



安全資料表

Safety Data Sheet

三氟化氮

Nitrogen trifluoride

NF₃

一、化學品與廠商資料

化學品名稱：三氟化氮(Nitrogen trifluoride)
其他名稱：—
建議用途及限制使用：用於高能燃料和化學合成的氧化劑。用於矽片的等離子刻蝕。主要用於大批量生產液晶顯示器和矽基薄膜太陽能電池的 PECVD 腔室清洗。
製造者、輸入者或供應者名稱、地址及電話： 信華氣體股份有限公司；桃園市龜山區龍壽里東萬壽路 687、689 號；03-350-2288
緊急連絡電話 / 傳真電話：03-350-2288 / 03-350-2366

二、危害辨識資料

化學品危害分類：加壓氣體、氧化性氣體第 1 級、急毒性物質第 4 級（吸入）、特定標的器官系統毒性物質～重複暴露第 2 級、特定標的器官系統毒性物質～單一暴露第 2 級
標示內容：  圖式符號：健康 嘆號 警 示 語：危險 危害警告訊息： 內含加壓氣體；遇熱可能爆炸 可能導致或加劇燃燒；氧化劑 吸入有害 長期或重複暴露可能對器官造成傷害 可能會對器官造成傷害 危害防範措施： 遠離易燃品 戴眼罩／護面罩 只能使用於通風良好的地方
其他危害：—

三、成分辨識資料

純物質：

中英文名稱：三氟化氮(Nitrogen trifluoride)

同義名稱：Nitrogen fluoride

化學文摘社登記號碼 (CAS No.)：7783-54-2

危害成分 (成分百分比)：100

四、急救措施

不同暴露途徑之急救方法：

吸入：1. 立即將患者移至新鮮空氣處。
2. 若呼吸停止，施予人工呼吸。
3. 保持患者溫暖及休息。
4. 立即就醫。

最重要症狀及危害效應：動物實驗顯示會形成變性血紅素，影響血液帶氧的能力。

對急救人員之防護：應穿著 C 級防護裝備在安全區域實施急救。

對醫師之提示：患者吸入時，考慮給予氧氣。

五、滅火措施

適用滅火劑：二氧化碳、化學乾粉。

滅火時可能遭遇之特殊危害：—

特殊滅火程序：1. 移除助燃之三氟化氮。
2. 將容器移開火場。
3. 以水冷卻容器。

消防人員之特殊防護裝備：消防人員必須配戴 A 級氣密式化學防護衣、空氣呼吸器(必要時外加抗閃火鋁質被覆外套)。

六、洩漏處理方法

個人應注意事項：1. 在污染區尚未完全清理乾淨前，限制人員接近該區。
2. 確定清理工作是由受過訓練的人員負責。
3. 穿戴適當的個人防護裝備。

環境注意事項：1. 對該區域進行通風換氣。
2. 撲滅或除去所有發火源。
3. 通知政府安全衛生與環保相關單位。

清理方法：1. 對外洩之氣體施予通風。
2. 阻止氣體流動。若為鋼瓶洩漏，而無法阻漏時，應將其移至空曠安全的處所，修復洩漏處，或將鋼瓶漏空。

七、安全處置及儲存方法

處置：

處置要求：1. 應在密閉的加壓環境下使用，並配備溫壓安全閥以利通風。

2. 當連接鋼瓶至較低壓(<100 psig)的管線或系統時，應使用壓力減緩調節閥。
3. 使用安全閥或收集器，以避免有害物質逆流回鋼瓶。
4. 定期測漏。保持閥門緊閉，但不須在轉輪或鋼瓶加上額外力量。
5. 除非該容器閥已外接其他安全管線，否則閥門保護蓋須保持原位。
6. 請勿拖行、滑行或滾動該鋼瓶，必要請使用手推車來移動。
7. 禁止加熱鋼瓶來增加內容物逸散速度。
8. 必要時應將其逸散栓拴緊。
9. 若鋼瓶閥無法完全關閉時，應將鋼瓶移至通風良好處(如：室外)，而當其使用完畢時，應將其標示為故障並歸還供應商。
10. 連接或替換鋼瓶時應小心，以避免系統壓力上升時，導致其漂浮微粒猛烈噴出。
11. 請勿交換鋼瓶內氣體。

- 注意事項：
1. 須持有工作證，方可進行維修。
 2. 請勿在加壓環境下維修其管線或容器。
 3. 一旦發生溢漏，須檢測其環境，通過後方可繼續工作。

儲存：

適當容器：

1. 大多數金屬符合要求的用於處理三氟化氮高達溫度約為 70 攝氏度。
2. 鎳和蒙耐合金建議用於更高的溫度。
3. 濕潤表面應鈍化“有效的”氟化合物以建立金屬氟化物塗層作為額外的保護。
4. 鐵氟龍和 Kel-F 為優選墊片材料。
5. 保持設備完全乾燥。許多金屬氟化物是水溶性，如果用水潤濕鈍化膜的腐蝕保護可能被破壞。
6. 鋼瓶：確保鋼瓶壓力使用設備額定值。
7. 確保施工使用相容性物質。
8. 鋼瓶不使用時，必須保持閥蓋固定連接。
9. 無論是在使用儲存鋼瓶必須妥善保護。
10. 氣瓶閥門必須在不使用時或空時關閉。
11. 隔離空瓶與滿瓶。

儲存不相容物：

1. 強大的氧化劑，可以加速可燃物質的燃燒。
2. 與水反應。
3. 與油，潤滑脂，還原劑，鹼金屬，氨，一氧化碳，乙硼烷，氫，硫化氫，活性碳，甲烷、四氟肼反應激烈地。
4. 在水分存在下蝕刻玻璃。
5. 無機過氧化合物是強效的氧化劑，與普通可燃物質接觸時會造成火災或爆炸危險。
6. 無機過氧化物與有機化合物發生反應以產生與還原劑發生劇烈反應的有機過氧化物及氫過氧化物產物。
7. 無機氧化劑能與還原劑反應，產生熱量和產品可能是氣體（引起的封閉容器加壓）。產品本身可能是能夠進一步反應（如在空氣中燃燒）。
8. 一般的有機化合物有一些還原力並且與此類化合物反應。與有機化合物的特性實際的反應性變化極大。
9. 無機氧化劑可與活性金屬，氟化物，酯和硫氰酸鹽劇烈反應。
10. 過氧化物與無機鈷和銅的化合物，鐵和鐵的化合物，丙酮，金屬氧化物鹽和酸，鹼接觸能迅速，失控的分解反應，從而導致火災和爆炸。

11. 與還原劑反應產生熱和可能是易燃、可燃或其他的產物。他們與氧化劑反應可能是激烈地。
12. 不論刻意或意外與活性氧化劑及還原劑發生反應，其反應通常都非常活潑，稱為氧化還原反應。
13. 與酸接觸會產生有毒氣體。
14. 無機氟化鹽：與水反應形成酸性溶液。
15. 硼，五氟化溴，三氟化溴，二矽化鈣，氫化鈣，二氟化氧，鉑，鉀劇烈反應。
16. 在水溶液中與硫酸，鹼，氨，脂族胺，鏈烷醇胺，亞烷基氧化物，醯胺，表氯醇，異氰酯，硝基甲烷，有機酸酐，乙酸乙烯酯不相容。
17. 在水分存在腐蝕金屬。
18. 可能與玻璃和瓷器不相容。

儲存要求：

1. 鋼瓶應儲存在通風良好的特定需求設計，最好開放式。
2. 這種化合物的選址和建造應符合法定要求。
3. 貯藏化合物應保持乾淨，訪問僅限於授權人員。
4. 存放在露天鋼瓶應加以保護，防止鏽蝕和極端的天氣。
5. 鋼瓶存放時應妥善固定，防止傾倒或滾動。
6. 鋼瓶閥不使用時應關閉。
7. 鋼瓶都配有閥門保護這應該是到位並妥善保護。
8. 鋼瓶應根據危險品法的要求進行隔離。
9. 最好分開存放滿瓶和空瓶。
10. 檢查存儲區域進入前氣體的危險濃度。
11. 滿瓶應該被安排使得最早庫存首先使用。
12. 存儲的鋼瓶一般狀況和洩漏應定期檢查。

八、暴露預防措施

- 工程控制：1. 在密閉程序中操作。
 2. 局部排氣裝置。
 3. 化學排煙櫃，強制通風。

控 制 參 數			
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	生物指標 BEIs
10ppm	15ppm	—	—

個人防護設備：

- 呼吸防護：
1. <100ppm：1. 具適用濾毒罐之化學濾罐式呼吸防護具。2. 供氣式呼吸防護具。
 2. <250ppm：1. 定流量式供氣式呼吸防護具。2. 動力式呼吸防護具。
 3. <500ppm：1. 全面型化學濾罐式呼吸防護具。
2. 具直接式隔離式濾罐之空氣濾清式全面型呼吸防護具。
3. 動力式具氣密面罩之空氣濾清式呼吸防護具。
4. 定流量型氣密式供氣式呼吸防護具。
5. 全面型自攜式呼吸防護具。6. 全面型供氣式呼吸防護具。
 4. <1000ppm：1. 全面型正壓或壓力需求式供氣式呼吸防護具。
 5. 緊急進入未知濃度或 IDLH：
1. 全面型正壓或壓力需求型自攜式呼吸防護具。
2. 正壓或壓力需求式全面型供氣式呼吸防護具輔以自攜式呼吸防護具。
 6. 逃生時：1. 具直接式隔離式濾罐之全面型空氣濾清式呼吸防護具。
2. 逃生型自攜式呼吸防護具。

手部防護：1. 氯丁橡膠手套。

眼睛防護：1. 面罩。

皮膚及身體防護：1. 上述橡膠材質靴子。

2. 建議參考化學性皮膚防護具選用參考指引。

- 衛生措施：
1. 工作後儘速脫掉污染之衣物，洗淨後才可再穿戴或丟棄，且須告知洗衣人員污染之危害性。
 2. 工作場所嚴禁抽煙或飲食。
 3. 處理此物後，須徹底洗手。
 4. 維持作業場所清潔。

九、物理及化學特性

外觀：無色、氣體	氣味：發霉味
嗅覺閾值：—	溶點：-206.6°C
pH 值：—	沸點/沸點範圍：-129 °C
易燃性（固體，氣體）：—	閃火點：—
分解溫度：—	測試方法（開杯或閉杯）：—
自燃溫度：—	爆炸界線：—
蒸氣壓：>1 atm	蒸氣密度：2.46(空氣=1)
密度：2.96 g/L(水=1)	溶解度：微溶(水)
辛醇/水分配係數 (log Kow)：—	揮發速度：/

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：1. 可氧化的物質(如氨、二氧化碳、甲烷、氫氣及硫化氫)、活潑金屬、氧化物(如矽沙)：接觸會產生火災爆炸。
2. 三氟化氮與水蒸氣的混合物被引燃後會爆炸。

應避免之狀況：—

應避免之物質：可氧化的物質(如氨、二氧化碳、甲烷、氫氣及硫化氫)、活潑金屬、氧化物(如矽沙)、水蒸氣。

危害分解物：一氧化氮、二氧化氮、氫氟酸、氟化物。

十一、毒性資料

暴露途徑：吸入。

症狀：睏倦、頭昏眼花、嗜睡、降低警覺、喪失反射、協調不佳、眩暈、呼吸道刺激、眩暈、頭痛、噁心、虛弱、肺臟腫脹、胸悶、呼吸短淺、泡沫痰、發紺、皮膚發炎、眼睛刺激及損傷、疼痛、流淚、對光敏感、灼傷、興奮、臉紅、頭痛、嘔血及黏液、休克、異常低血壓、脈搏變動、呼吸淺及皮膚濕黏、胃壁發炎、食道組織破裂、感染、硬化、發燒、瞳孔散大、嗜睡、木僵、昏迷、抽搐。

急毒性：吸入：1. 吸入該蒸氣可能會導致睏倦及頭昏眼花，並可能有嗜睡、降低警覺、喪失反射、協調不佳及眩暈的症狀。
2. 該物質可能會造成特定接觸者呼吸道刺激，而導致更嚴重的肺臟損傷。
3. 三氟化氮的氣味不能提供暴露中充分警報。潛在的氣味檢測之前，大量有害的可能被吸入。三氟化氮的反應與血液中的血紅蛋白，以形成一個血紅蛋白複合物，類似於一氧化碳。
4. 腐蝕性酸會導致呼吸道刺激，而有咳嗽、窒息及黏膜損傷症狀。
5. 可能會有眩暈、頭痛、噁心及虛弱情形。
6. 可能會立刻或延遲有肺臟腫脹情形；且症狀包括胸悶、呼吸短淺、泡沫痰及發紺。發作後會因缺氧致死。
7. 蒸氣比空氣中，並可能取代空氣中的氧氣，造成如同窒息劑的作用。
8. 這可能是過度暴露的小警示。
9. 氟化物與血漿蛋白不綁定任何程度。在人血清中的氟化物同樣發生是由於非離子和離子形式。氟化物攝入量以高的離子形式佔主導。

皮膚：1. 接觸該物質會造成特定接觸者皮膚發炎。
2. 亞硝醯基氟化物水溶液中水解生產的氟離子。氟化物可以輕易穿過軟組織的皮膚，吸收引起死亡、侵蝕骨骼。繼續蔓延深層的皮膚可能癒合延遲和組織的死亡。
3. 開放性傷口、擦傷或敏感性皮膚不應暴露於該物質。
4. 皮膚上有水份或汗水時，若接觸該物質可能會顯著加劇皮膚腐蝕情況，並加速組織創傷。
5. 開放性傷口、擦傷或敏感性皮膚不應暴露於該物質。
6. 藉由割傷、擦傷或損傷進入血液系統可能產生有危害的系統性傷害。
7. 使用物質前先檢查皮膚並確保外傷有適當保護。

眼睛：1. 該物質可能會造成特定接觸者眼睛刺激及損傷。
2. 眼睛直接接觸酸性腐蝕物質可能會導致疼痛、流淚、對光敏感及灼傷。
3. 輕微上皮灼傷通常會快速的完全復原。
4. 嚴重灼傷會導致長期並可能無法復原的損傷。
5. 燒傷情形在初次接觸後數週可能尚不明顯。
6. 角膜最後可能變成嚴重霧化導致失明。

食入：1. 意外吞食該物質可能損害個人健康。
2. 該產品的物理型態通常不會造成危害。

3. 工/商業環境中不會經由吞食進入人體。
4. 該物質和/或其代謝物可能會與血紅素結合，而抑制氧氣的正常攝取。這種情形稱為「變性血紅素血症」，是一種缺氧型態（缺氧症）。
5. 症狀包括發紺（皮膚及黏膜呈現藍紫色）及呼吸困難。
6. 其症狀可能在暴露數小時後才較為明顯。
7. 變性血紅素濃度約為 15%時，可看出嘴唇、鼻子及耳垂發紺現象。
8. 常有興奮、臉紅及頭痛等情形，但也可能無症狀。
9. 濃度介於 25~40%時，則有明顯發紺現象，且行動費力。
10. 濃度介於 40~60%時，其症狀可能包括虛弱、眩暈、頭昏、嚴重頭痛、運動失調、呼吸過快或過慢、睏倦、噁心、嘔吐、精神錯亂、昏睡及恍惚。
11. 濃度高於 60%時，則可能會有呼吸困難、呼吸衰竭、心跳過速或徐緩、抽搐及昏迷等症狀。
12. 濃度高於 70%可能致死。
13. 吞食酸性腐蝕物可能會導致口腔周圍、喉嚨及食道灼傷。
14. 可能會有明顯的立即性疼痛及吞嚥言語困難。
15. 會厭腫脹可能會導致呼吸困難及窒息。
16. 更嚴重的暴露可能會導致嘔血及黏液、休克、異常低血壓、脈搏變動、呼吸淺及皮膚濕黏、胃壁發炎、食道組織破裂。
17. 休克未進行治療可能會導致腎衰竭。
18. 嚴重案例可能導致胃及腹腔穿孔，而有連續感染、硬化及發燒情形。
19. 可能會有食道及幽門擴約肌嚴重狹窄症狀；可能立即發作會延遲數週至數年發作。
20. 可能因腹腔、腎臟或肺臟感染而導致昏迷及抽搐，而後死亡。
21. 氟化物引起血液中的鈣嚴重損失，幾個小時之後出現症狀有包括四肢疼痛和僵硬的肌肉收縮。
22. 心血管崩潰可能會發生，並可能導致死亡與增加心臟速率和其他心律不規則。大腦和腎臟可能受到影響。其他毒副作用包括頭痛，唾液增多輸出，眼球的顫簸和瞳孔散大、嗜睡、木僵、昏迷、抽搐。

LD50(測試動物、吸收途徑)：26 mg/kg (大鼠, 注射)。

LC50(測試動物、吸收途徑)：6700 ppm/1H (大鼠, 吸入)。

慢毒性或長期毒性：1. 長期暴露牙齒會生斑紋。

2. 骨骼改變。

3. 經由重複或長期職場暴露後，該物質可能會蓄積於人體內，並可能造成某些影響。

4. 主要職業暴露途徑是氣體吸入。

5. 重覆暴露該物質可能不利於肝腎。

6. 重複或長期暴露於腐蝕性物質可能會導致牙齒腐蝕、口腔腫脹和/或潰爛。可能會有支氣管刺激、咳嗽及支氣管肺炎多次發作的情形。慢性暴露可能會導致皮膚炎和/或結膜炎。

7. 長期暴露無機氟化合物會造成氟中毒會有關節疼痛、牙齒變色、噁心和嘔吐、食慾不振、腹瀉或便秘、體重減少、虛弱及一般不適。也可能會有頻尿及口渴。會發生皮膚及口腔發紅、搔癢及過敏性發炎。中樞神經系統可能會影響。

8. 在大鼠的吸入研究中，高鐵血紅蛋白在 1000 ppm/4 小時時顯著增加，在

2500ppm/4 小時及以上時發生死亡。另外，這種物質會導致高鐵血紅蛋白誘導的缺氧性死亡，病理結果描述了脾臟的擴大和變黑。

9. 大鼠以 100 ppm/7 小時/天 (116 ppm/6 小時/天) 的 19 週吸入暴露會導致肝臟發生輕度至中度病理變化和腎臟間質性小管腎炎，尤其是腎損傷。

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：

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：—

十三、廢棄處置方法

廢棄處理方法：1. 以洗滌液處理：將廢氣引入還原溶液(如：亞硫酸氫鹽類、亞鐵鹽類溶液)中和處理。

2. 在批准的場地蒸發殘餘物。

3. 回收空容器給供應商。如容器都標恕不退換購買之前與製造商建立處置方式。

4. 處置前確保損壞或不可回收的氣瓶是空的。

十四、運送資料

聯合國編號：2451

聯合國運輸名稱：三氟化氮

運輸危害分類：第 2.2 類，次要危害為第 5.1 類

包裝類別：—

海洋污染物 (是/否)：否

特殊運送方法及注意事項：—

十五、法規資料

適用法規：

1. 職業安全衛生法

3. 高壓氣體勞工安全規則

5. 道路交通安全規則

7. 危害性化學品評估及分級管理辦法

9. 優先管理化學品之指定及運作管理辦法

2. 危害性化學品標示及通識規則

4. 勞工作業場所容許暴露標準

6. 事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準

8. 職業安全衛生設施規則

十六、其他資料

參考文獻	1. GHS 化學品全球調和制度 2. RTECS 資料庫，2022 3. HSDB 資料庫，2022 4. ChemWatch 資料庫，2022 5. ECHA CHEM 網站之 REACH 註冊資訊 6. 日本製品評價技術基盤機構之分類建議
製表者單位	名稱：信華氣體股份有限公司
	地址 / 電話：桃園市龜山區龍壽里東萬壽路 687、689 號 / 03-350-2288
製表人	職稱：品保 姓名：王倍頤
製表日期	民國 114 年 08 月 01 日
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。

上述各項資料僅供參考，使用者請依應用需求判斷其適用性，
尤其需注意混合時可能產生不同之危害，本公司不負任何法律責任。