

四氟化鍺 (Germanium Tetrafluoride)

一、化學品與廠商資料

化學品名稱：四氟化鍺 (Germanium Tetrafluoride)

其他名稱：—

建議用途及限制使用：半導體製造供離子植入製程使用

製造者、輸入者或供應者名稱：亞東工業氣體(股)公司

地址：

電話

傳真電話

台北市內湖區瑞光路 399 號 7 樓

(02) 7734-2988

(02) 7734-2989

桃園市觀音區玉林路二段 22 號

(03) 483-1916

(03) 483-8327

新竹縣竹北市復興三路二段168號12樓

(03) 622-3888

(03) 577-9286

台中市大雅區科雅東路 19 號

(04) 2560-0829

(04) 3705-7930

台南市安南區工業三路 30 號

(06) 384-2584

(06) 384-1935

台中市梧棲區中港加工出口區經一路 2 號

(04) 3706-8988

(04) 2657-1139

高雄市路竹區後鄉村順安路 331 號

(07) 975-5988

(07) 696-1870

緊急聯絡電話：0800-233318

二、危害辨識資料

化學品危害分類：加壓氣體—液化氣體、腐蝕／刺激皮膚物質第 2 級、急毒性物質(吸入)
第 2 級

標示內容：象徵符號：氣體鋼瓶、骷髏與兩根交叉骨 圖式：

警 示 語：危險

危害警告訊息：

- 內含加壓氣體；遇熱可能爆炸
- 造成皮膚刺激
- 吸入致命

危害防範措施：

- 嚴禁煙火
- 容器緊蓋
- 儲存及使用於通風良好區域
- 勿吸入氣體/ 蒸氣/ 煙霧
- 配戴適當的個人防護具



其他危害：—

三、成分辨識資料

純 中英文名稱：四氟化鍺 (Germanium Tetrafluoride)

物 同義名稱：Germanium fluoride, Tetrafluorogermane

四氟化鍺 (Germanium Tetrafluoride)

質	化學式：GeF ₄ 化學文摘社登記號碼 (CAS.NO)：7783-58-6 危害成分(%)：
---	--

四、急救措施

不同暴露途徑之急救方法：

- 吸入：移走污染源或將患者移至新鮮空氣處。若呼吸停止，由合格人員施以人工呼吸，若脈搏停止時，由合格人員施以心肺復甦術(CPR)，之後立即送醫。
- 皮膚接觸：將受污染的衣物和鞋子移除，以大量清水沖洗至少 15 分鐘；立即就醫。並將受污染的衣物及鞋子等除污完後再使用或丟棄。
- 眼睛接觸：以大量清水沖洗至少 15 分鐘；立即就醫。避免使清洗的污水流入未受影響的眼睛。
- 食入：若患者即將失去意識、痙攣或已失去意識，不可經口餵食任何東西。不可催吐，若患者自發性嘔吐，讓其身體向前傾以減低吸入危險，並讓其漱口及反覆給水。立即就醫。

最重要症狀及危害效應：造成鼻子、咽喉、呼吸系統的嚴重刺激及灼傷。咳嗽、呼吸困難、唾液增加及痰。

對急救人員之防護：應穿著 C 級防護裝備及防護手套於安全區域實施急救。

對醫師之提示：若經吸入，提供氧氣及使其吸入提供含 2.5% 葡萄糖鈣的鹽水溶液噴霧。應注意肺水腫的症狀。

五、滅火措施

適用滅火劑：二氧化碳、泡沫及乾粉，利用水霧進行容器冷卻。

- 滅火時可能遭遇之特殊危害：
- 於火場中，可能分解並產生刺激性蒸氣及毒性氣體(如：氟及其他氟化物)。
 - 與水反應會可能會產生毒性及腐蝕性的化合物(如：氫氟酸、鍺氟酸)。
 - 於高熱環境或火場中可能造成容器爆裂。

- 特殊滅火程序：
- 進行人員疏散撤離。
 - 於遠端上風處穿著空氣呼吸器進行滅火。
 - 以大量水冷卻容器及周圍環境，以防容器受熱可能導致氣體大量洩漏、保護人員並防止容器爆裂；並於安全無顧慮下將容器移出。

消防人員之特殊防護設備：消防人員須配戴全身式化學式防護衣、自攜式空氣呼吸器(SCBA)、防護手套等(必要時外加抗閃火鋁質被覆外套)。

四氟化鍺 (Germanium Tetrafluoride)

六、洩漏處理方法

- 個人應注意事項：
- 進行人員疏散撤離，管制人員工進入直至洩漏區域清理完成。
 - 需由受訓合格之人員進行洩漏之處理。
 - 穿戴適當的個人防護裝備。
 - 使用無火花工具及設備。
- 環境注意事項：
- 避免熱源、火源、明火、不相容物及其他引火源。
 - 移除所有引火源，對於洩漏區域進行通風換氣。
 - 監測附近環境的氧氣濃度。
 - 避免洩漏之化學品溢流至下水道、地下室、密閉空間或其他水道。
- 清理方法：
- 若無危險，設法將洩漏處封住或關閉閥門。
 - 進行洩漏區域的隔離，直至氣體完全消散，並保持通風良好。
 - 移除引火源及其他可燃性物質。
 - 用水霧噴灑減少毒氣並堵漏，並防止污染物流至周圍環境。

七、安全處置與儲存方法

- 處置：
- 人員須接受相關訓練後才能處理此產品。
 - 儲存及使用區域須設置適當之消防設施。
 - 緊急應變器材應放在處置端附近，並且維護其使用狀況良好。
 - 不可任意修改、變更承裝容器之任何項目
 - 作業人員應穿著適當的個人防護裝備。
 - 使用良好之通風系統，除非已與使用點連接固定，否則瓶閥帽應不可拆除。
 - 移動容器應使用設計良好之搬運設備，切忌直接推拖或滾動容器。
 - 更換容器作業時應伙同作業，避免單獨操作。
 - 建議於管線上加裝逆止裝置，以防止逆流或其他氣體進入。必須防止水份被吸入容器內。
 - 管路第一次使用通氣之前，必須以惰性氣體吹淨系統。
 - 設備必須確實接地，使用防爆型電器設備與無火花工具。
 - 設置氣體洩漏偵測器及警報系統。
 - 遠離熱源、火源、明火、焊接作業、熱表面及不相容物。
 - 移除作業現場的可燃物並保持作業現場整齊清潔。
- 儲存：
- 儲存於陰涼、乾燥、非交通繁忙、良好通風之處並遠離緊急出口、生產區、電梯、主要通道之出口。
 - 與氧化性氣體、易燃性及其他危險性物質分開儲存，遠離不相容物質。
 - 儲存容器之場所溫度應小於 40°C，並避免陽光直射。
 - 空瓶及實瓶需進行標示，並分開儲放。鋼瓶直立固定以防止傾倒，防止鋼瓶受損。

四氟化鍺 (Germanium Tetrafluoride)

- 實瓶及空瓶應分開儲存。
- 遵守先進先出之庫存管理原則。
- 使用及儲存現場全面禁止抽煙及嚴禁煙火。

八、暴露預防措施

工程控制：使用於密閉系統，局部排氣裝置，電氣設備採用防爆設計，安裝氣體偵測器及警報系統。

控制參數

容許濃度			生物指標 (BEIs)	立即致生命或 健康危害濃度 (IDLH)	其他 (Others)
八小時日時量平均 容許濃度 (TWA)	短時間時量平均 容許濃度 (STEL)	最高容許濃度 (CEILING)			
0.2 ppm ^(註)	—	—	上班前尿 中每克肌 酸酐中 含氟離子 3mg(B、 Ns)、下班 時尿中每 克肌酸酐 中含氟 離子 10mg	—	—

註：目前沒有四氟化鍺暴露濃度容許值的規定，依四氫化鍺之暴露濃度容許值為建議參考值。

個人防護設備：

- 呼吸防護：
 - 維持氧氣濃度大於 19.5%
 - 未知濃度、氣體洩漏或立即危害生命健康的濃度狀況下：使用任何壓力需求式或其他正壓全面型供氣式呼吸防護具輔以逃生型設備。或是任何全面型自攜式呼吸防護具。
- 手部防護：搬運鋼瓶時應配帶皮手套，其他與此氣體相關之作業則需配戴安全防護手套。
- 眼睛防護：安全護目鏡或全面式面罩。
- 皮膚及身體防護：當更換鋼瓶時須穿著抗酸手套及防護衣。緊急應變時穿著全身式 A 級防護衣，更換鋼瓶時需穿著安全鞋。

衛生措施：- 工作場所嚴禁吸煙及飲食，維護工作場所清潔。

四氟化鍺 (Germanium Tetrafluoride)

- 工作結束或休息時需徹底洗手才能飲食。
- 工作後儘速脫掉污染之衣物，洗淨後才可再穿戴或丟棄。

九、物理及化學性質

外觀(物質狀態)：氣體	分子量：148.6
顏色：無色	蒸氣壓：58.6 psia @ -15 °C
氣味：刺激的大蒜味	pH 值：—
嗅覺閾值：—	溶解度：溶解於水
沸點/ 沸點範圍：-36.5°C	辛醇/ 水分配係數 (log Kow)：—
熔點：-15 °C @ 4 bar	閃火點：／
易燃性(固體、氣體)：／	測試方法 (開杯或閉杯)：／
比重：5.1 (air=1)	分解溫度：—
密度：6.65 g/l @ 0°C	自燃溫度：／
蒸氣密度：1.0 (Air=1)	爆炸界限：／
臨界溫度 (CT)：—	揮發速率：／

十、安定性及反應性

安定性：正常狀況下安定。

特殊狀況下可能之危害反應：- 與水接觸產生氫氟酸、鍺氧化物及氟鍺酸。

應避免之狀況：- 避免與不相容之物質接觸及暴露於空氣、水。

- 容器暴露於高熱環境，可能使容器爆裂。

應避免之物質：酸、鹼金屬、鹼土金屬、氧化鈣、有機混合物。

危害分解物：氫氣及二氧化鍺。

十一、毒性資料

暴露途徑：吸入、皮膚及眼睛接觸

症狀：會造成眼睛、皮膚、黏膜及其他組織的腐蝕及灼傷。吸入會造成咳嗽、呼吸困難、唾液增加及痰，過度暴露可能造成血鈣濃度降低，嚴重可能致死。

急毒性： 吸入：- 造成鼻子、咽喉、呼吸系統的嚴重刺激及灼傷。

- 過度暴露可能造成肺水腫、嚴重可能致死。

皮膚及眼睛：- 皮膚接觸可能導致劇烈疼痛、化學性灼傷及潰爛。

- 眼睛接觸可能導致眼睛組織的劇烈疼痛、化學性灼傷。

LC50 (測試動物, 暴露途徑)：49 ppm/4H (大鼠、吸入)

四氟化鍺 (Germanium Tetrafluoride)

LD50 (測試動物.,暴露途徑)：—

慢毒性或長期毒性：重複的過度暴露可能產生皮膚疼痛不止及皮膚炎(乾裂、發炎)。長期暴露於氟化物可能累積於肌腱、韌帶及肌肉引起嚴重的不良反應。長期暴露也可能造成腎臟及中樞神經系統的損害。

十二、 生態資料

生態毒性：

LC50(魚類)：—

EC50(水生無脊椎動物)：—

生物濃縮係數(BCF)：—

持久性及降解性：會迅速蒸發且不會滯留於環境中。

半衰期(空氣)：—

半衰期(水表面)：—

半衰期(地下水)：—

半衰期(土壤)：—

生物蓄積性：—

土壤中之流動性：—

其他不良效應：毒性會對於水體生物產生傷害。

十三、 廢棄處置方法

廢棄處置方法： - 避免釋放至大氣中及釋放至會蓄積及遲滯之區域，以免產生危險。
- 儲存於適當的容器中，再交由合格的處理廠商處理。
- 廢棄物依相關法規處理。

十四、 運送資料

聯合國編號 (UN No.)：3304

聯合國運輸名稱：壓縮氣體、毒性、腐蝕性、未列名(四氟化鍺(Germanium Tetrafluorid))

運輸危害分類：2.3 (毒性氣體)、8 (腐蝕性物質)

包裝類別：—

海洋污染物：否

特殊運送方法及注意事項：不可用車輛之後行李箱運送。確認鋼瓶閥已關緊，閥蓋及瓶蓋已裝回並鎖緊，請依照相關運送規定之法規辦理。

處理原則(2016年版緊急應變指南)：123

四氟化鍺 (Germanium Tetrafluoride)

十五、 法規資料

- | | | |
|-------|--------------|----------------------|
| 適用法規： | - 職業安全衛生設施規則 | - 危害性化學品標示及通識規則 |
| | - 道路交通安全規則 | - 事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準 |
| | - 高壓氣體勞工安全規則 | |

十六、 其他資料

- | | |
|-------|--|
| 參考文獻： | - AIR LIQUIDE：60039, GeF4-JAG-169R3 |
| | - 危害物質危害數據資料庫：— |
| 製表單位： | 名稱：亞東工業氣體(股)公司 安全暨工業系統處 |
| | 地址：新竹縣竹北市復興三路二段 168 號 12 樓 電話：(03)622-3818 |
| 製表人： | 職稱：安全衛生環保/合規/ 姓名：周珊安 製表日期：2019/09/02 |
| | 保安資深經理 |

備註：上述資料中符號"—"代表目前查無相關資料，而符號"/"代表此欄位對該物質並不適用。