

材料安全数据表(MSDS)

第 1 部分 产品概述

产品名称: 四氟化硅 Silicon Tetrafluoride
化学名称: 四氟化硅
分子式: SiF₄
代名词: 氟化硅, tetrafluorosilane, silicon fluoride

第 2 部分 主要组成与性状

含量: >99%
CAS 号码: 7783-61-1
嗅觉下限: 0.02 ppm

第 3 部分 危害概述

紧急情况综述

此气体为高压, 毒性、腐蚀性、非燃性气体, 以 1000psig 充填于钢瓶内。有辛辣性的气味, 无色, 但会与空气中的水气反应形成白色烟雾状。遇水气会反应成强腐蚀性氟化氢(HF), 若吸入或皮肤接触会有化学性灼伤的危害。进入曝露区需背覆 SCBA 及穿著全身式防护衣(A 级)。

健康危害效应:

吸入: 对呼吸系统具有腐蚀性及强烈刺激性。伤及吸呼吸道粘膜, 会造成深度肺炎及肺积水, 严重时会导致命。

皮肤: 四氟化硅会快速的水解成氢氟酸, 造成化学性灼伤, 及深层组织与骨骼伤害, 严重时会导致命。灼伤不会立即感到疼痛或可见。

眼睛: 刺激与腐蚀。暴露于高浓度下会造成灼伤, 甚至失明。

特殊危害: 极毒性、强腐蚀性。

环境影响: 危害动植物生长, 甚至死亡。

主要症状: 刺激感、咳嗽、呼吸困难、哽塞感、胸疼痛、呕吐、肺积水、皮肤发红及起泡、失明、疼痛、灼伤、口渴、痉挛、恶心。

危害物质分类: 2.3、8

第 4 部分 急救措施

不同暴露途径的急救措施:

- **吸入:** 将患者移至新鲜空气处, 立即施予急救药物。若患者呼吸停止由受过训练之人员施以人工呼吸, 不可以口对口方式进行人工呼吸。若患者呼吸困难, 可供给氧气, 直至送达医院。若呼吸道阻塞, 以人工呼吸器代替。施救者可令患者以坐姿施予浓度 2.5% 葡萄糖酸钙喷雾剂。
- **食入:** 不可催吐, 可饮用牛奶或含水碳酸镁以稀释酸或服用葡萄糖酸钙药水。医生施以洗胃。
- **皮肤接触:** 尽速以大量水冲洗患部, 并在冲水时脱去污染的衣物, 使用皮手套在患部涂抹浓度 2.5% 葡萄糖酸钙软膏。患处用冰的 0.24% Hyamine 1662 (benzethonium chloride) 或 0.13% Zephiran (benzalkonium chloride) 浸泡, 若无法完全浸泡则以沾湿以上溶液的弹性绷带覆盖患处, 此法须持续 2 小时, 绷带须每 2 分钟更换乙次。若灼伤患处面积超过 8 平方英寸须立即送医急救。
- **眼睛接触:** 1. 使用大量水缓慢冲洗 15 分钟以上, 并不时撑开眼皮冲洗。2. 立即对患者施以 1% 葡萄糖酸钙不断滴入眼睛, 尽快送医。

最重要症状及危害效应: —

对急救人员的防护: 防护手套、不宜用口对口人工呼吸, 可用单向活瓣口袋式面罩。

对医师的提示: 若经过上述处置患者仍疼痛持续, 必须在受伤处附近皮下注射 5% 葡萄糖酸钙药剂, 此法亦适用于症状延迟者。

第 5 部分 火灾和爆炸

适用灭火剂: 此物不燃, 使用适合发火源的灭火剂。

灭火时可能遭遇之特殊危害: 曝露于高热或火焰时, 钢瓶内压力会上升, 大部份的钢瓶皆被设计可由瓶阀之破裂片释放高压气体。如果破裂片失效, 可能导致爆炸, 灭火后之废水可能含有氢氟酸会造成环境污染, 需测量 pH 值。

特殊灭火程序: 撤离所有人员, 若无立即危害的前题下搬移火场中的钢瓶, 洒水冷却钢瓶直到火焰扑灭。

消防人员之特殊防护设备: 空气呼吸器 SCBA、防毒面具、A 级防护衣。

燃烧后产物: 未知。

第 6 部分 意外泄漏应急处理

个人应注意事项:

1. 将所有人员、车辆隔离泄漏区。2. 使用适当防护具。3. 如果可行, 关闭泄漏源。4. 隔离泄漏容器。5. 若钢瓶泄漏通知供货商。6. 若是制程设备发生泄漏, 关钢瓶阀, 安全地排放压力, 于维修前确定使用惰性气体进行管线冲吹。7. 进行环境侦测。

环境注意事项: 避免泄漏物流入下水道、水沟或其它密闭空间内。

清理方法: 1. 清理工作需由受过训过的人员负责。2. 勿碰触泄漏物。3. 保持泄露区通风良好。4. 产生的废弃物依相关法规办理, 但需先将其残留之气体导入洗涤塔。5. 事后清洗灾区, 并用大量水冲洗, 废水排入废水处理场。

根据 DOT 于 1996 年出版的紧急应变指南中建议大量外泄的疏散距离为: 方圆 500 呎

(150 公尺)泄漏点下风处的保护：日间为 0.3 哩(0.48 公里)；夜间为 1.2 哩(1.9 公里)。

第 7 部分 使用与储存

储存：钢瓶应存放于通风良好、安全且避免日晒雨淋之场所，储存区温度不能超过 40°C，贮存区不可放置可燃物质、严禁烟火、并远离人员进出繁杂地区和紧急出口。钢瓶应直立存放并适当锁紧阀出口盖及阀保护盖，且瓶身应予固定，残、实瓶应分开贮放，使用先进先出系统避免贮放过期，定时记录库存量。非使用时阀需紧闭。定期检查钢瓶有无缺陷如破损或溢漏等。于适当处所张贴警示标志。储存处所应装设泄漏侦测与警报系统，并备有止漏及除污设备。

使用：不要拖、拉、滚、踢钢瓶，应使用适当钢瓶专用手推车搬运钢瓶。禁止尝试利用瓶盖来吊升钢瓶。钢瓶于使用中必须固定。使用逆止阀避免逆流进入钢瓶。严禁烟火。不可对瓶身任何地方加热。高温可能会造成泄漏。所有管线与设备需测漏无误后方可使用。当钢瓶连接到制程时慢慢小心地打开钢瓶阀。打开瓶阀若遇到任何困难，应停止操作并通知供货商。不可用工具(如扳手、螺丝起子等)插进瓶盖二边开孔内打开瓶盖，因如此会损坏瓶阀造成泄漏，应使用可调式环状链式扳手来打开过紧的瓶盖。确实使用实瓶、使用中、残瓶之卷标以分辨钢瓶使用状况。为避免空气进入钢瓶内请勿完全用尽气体，用毕后请使用扭力扳手将阀出口盖锁回去。须置备随时可用于灭火及处理泄漏的紧急应变装备。

SCBA、紧急洗眼器及安全冲淋器需准备妥当。建立意外泄漏之紧急应变计画。

第 8 部分 暴露控制/个人防护措施

工程控制：通风，提供好的通风或局部排气设备以避免累积超过允许曝露浓度。

控制参数：

时量平均容许浓度(TWA): 0.8ppm

短时间时量平均容许浓度(STEL): --

最高容许浓度(Ceiling): 3ppm(APCI as HF)

生物指针(BEIs):--

个人防护设备：

- 呼吸防护：在浓度未知或超过允许曝露浓度时，使用 SCBA 或正压式空气管面罩。
- 眼睛防护：安全眼镜、面具。
- 皮肤及身体防护：处理钢瓶时使用皮手套、安全鞋及安全眼镜。当连接、拆除或打开钢瓶时需穿著抗酸手套及防护衣。紧急应变时:使用全身式 A 级防护衣。

其它防护：安全鞋、紧急冲淋器、紧急洗眼器。

卫生措施：

- 1.工作后尽速脱掉污染之衣物，洗净后才可再穿戴或丢弃，且须告知洗衣人员污染物之危害性。
- 2.工作场所严禁抽烟或饮食。
- 3.处理此物后，须彻底洗手。
- 4.维持作业场所清洁。

第 9 部分 物理和化学特性

外观及嗅觉：无色压缩气体。

气味：令人窒息的酸性辛辣味。

分子量：104.1

PH 值：--

沸点：-- -86.8°C (-124.2°F)
熔点：-- -94.8°C (-138.6°F)
闪点：--
爆炸界限%:下限(LEL) -- 上限(UEL) --
分解温度：--
蒸气密度(空气=1)：3.55
密度：0.266 lb/ft³ (21°C, 1atm)
蒸汽压: 蒸气压(21.1°C)：不适用
水中溶解度：水解

第 10 部分：稳定性和反应活性

化学稳定性：稳定
危害分解物：遇水分解成氢氟酸与硅酸。
需避免的情况：钢瓶不可曝露超过 40°C。
应避免的物质：碱金属、碱土金属、水和酒精。
特殊状况下可能的危害反应：--

第 11 部分：毒性学资料

毒性：LC₅₀
(测试动物、吸收途径) 2272ppm(鼠、吸入)
局部效应：对皮肤有剧烈性灼伤但可能不会立即感觉痛或看得见。
致敏感性：--
慢毒性或长期毒性：NPT, IARC, or OSHA Subpart Z 未列入致癌或潜在致癌物。
特殊效应：四氟化硅曝露会于皮肤上残留氟气使皮肤组织受到伤害，进而渗透到骨骼位置，使骨骼石灰化。

第 12 部分 生态影响

可能的环境影响/环境流布：

- 水中毒性：四氟化硅会与水反应形成氢氟酸及硅酸。未列于 DOT(49CFR)海洋污染物。
- 移动性、生物累积性：未知。
- 注意:严禁大量释放到大气中，此物并不含于 Class I 或 ClassII 所列的臭氧层破坏物质

第 13 部分：废弃处理

废弃处置方法：

将钢瓶回运供货商，回运前务必确认钢瓶已关紧，阀盖及瓶盖已重新装回并锁紧。一般是以导入中和塔当作腐蚀性物质处理。

第 14 部分： 运输信息

DOT 运输名称: 四氟化硅 Silicon Tetrafluoride

危险级别: 2.3

识别编号: UN1859

DOT 运输标签: 毒性气体、腐蚀性

特殊的运输信息: 运送人员接受“危险物品运送人员专业训练”。

特殊运送方法及注意事项: 在通风良好的卡车上以直立固定的方式运送。不可用后行理箱运送。确认钢瓶已关紧，阀盖及瓶盖已重新装回并锁紧。

第 15 部分： 相关法规

1. 道路交通安全规则。
2. 危险物及有害物通识规则。
3. 高压气体劳工安全规则。
4. 空气污染防制法。
5. 废弃物清理法。
6. 水污染防治法。。

第 16 部分： 其它信息

危害等级： NFPA 等级

(美国防火协会定义火灾应变之危害等级)

健康： 3

可燃性： 0

反应性： 2

特殊说明： 禁水

等级: 0:最少; 1:轻微; 2:中等; 3:高的; 4:严重

HMIS 等级

(危害物质系统应用于产品危害等级)

健康： 3

可燃性： 0

反应性： 2