

氯化氢 HCl

1. 别名·英文名

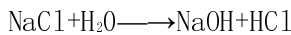
无水盐酸; Hydrogen chloride、Hydrochloride.

2. 用途

电池、药品、染料、化肥、玻璃加工、金属清洗、有机合成、腐蚀照像、陶器制造、食品处理、无机氯化物制造、橡胶、催化剂、电子气、标准气、外延、扩散、氧化、蚀刻、化学气相淀积、发光二极管。

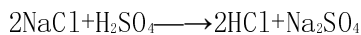
3. 制法

(1) 食盐电解。



(2) 氢气和氯气直接合成。

(3) 在加热的情况下浓硫酸与食盐反应。



4. 理化性质

分子量: 36.461

熔点: -114.2°C

沸点(101.325kPa): -85.0°C

液体密度(-85.1°C , 101.325kPa): $1191\text{kg}/\text{m}^3$

气体密度(25°C , 101.325kPa), $1.500\text{kg}/\text{m}^3$

相对密度(气体, 空气=1, 25°C , 101.325kPa): 1.267

比容(21.1°C , 101.325kPa): $0.66\text{t}/\text{m}^3/\text{kg}$

气液容积比(15°C , 100kPa): 772L/L

临界温度: 51.4°C

临界压力: 8258kPa

临界密度: $420\text{kg}/\text{m}^3$

压缩系数:

| 温度℃ | 压缩系数 | | | |
|-----|--------|---------|---------|---------|
| | 100kPa | 1000kPa | 2000kPa | 4000kPa |
| 15 | 0.9944 | 0.9418 | 0.8769 | |
| 50 | 0.9961 | 0.9600 | 0.9178 | 0.8203 |

熔化热(-114.24℃, 14.0kPa): 54.64kJ/kg

气化热(-85.1℃, 101.325kPa): 443.38J/kg

比热容(气体, 15℃, 101.325kPa): $C_p=811.17J/(kg\cdot K)$

$C_v=575.30J/(kg\cdot K)$

比热比(气体, 15℃, 101.325kPa): $C_p/C_v=1.41$

蒸气压(-20℃): 1469kPa

(0℃): 2584kPa

(20℃): 4215kPa

粘度(101.325kPa, 0℃): 0.0132mPa·s

表面张力(-92.9℃): 24.718mN/m

导热系数(101.325kPa, 0℃): 0.01541w/(m·K)

折射率(气体, 15℃, 100kPa): 1.0004456

(气体, 25℃, 101.325kPa): 1.000408

毒性级别: 3

易燃性级别: 0

易爆性级别: 0

氯化氢在常温常压下为具有刺激性臭味的无色有毒气体。盐酸为氯化氢的水溶液，是无色或微黄色的液体。空气中不燃烧，热稳定，到约 1500℃才分解。与氟激烈反应，与许多金属反应生成氯化物和氢，与氨激烈反应生成氯化铵白烟，与乙烯混合形成爆炸性气体。氯化氢与水不反应但易溶于水，空气中常以盐酸烟雾的形式存在。浓盐酸因氯化氢蒸气而在空气中发烟。易溶于乙醇和醚，也能溶于其它多种有机物。在 0℃和 101.352kPa 时氯化氢在一些溶剂中的溶解度数据如下：

水: 82.31 g/100g

甲醇: 105.34 g/100g

乙醇： 83.15 g/100g

二乙醚： 55.28 g/100g

氯化氢与一些物质混合接触时的危险性如下表。

| 混合接触危险物质名称 | 化学式 | 危险等级 | 摘要 |
|------------|---|------|--------------|
| 氯酸钠 | NaClO ₃ | B | 有着火的危险性 |
| 过氧化氢 | H ₂ O ₂ | B | |
| 过氧化二苯甲酰 | C ₆ H ₅ COOOCOC ₆ H ₅ | B | |
| 高锰酸钾 | KMnO ₄ | C | 根据条件，有爆炸的可能性 |
| 铝 | Al | A | 有激烈放热反应的危险性 |
| 钠 | Na | A | 有激烈放热反应的危险性 |
| 碳化钙 | CaC ₂ | A | 加热，有炽热的危险性。 |
| 硝酸甲脂 | CH ₃ ONO ₂ | A | |
| 硫酸 | H ₂ SO ₄ | | 有爆炸的危险性 |
| 氢氧化钠 | NaOH | B | |
| 氟 | F ₂ | A | 有着火的危险性 |
| 亚氯酸钠 | NaClO ₂ | C | 有着火的危险性 |

5. 毒性

大鼠--吸入 LC50:4701ppm·30 分

最高容许浓度： 5ppm(7mg/m³)

氯化氢主要以其刺激性和腐蚀性危害人体。由于氯化氢的刺激性强，人不能忍受其高浓度，必然想法避免其吸入，所以吸入高浓度氯化氢的情况较少。

气态氯化氢刺激粘膜，可产生鼻中隔溃疡，刺激眼睛引起结膜炎及浅表性角膜炎；刺激皮肤可引起暂时性的刺激炎症。

氯化氢对人体的作用如下表。

氯化氢对人体的作用

| 浓度 ppm | 作用 |
|------------|--|
| 1 | 嗅觉浓度 |
| 大于 2.5 | 有毒气体范围 |
| 5 | 最高容许浓度 |
| 9 | 出现障碍。但可忍耐 6 小时 |
| 10 | 刺激性浓度 |
| 35 | 可以忍耐 10 分钟, 但引起打喷嚏刺激喉头、 嗓音嘶哑、有窒息感及胸部压迫感 |
| 10~50 | 可以工作, 如果长时间吸入就无法工作 |
| -40~90 | 可以忍耐 0.5~1 小时, 以后并不出现障碍 |
| 1000~1 350 | 在 0.5~1 小时内就有危险 |
| 1250~1 750 | 在 0.5~1 小时内死亡或 1 小时后死亡 |

氯化氢局部作用引起的症状有结膜炎、角膜坏死、损伤皮肤和粘膜, 导致具有剧烈疼痛感的烧伤。吸入后引起鼻炎、鼻中隔穿孔、牙糜烂、喉炎、支气管炎、肺炎、导致头痛和心悸、有窒息感。咽下时, 刺激口腔、喉、食管及胃, 引起流涎、恶心、呕吐、肠穿孔、寒战及发热、不安、休克、肾炎。

长期接触低浓度氯化氢可使皮肤干燥并变土色, 也可引起咳嗽、头痛、失眠、呼吸困难、心悸亢进、胃剧痛等情况。而慢性中毒者的最明显症状是牙齿表面变得粗糙、特别是门牙产生斑点。

吸入氯化氢的患者应立即转移至通风良好的无污染区安置休息并保持温暖舒适, 并速求医诊治。眼部受刺激时马上用水充分冲洗后就医诊治。皮肤受刺激时速用水冲洗, 再用肥皂洗净后涂氧化镁甘油软膏, 或者用大量水冲洗后用 5%碳酸氢钠水溶液洗涤中和, 然后再用净水冲洗。

6. 安全防护

工作时须穿戴胶手套、高腰胶靴、橡胶围裙、防护眼镜、供气面罩等，工作场所要充分通风，保持环境空气新鲜干燥。气体要用钢瓶贮装。气瓶须存放在阴凉干燥通风良好的室外或强制通风的室内，要远离氧化物和火源。严防容器碰撞。要定期检漏，可用肥皂液或氨水探漏。

干燥状态的氯化氢，对金属没有腐蚀性，可以使用钢、不锈钢等通用金属材料，但是，有水分时它腐蚀各种金属。金、白金、钽能耐潮湿氯化氢的腐蚀，耐盐酸镍基合金也有较好的耐蚀性。可以使用聚四氟乙烯、聚三氟氯化乙烯聚合物、聚氯乙烯、聚乙烯、酚醛树脂、天然橡胶、石墨等。

所有使用氯化氢的设备、管道、阀门等应在使用前烘烤抽真空，以保持其无水和密封状态。当装置暂时不用时，应把 HCl 放出来，并充入干燥的惰性气体。

漏气时，用聚乙烯罩、尼龙软管等套泄漏部，把气体导入水中吸收，再用消石灰中和。

漏液时，要用大量水充分吸收。气体大量喷出时，从远处喷雾状水吸收。

废水要用水吸收后，用苛性钠、碳酸氢钠、苏打灰、消石灰等碱性物质中和