10^{-6} （摩尔分数）、 1×10^{-6} （摩尔分数）、 5×10^{-6} （摩尔分数），平衡气为高纯氮，应符合 GB/T 8979 的规定。

测定氟氮混合气中的四氟化硅含量时，宜有 3 种不同组分含量的气体标准样品，四氟化硅的含量分别约为： 0.5×10^{-6} （摩尔分数）、 1×10^{-6} （摩尔分数）、 5×10^{-6} （摩尔分数），平衡气为高纯氮，应符合 GB/T 8979 的规定。

测定氟氮混合气中的氟化氢含量时，宜有 3 种不同组分含量的气体标准样品，氟化氢的含量分别约为： 10×10^{-6} （摩尔分数）、 50×10^{-6} （摩尔分数）、 100×10^{-6} （摩尔分数），平衡气为高纯氮，应符合 GB/T 8979 的规定。

6.13.1.4 测定步骤

6.13.1.4.1 启动仪器

按傅立叶红外光谱仪说明书开启仪器。调整仪器各部件达到测定条件，待仪器稳定后即可测定。

6.13.1.4.2 工作曲线的建立

用标准样品进样。分别记录标准样品中四氟化碳在 $1\,250\text{ cm}^{-1} \sim 1\,300\text{ cm}^{-1}$ 、六氟化硫在

930 cm^{-1} ~960 cm^{-1} 、一氧化碳在2 050 cm^{-1} ~2 200 cm^{-1} 、二氧化碳在2 300 cm^{-1} ~2 400 cm^{-1} 、碳酰氟在1 800 cm^{-1} ~2 000 cm^{-1} 、四氟化硅在1 060 cm^{-1} ~1 000 cm^{-1} 、氟化氢在3 700 cm^{-1} ~4 200 cm^{-1} 处吸收峰的吸光度信号(峰面积或峰高)。每种标准样品至少重复进样两次,直至两次平行测定的相对偏差不大于10%,取其平均值,分别制作以吸光度信号(峰面积或峰高)为纵坐标,以含量为横坐标的工作曲线。

6.13.1.4.3 样品的测定

以建立工作曲线同样的测定条件测定样品,记录氟氮混合气样品中四氟化碳在1 250 cm^{-1} ~1 300 cm^{-1} 、六氟化硫在930 cm^{-1} ~960 cm^{-1} 、一氧化碳在2 050 cm^{-1} ~2 200 cm^{-1} 、二氧化碳在2 300 cm^{-1} ~2 400 cm^{-1} 、碳酰氟在1 800 cm^{-1} ~2 000 cm^{-1} 、四氟化硅在1 060 cm^{-1} ~1 000 cm^{-1} 、氟化氢在3 700 cm^{-1} ~4 200 cm^{-1} 处吸收峰的吸光度信号(峰面积或峰高),重复进样至少两次,直至两次平行测定的相对偏差不大于5%,取平均值。

6.13.1.4.4 结果处理

用测得的氟氮混合气样品中四氟化碳在1 250 cm^{-1} ~1 300 cm^{-1} 、六氟化硫在930 cm^{-1} ~960 cm^{-1} 、一氧化碳在2 050 cm^{-1} ~2 200 cm^{-1} 、二氧化碳在2 300 cm^{-1} ~2 400 cm^{-1} 、碳酰氟在1 800 cm^{-1} ~2 000 cm^{-1} 、四氟化硅在1 060 cm^{-1} ~1 000 cm^{-1} 、氟化氢在3 700 cm^{-1} ~4 200 cm^{-1} 处吸收峰的吸光度信号(峰面积或峰高)在工作曲线上查出氟氮混合气中的四氟化碳、六氟化硫、一氧化碳、二氧化碳、碳酰氟、四氟化硅、氟化氢的含量。

6.13.2 其他等效方法

可采用拉曼光谱法或其他等效的方法测定氟氮混合气中的四氟化碳、六氟化硫、一氧化碳、二氧化碳、碳酰氟、四氟化硅、氟化氢含量。当对测定结果有异议时,以6.13规定的方法为仲裁方法。

6.14 溴化氢中氢、氧+氩、氮、甲烷、一氧化碳、二氧化碳含量的测定

6.14.1 测定方法

按GB/T 28726规定的方法测定溴化氢中氢、氧+氩、氮、甲烷含量。可采用其他等效的方法测定。当对测定结果有异议时,以GB/T 28726规定的方法为仲裁方法。

6.14.2 预分离柱

长约0.6 m、内径约2 mm的316L不锈钢管,内装粒径为0.18 mm~0.25 mm的硅胶柱,或采用其他等效预分离柱。



6.14.3 色谱柱

6.14.3.1 色谱柱Ⅰ:长约2 m、内径约3 mm的316L不锈钢管,内装粒径为0.18 mm~0.25 mm的5A分子筛,或其他等效色谱柱。该柱用于测定溴化氢中的氢、氧+氩、氮、一氧化碳、甲烷的含量。

6.14.3.2 色谱柱Ⅱ:长约3 m、内径约2 mm的316L不锈钢管,内装粒径为0.18 mm~0.25 mm的高分子聚合物(苯乙烯和二乙烯基苯的共聚物),或其他等效色谱柱。该柱用于测定溴化氢中二氧化碳含量。

6.14.4 标准样品

标准样品中组分含量为 1×10^{-6} ~ 5×10^{-6} (摩尔分数),平衡气为高纯氮,应符合GB/T 4844的规定。

6.15 溴化氢中氯化氢含量的测定

6.15.1 傅立叶红外光谱法

6.15.1.1 仪器

采用配备相应气体池的傅立叶红外光谱仪测定溴化氢中氯化氢含量。

检测限： 0.1×10^{-6} (摩尔分数)。

6.15.1.2 参考的测定条件

参考的测定条件如下：

- 窗片：ZnSe；
- 特征峰波数： $3\,700\text{ cm}^{-1} \sim 4\,200\text{ cm}^{-1}$ ；
- 分辨率： $0.5\text{ cm}^{-1} \sim 32\text{ cm}^{-1}$ ；
- 气体池温度： $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- 其他测定条件按照仪器说明书执行。

6.15.1.3 标准样品

测定溴化氢中的氯化氢含量时，宜有3种不同组分含量的气体标准样品，氯化氢的含量分别约为： 10×10^{-6} (摩尔分数)、 50×10^{-6} (摩尔分数)、 100×10^{-6} (摩尔分数)，平衡气为高纯氮，应符合GB/T 8979的规定。

6.15.1.4 测定步骤

6.15.1.4.1 启动仪器

按傅立叶红外光谱仪说明书开启仪器。调整仪器各部件达到测定条件，待仪器稳定后即可测定。

6.15.1.4.2 工作曲线的建立

用标准样品进样。记录标准样品中氯化氢在 $3\,700\text{ cm}^{-1} \sim 4\,200\text{ cm}^{-1}$ 处吸收峰的吸光度信号(峰面积或峰高)。每种标准样品至少重复进样两次，直至两次平行测定的相对偏差不大于10%，取其平均值，分别制作以吸光度信号(峰面积或峰高)为纵坐标，以含量为横坐标的工作曲线。

6.15.1.4.3 样品的测定

以建立工作曲线同样的测定条件测定测定样品，记录溴化氢样品中氯化氢在 $3\,700\text{ cm}^{-1} \sim 4\,200\text{ cm}^{-1}$ 处吸收峰的吸光度信号(峰面积或峰高)，重复进样至少两次，直至两次平行测定的相对偏差不大于10%，取平均值。

6.15.1.4.4 结果处理

用测得的溴化氢样品中氯化氢在 $3\,700\text{ cm}^{-1} \sim 4\,200\text{ cm}^{-1}$ 的吸光度信号(峰面积或峰高)在工作曲线上查出氯化氢中氯化氢的含量。

6.15.2 其他等效方法

可采用激光法或其他等效的方法测定溴化氢样品中氯化氢含量。当对测定结果有异议时，以6.15.1规定的方法为仲裁方法。

6.16 水分含量的测定

按 GB/T 5832.3 的规定执行。可采用其他等效的方法测定卤化物气体中水分含量。当对测定结果有异议时,以 GB/T 5832.3 规定的方法为仲裁方法。

6.17 金属元素及其他元素含量的测定

按 GB/T 34972 的规定执行。

6.18 尾气处理

测定时,应有卤化物气体尾气处理措施,以防止卤化物气体对环境的污染。

7 检验规则

7.1 卤化物气体产品应逐一检验并验收。

7.2 对于分级的气体产品,当检验结果均符合该产品相应级别的技术要求时,则判该级别产品合格。当检验结果有任何一项指标不符合该产品相应级别的技术要求时,则判该级别产品不合格。

7.3 对于未分级的气体产品,当检验结果均符合该产品技术要求时,判该产品合格。当检验结果有任何一项指标不符合该产品技术要求时,则判该产品不合格。

8 标志、包装、运输、贮存及安全信息

8.1 标志

8.1.1 卤化物气体出厂时应产品质量合格证,其内容至少应包括:

- 产品名称,生产厂名称;
- 生产日期或批号,以及保质期;
- 充装质量(kg)/充装压力(MPa);
- 本文件编号及卤化物气体的纯度。

8.1.2 包装容器上应涂刷“电子气体 三氟化硼”或“电子气体 氯化氢”或“电子气体 高纯氯”或“电子气体 三氯化硼”或“电子气体 三氟化氯”或“氟氮混合气”字样。

8.1.3 卤化物气体的包装标志应符合 GB 190 的相关规定,颜色标志应符合 GB/T 7144 的规定,标签应符合 GB 15258、GB/T 16804 规定的要求。

8.2 包装、运输及贮存

8.2.1 采用钢质气瓶时,应符合 GB/T 5099(所有部分)、GB/T 33145 的规定。采用铝合金气瓶时,应符合 GB/T 11640 的相关规定。

8.2.2 卤化物气体的充装及贮运应符合 GB/T 14193、TSG 07、TSG 23 的规定,充装及贮运的安全管理要求见《危险化学品安全管理条例》《特种设备安全监察条例》。

8.2.3 宜使用进行内表面处理的气瓶,处理后的气瓶应满足本文件的要求。

8.2.4 应防止泄漏和瓶口被污染。

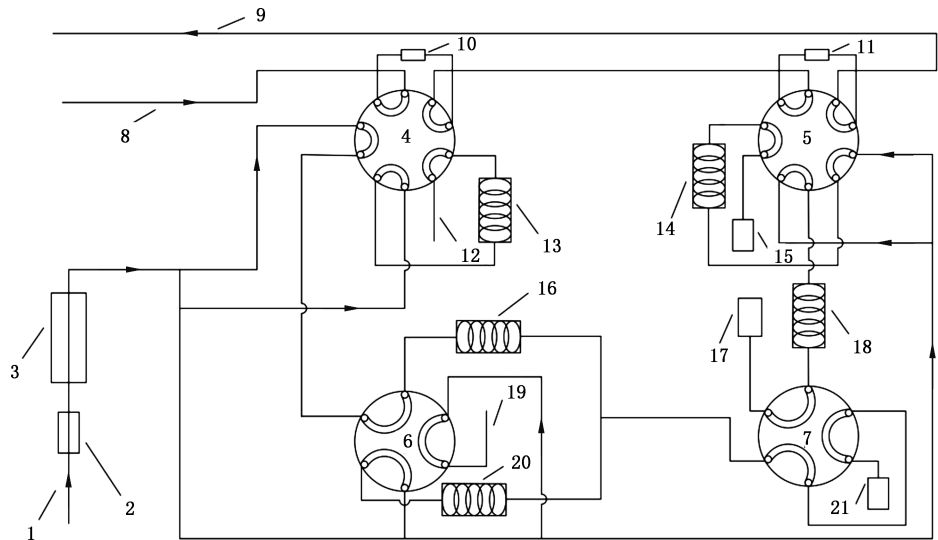
8.2.5 卤化物气体产品应存放在阴凉、干燥、通风的库房内,不应暴晒,远离热源。

8.3 安全信息

卤化物气体的安全信息见附录 B。

附录 A
(资料性)
气路流程示意图

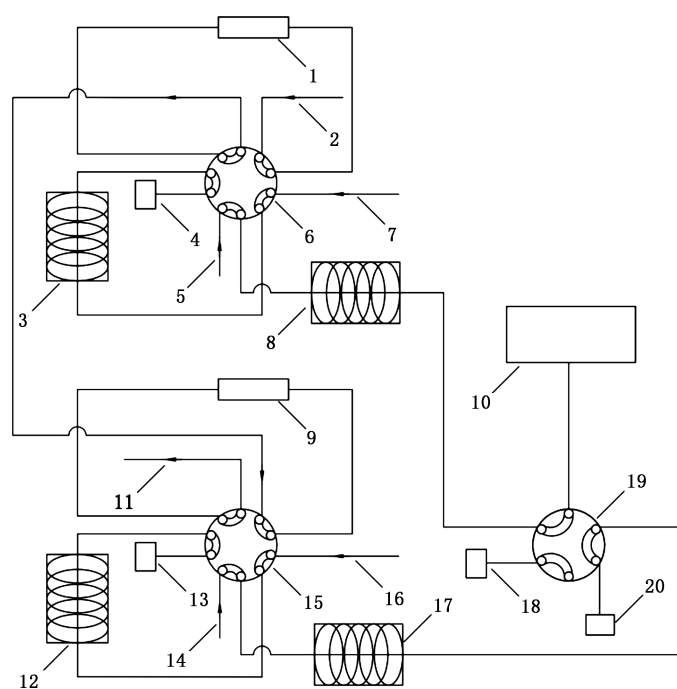
测定卤化物气体时,参考的气路流程示意图见图 A.1~图 A.3。



标引序号说明:

- 1 —— 载气进口;
- 2 —— 载气过滤器;
- 3 —— 氮气纯化器;
- 4、5 —— 十通阀;
- 6、7 —— 六通阀;
- 8 —— 样品进;
- 9 —— 样品出;
- 10、11 —— 定量管;
- 12、19 —— 放空;
- 13 —— 预分离柱 I;
- 14 —— 预分离柱 II;
- 15、21 —— 针阀;
- 16 —— 色谱柱 I;
- 17 —— 检测器;
- 18 —— 色谱柱 II;
- 20 —— 色谱柱 III。

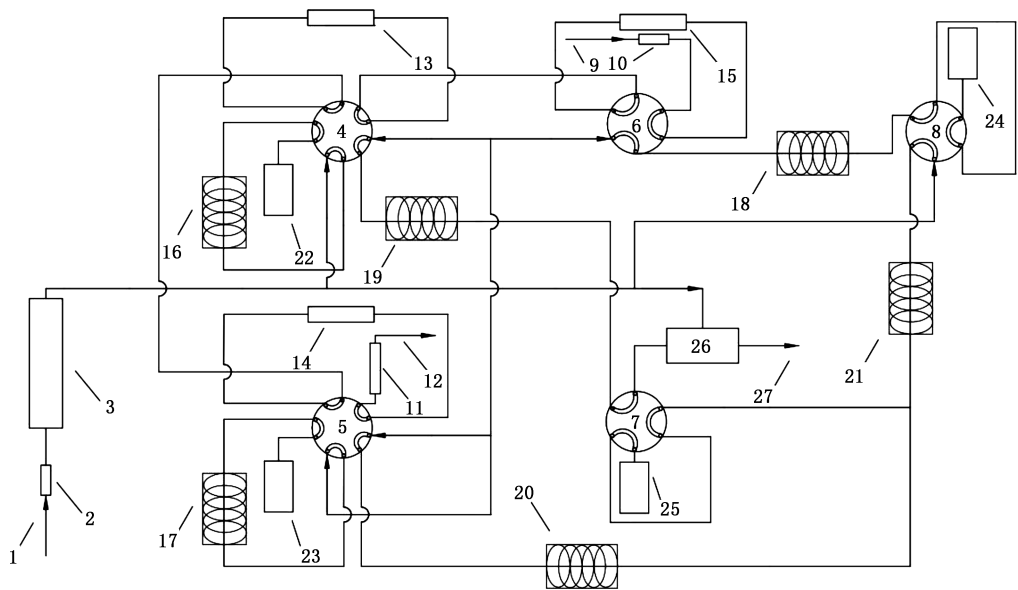
图 A.1 测定三氟化硼的气路流程示意图



标引序号说明：

- 1、9 —— 体积定量管；
- 2 —— 样品进口；
- 3 —— 预分离色谱柱 I；
- 4、13、18、20 —— 针型阀；
- 5、7、14、16 —— 载气(高纯氮气)；
- 6、15 —— 气动十通阀；
- 8 —— 色谱柱 I；
- 10 —— 氮离子化检测器；
- 11 —— 样品出口；
- 12 —— 预分离色谱柱 II；
- 17 —— 色谱柱 II；
- 19 —— 气动六通阀。

图 A.2 测定氯化氢及高纯氯的气路流程示意图



标引序号说明：

- 1 ——— 载气进口；
- 2 ——— 载气过滤器；
- 3 ——— 氮气纯化器；
- 4、5 ——— 十通阀；
- 6、7、8 ——— 六通阀；
- 9 ——— 样品气进口；
- 10 ——— 样品过滤器；
- 11 ——— 流量计；
- 12 ——— 样品气出口；
- 13、14、15 ——— 定量管；
- 16、17、18 ——— 预分离柱；
- 19 ——— 色谱柱Ⅰ；
- 20 ——— 色谱柱Ⅱ；
- 21 ——— 色谱柱Ⅲ；
- 22、23、24、25 ——— 针阀；
- 26 ——— 检测器；
- 27 ——— 尾气出口。



图 A.3 测定三氯化硼的流程示意图

附 录 B

(资料性)

安全信息

B.1 基本信息

B.1.1 三氟化硼

B.1.1.1 化学式: BF_3 ; 中文名: 三氟化硼; 英文名: Boron trifluoride。

B.1.1.2 相对分子质量: 67.821(按 2018 年国际相对原子质量计算)。

B.1.1.3 CAS 号: 7637-07-2。

B.1.1.4 物理性质: 沸点 $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$, 熔点 $-126.8\text{ }^{\circ}\text{C}$, 临界温度 $-12.26\text{ }^{\circ}\text{C}$, 临界压力 4.98 MPa; 相对密度: 2.35(干燥空气=1)。

B.1.1.5 毒性: 半数致死浓度, 大鼠吸入 $\text{LC}_{50(4\text{ hr})} = 1\ 180\text{ mg}/\text{m}^3$ 。

B.1.2 氯化氢

B.1.2.1 化学式: HCl ; 中文名: 氯化氢; 英文名: hydrogen chloride。

B.1.2.2 相对分子质量: 36.463(按 2018 年国际相对原子质量计算)。

B.1.2.3 CAS 号: 7647-01-0。

B.1.2.4 物理性质: 沸点 $-85\text{ }^{\circ}\text{C}$, 熔点 $-114.2\text{ }^{\circ}\text{C}$, 临界温度 $51.4\text{ }^{\circ}\text{C}$, 临界压力 8.26 MPa; 相对密度: 1.27(干燥空气=1)。

B.1.3 高纯氯

B.1.3.1 化学式: Cl_2 ; 中文名: 氯; 英文名: chloride。

B.1.3.2 相对分子质量: 70.906(按 2018 年国际相对原子质量计算)。

B.1.3.3 CAS 号: 7782-50-5。

B.1.3.4 物理性质: 沸点 $-34.5\text{ }^{\circ}\text{C}$, 熔点 $-101\text{ }^{\circ}\text{C}$, 临界温度 $144\text{ }^{\circ}\text{C}$, 临界压力 7.71 MPa; 相对密度: 2.48(干燥空气=1)。

B.1.3.5 毒性: 半数致死浓度, 大鼠吸入 $\text{LC}_{50(1\text{ hr})} = 293 \times 10^{-6}$ (摩尔分数)。

B.1.4 三氯化硼

B.1.4.1 化学式: BCl_3 ; 中文名: 三氯化硼; 英文名: Boron trichloride。

B.1.4.2 相对分子质量: 117.17(按 2018 年国际相对原子质量计算)。

B.1.4.3 CAS 号: 10294-34-5; UN 危险货物编号: 1741。

B.1.4.4 物理性质: 沸点 $12.5\text{ }^{\circ}\text{C}$, 熔点 $-107.3\text{ }^{\circ}\text{C}$, 临界温度 $178.8\text{ }^{\circ}\text{C}$, 临界压力 3 870 kPa, 临界密度 $0.79\text{ g}/\text{cm}^3$; 相对密度: 4.045; 液体密度: $1.35\text{ g}/\text{cm}^3$ (常温常压)。

B.1.4.5 毒性: 半数致死浓度, 大鼠吸入 $\text{LC}_{50(4\text{ hr})} = 1\ 270.5\text{ mL}/\text{m}^3$ 。

B.1.5 三氟化氯

B.1.5.1 化学式: ClF_3 ; 中文名: 三氟化氯; 英文名: chlorine trifluoride。

B.1.5.2 相对分子质量: 92.45(按 2018 年国际相对原子质量计算)。

B.1.5.3 CAS 号: 7990-91-2、UN 危险货物编号: 1749。

B.1.5.4 物理性质:沸点 11.3 °C, 熔点 -76.3 °C, 临界温度 186.24 °C, 临界压力 7 780 kPa, 临界密度 0.687 2 g/cm³; 相对密度: 3.14; 液体密度: 1.785 g/cm³ (常温常压)。

B.1.5.5 毒性:半数致死浓度, 大鼠吸入 LC50_(4 hr) = 149.5 mL/m³。

B.1.6 氟氮混合气

B.1.6.1 中文名:氟氮混合气; **英文名:** Mixed gases of fluorine-nitrogen。

B.1.6.2 CAS 号: 7782-41-4; **UN 危险货物编号:** 1045。

B.1.7 溴化氢

B.1.7.1 化学式: HBr; **中文名:** 溴化氢; **英文名:** hydrogen bromide。

B.1.7.2 相对分子质量: 80.912 (按 2018 年国际相对原子质量计算)。

B.1.7.3 CAS 号: 10035-10-6; **UN 危险货物编号:** 1048。

B.1.7.4 物理性质: 沸点 -66.38 °C, 熔点 -86.9 °C, 临界温度 89.8 °C, 临界压力 8.45 MPa 临界密度 0.85 g/cm³, 相对密度 (气体, 空气=1) 2.71 (25 °C), 液体密度 2.18 g/cm³。

B.2 危险性说明

B.2.1 三氟化硼是无色、不燃有毒压缩气体, 有窒息性, 在潮湿空气中产生浓密白烟。能迅速分解, 放出白色烟雾。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。急性中毒的主要症状有干咳、气急、胸闷、胸部紧迫感; 部分患者出现恶心、食欲减退、流涎; 吸入量多时, 有震颤及抽搐, 也可引起肺炎。

B.2.2 氯化氢是无色有刺激性气味的气体。无水氯化氢无腐蚀性, 但遇水有强腐蚀性。能与一些活性金属粉末发生反应, 放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。氯化氢对眼和呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。

B.2.3 氯是一种有毒、有腐蚀性的气体。吸入或皮肤接触会造成严重的化学灼伤。存储在高压气瓶内的氯, 是一种黄绿色不可燃的液化气体。同时它是一种氧化剂, 能够助燃。燃烧产物有毒。

B.2.4 三氯化硼是无色的低压液化气体, 液态迅速蒸发可能造成冻伤, 有刺鼻气味; 与水或潮湿空气激烈反应, 生成氯化氢和硼酸; 与碱金属、碱、苯胺、磷化氢、醇类、强氧化剂和有机物 (如油脂) 激烈反应。三氯化硼对眼、皮肤、呼吸道有强烈腐蚀性, 吸入该气体可能导致肺水肿, 肺水肿症状通常过几个小时以后才变得明显, 体力劳动使症状加重。高浓度接触时, 可能导致死亡。

B.2.5 三氟化氯是一种有毒、强腐蚀性的无色气体, 降温变为绿色液体。吸入有剧毒致命, 皮肤接触造成严重皮肤灼伤和眼损伤。能与大多数有机和无机材料甚至塑料反应, 可使许多材料不接触火源就燃烧; 与一些金属反应生产氯化物和氟化物, 与磷反应生产三氯化磷和五氟化氯; 与硫反应生成二氯化硫和四氯化硫; 与水反应生产氟化氢; 与硫化氢混合爆炸。

B.2.6 氟氮混合气是无色、有毒、氧化性压缩气体, 可引起或加剧燃烧, 吸入或皮肤接触会引起化学灼伤和眼刺激或损伤, 吸入严重会致命; 与水或潮湿空气反应, 生成氢氟酸。

B.2.7 溴化氢是一种具有刺激性气味的无色气体, 遇潮湿空气发烟, 降温后冷凝为无色或淡黄色液体。刺激呼吸道, 引发咳嗽、呼吸困难, 高浓度可致肺水肿或致命; 液体或高浓度气体接触皮肤、眼睛可造成化学灼伤; 可能引发慢性呼吸道疾病; 与活泼金属 (如钠、铝) 反应生成溴化物并释放氢气。

B.3 操作注意事项

B.3.1 生产过程密闭操作, 生产装置全面通风。

B.3.2 操作人员经过专门培训, 严格遵守操作规程。

B.3.3 远离火种、热源。工作场所不吸烟。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。

B.3.4 在传送过程中,钢瓶和容器接地和跨接, 防止产生静电。

B.3.5 搬运时轻装轻卸,防止钢瓶及附件破损。

B.3.6 操作人员穿适当的个人防护装备。如耐腐蚀防化手套,防护眼镜,面罩和防溅防护服。现场配备自给式正压呼吸器和气密式化学防护服。

B.3.7 远离火种、热源,工作场所不吸烟。配备自给式正压呼吸器。

B.3.8 氟氮混合气及三氟化氯的钢瓶阀门或紧固装置不含油脂或油剂。

B.3.9 缓慢地打开或关闭氟氮混合气及三氟化氯的阀门。如果操作阀门时有问题,停止操作并咨询生产厂家。

B.3.10 作业后彻底清洗脸部及手部。

B.4 紧急情况应对措施

B.4.1 发生火灾时,切断气源。消防人员佩戴空气呼吸器,穿全身防火防毒服,在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。

B.4.2 灭火剂用雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉灭火。

B.4.3 如果误吸入,迅速脱离现场至空气新鲜处,保持呼吸道通畅。如呼吸困难,给氧。如呼吸停止、心跳停止,立即进行心肺复苏术,并就医。

B.5 泄漏处理处置

B.5.1 尽可能切断泄漏源。

B.5.2 根据气体的影响区域划定警戒区,无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。

B.5.3 应急处理人员佩戴内置正压自给式呼吸器,穿防静电服。

B.5.4 防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。

B.5.5 喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向。

B.5.6 隔离泄漏区直至气体散尽。

B.6 贮存注意事项

B.6.1 贮存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。

B.6.2 防阳光直射,与碱金属、碱、苯胺、磷化氢、醇类、强氧化剂和有机物(如油脂)分开存放。

B.6.3 生产、使用、贮存卤化物气体的车间或场所设置气体泄漏检测报警仪。

B.6.4 配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

B.7 废弃处置说明

B.7.1 根据国家和地方有关法规的要求处置废弃化学品。或与制造商联系,确定处置方法。

B.7.2 将污染的包装物和容器返还生产商或按照国家和地方法规处置。

B.7.3 处置前应参阅国家和地方有关法规。把倒空的容器归还生产商。



参 考 文 献

[1] 危险化学品安全管理条例(2002年1月26日中华人民共和国国务院令第344号公布,2011年2月16日国务院第144次常务会议第一次修订,2013年12月7日国务院令第645号第二次修订通过)

[2] 特种设备安全监察条例(2003年3月11日中华人民共和国国务院令第373号公布,2009年1月14日国务院第46次常务会议修订通过)

