

## 1,3-丁二烯(1,3-Butadiene)

注意：此化學品為毒性與易燃性氣體，當發生緊急事件時，毒性與易燃性將為救災之主要考量因素

### 一、物質辨識資料表

項目	內容
同義名詞	1,3-丁二烯、1,3-Butadiene、Bivinyll、Divinyll、Biethylene、Bivinyll
化學式	CH <sub>2</sub> CHCHCH <sub>2</sub>
化學文摘命名號碼(CAS No.)	106-99-0
聯合國編號(UN Number)	1010
危害性分類	第 2.1 類易燃氣體

### 二、物性、化性與災害資料

丁二烯(Butadiene)為毒性與易燃性物質，重要之特性如下：

#### 1.物性表

項目	物性資料
外觀(物質狀態、顏色等)	無色、高壓氣體
氣味	芳香或汽油味
沸點	-4.5℃
比重	2.428 g/L(20℃)(水=1)
蒸氣壓	2atm(15.3℃);2110mmHg(25℃)
蒸氣密度	1.865(空氣=1)
水中溶解度	0.05%(水)(20℃)

#### 2.化性表

項目	化性資料
分解性	1. 1,3- 丁二烯若與酚 (phenol)，二氧化氯 (ClO <sub>2</sub> )巴豆醛 (crotonaldehyde) 反應會造成

■本手冊各項資料不必然適用特定個案，災害之處理，必要綜合現場所有資訊研判。■

	<p>潛在危害。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. 避免與強氧化劑接觸，否則會有爆炸及劇烈反應。</li> <li>3. 於低於-113°C 會固化並吸收氧，於溶化時會爆炸。</li> <li>4. 靜電電荷會使此物質產生燃燒。</li> <li>5. 若與空氣中過氧化物反應，則可能產生爆炸分解反應。</li> <li>6. 在常壓下快速加溫會引起爆炸反應。</li> </ol>
危害性聚合	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 可能產生聚合危害，且溫度愈上升，越會加強聚合反應的發生，而導致火災或爆炸危害。商業材料常添加抑制劑，以防止運輸或儲存過程發生聚合反應。</li> <li>2. 此物質能以過氧化氫的形態存在，而產生聚合性爆炸。</li> </ol>
感光性	—

### 3. 災害資料表

項目	災害資料
閃火點	-76°C (液態)
自燃溫度	420°C
爆炸範圍	2.0%~11.5%

### 4. 健康危害資料表

項目	健康危害資料
容許濃度	TWA：5ppm 瘤;22mg/m <sup>3</sup> 瘤 STEL：10ppm 瘤;33mg/m <sup>3</sup> 瘤 CEILING：—
動物半致死劑量(LD <sub>50</sub> )	1. 5480mg/kg(大鼠、吞食) 2. 3210mg/kg(小鼠、吞食)
動物半致死濃度(LC <sub>50</sub> )	1. 285g/m <sup>3</sup> /4H(大鼠、吸入)

■本手冊各項資料不必然適用特定個案，災害之處理，必要綜合現場所有資訊研判。■

	2. 270g/m <sup>3</sup> /2H(小鼠、吸入)
立即危害濃度(IDLH)	2000ppm
致癌性分類	IARC 將其列為 Group 1-確定對人類有致癌性
催吐劑	—
嗅覺閾值	0.45ppm (偵測) 、1.1ppm (覺察)

### 三、防災設備

丁二烯(Butadiene)之救災需針對人員防護、火災爆炸預防及洩漏預控制等方面選用適當防災器材設備：

#### 1.個人防護設備

使用範圍	設備規格
氣體濃度 2000ppm 以下之區域且空氣中氧氣濃度高於 19.5%者	(1) 防護鞋(靴)。 (2) 化學防濺護目鏡。 (3) 非氣密式連身防護衣。 (4) 全面式或半面式空氣濾清式口罩(適用有機蒸氣者)。 (5) 防護手套(丁基橡膠材質)。
氣體濃度 2000ppm 以上區域或未知濃度之狀況	(1) 防護鞋(靴)。 (2) 氣密式連身防護衣(耐用及可拋式兩種)。 (3) 正壓全面式自攜式空氣呼吸器 (置於防護衣內) 或供氣式空氣呼吸器(SAR)。 (4) 防護手套(丁基橡膠、PVC材質)。

#### 2.處理設備

設備名稱	功能	規格或用途
吸收體	救漏 除污	(1) 撒惰性劑(如泥土、細砂、木屑等)吸附揮發液體。 (2) 將外洩物剷入乾燥且標示之容器並蓋好。

■本手冊各項資料不必然適用特定個案，災害之處理，必要綜合現場所有資訊研判。■

滅火器	滅火冷卻	(1) 一般：除非止漏，不要嘗試滅火。
-----	------	---------------------

#### 四、中毒之症狀

丁二烯(Butadiene)可經由皮膚接觸、吸入、食入、眼睛接觸引起人體中毒，中毒症狀如下：

(一)症狀：刺激感、麻醉、凍瘡。

(二)急毒性：

皮膚接觸	(1) 如皮膚接觸到揮發液體可能導致皮膚炎及凍傷。
吸入	(1) 暴露於 2000，4000 及 8000 ppm，6 到 8 小時會感到眼睛、鼻子、喉嚨的輕度刺痛感及短暫的知覺影響。
食入	—
眼睛接觸	(1) 於濃度 2000 到 8000 ppm 可能導致眼睛刺痛。

(三)慢毒性或長期毒性：

1. 於白種男人統計中消化道系統、腎、淋巴的及喉頭的癌發生機率較一般人高。
2. 丁二烯不會累積於體內，於代謝中主要可能生成環氧化物。
3. 對工人的影響有血液系統疾病、胃炎、肝臟腫大、肝及膽管疾病、腎臟機能失常、喉氣管炎、心臟疼痛、各種神經衰弱症狀。
4. 流行病學研究工人暴露於丁二烯報導淋巴腫瘤和造血系統的發病率增加、霍奇金病、白血病和胃腸道、喉頭、腎臟和睪丸等癌症。
5. 也有報導腦、甲狀腺、胰腺和食管的癌症。
6. 齧齒動物重複吸入暴露丁二烯會產生統計學上顯著增加惡性淋巴瘤、組織細胞肉瘤、心臟血管肉瘤、哈德氏腺腺瘤和腺癌、前胃鱗狀細胞乳頭狀瘤和癌和包皮腺癌。

■本手冊各項資料不必然適用特定個案，災害之處理，必要綜合現場所有資訊研判。■

7. 其它的發現包括骨髓萎縮的發生率增加、睪丸萎縮、卵巢萎縮、血管擴張、升殖上皮增生、顆粒細胞增生、子宮萎縮、心臟內皮增生和礦化、肺泡上皮增生、哈德氏腺增生、鼻腔病變和肝細胞壞死。
8. 在大鼠的研究中，腫瘤發生在耳道皮脂腺和大腦，以及在胰腺和男性睪丸及女性子宮和乳腺。
9. 對小鼠給藥產生造血系統、心臟、胃、前胃、肝臟和哈德氏腺等腫瘤。
10. 腫瘤也發生在公小鼠的包皮腺、大腦及腎臟和卵巢及乳腺的母性小鼠。
11. 發病率較低有雄性小鼠腸道癌、雄性和雌性小鼠餌到皮脂腺瘤、雌性小鼠的腎小管腺瘤和皮膚肉瘤。
12. 研究孕鼠暴露在 8000ppm 地 6 天至第 15 天妊娠期報告指出母體體重降低、胎兒生長遲緩和胎兒骨骼發育異常。
13. 吞食氣體是不可能的。
14. 動物研究顯示餵食 100mg/kg 2.5 個月導致心臟、肝臟和腎臟淋巴組織細胞浸潤。

## 五、急救方式

丁二烯(Butadiene)之搶救者須按前述救災設備中之個人防護設備完整穿戴，方可進入災區救人。首先將患者迅速搬離現場至通風處，再檢查患者之中毒症狀，判斷出中毒路徑給予適當之救護。

### 1. 中毒急救基本處理原則

檢查項目	急救原則
眼睛、呼吸、心跳	(1) 不管吸入性、接觸性或食入性中毒之傷害，均可先給予 100% 氧氣。 (2) 若意識不清，則將患者置於復甦姿勢，不可餵食。 (3) 若無呼吸、心跳停止，立即施予心肺復甦術 (CPR)。

■本手冊各項資料不必然適用特定個案，災害之處理，必要綜合現場所有資訊研判。■

	<p>(4) 立即請人幫忙打電話給 119 求救。</p> <p>(5) 立即送醫，並告知醫療人員，曾接觸 1,3-丁二烯。</p> <p>(6) 救護人員到達前，則依下列 2, 3, 4 項處理。</p>
--	---

## 2. 吸入性傷害之急救

- (1) 若患者已無意識或反應，施救前先做好自身的防護措施，以確保自己的安全，如穿著適當防護裝備，人員採"互助支援小組"方式進入。
- (2) 移走污染源或將患者移到空氣新鮮處。
- (3) 若呼吸停止，立即由受過訓練的人施以人工呼吸；若心跳停止施行心肺腹甦術。
- (4) 立即就醫。

## 3. 皮膚接觸性傷害之急救

- (1) 避免直接觸及此物儘可能戴防滲的防護手套。
- (2) 儘速用緩和流動的溫水沖洗患部 20 分鐘。
- (3) 沖洗時小心切掉黏在受傷皮膚附近的衣服，並除去其他外衣。
- (4) 立即就醫。

## 4. 眼睛接觸性傷害之急救

- (1) 如有刺激發生，立即將眼皮撐開，用緩和流動的溫水沖洗污染的眼睛 20 分鐘。
- (2) 若沖洗後仍有刺激感，再反覆沖洗。

## 5. 食入性傷害之急救

# 六、救災方式及災後處理

## 1. 洩漏之救災

嚴重度	應對措施
大量洩漏	1. 在污染區尚未完全清理乾淨前，限制進入洩漏區。

■本手冊各項資料不必然適用特定個案，災害之處理，必要綜合現場所有資訊研判。■

	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. 人員無法立即處理之洩漏量。</li> <li>3. 以水霧進行噴灑，降低蒸氣濃度。</li> <li>4. 建立除污區及支援區。</li> <li>5. 阻漏、圍堵之作業，防止蒸氣擴散於下水道、通風系統、侷限空間。</li> <li>6. 以不產生火花之合適幫浦作回收處理。</li> <li>7. 以砂或吸液紙棉，吸收冷凍液體外漏物等置放容器中，並以有害事業廢棄物之清除方法處理。</li> </ol>
小量洩漏	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 在污染區尚未完全清理乾淨前，限制進入洩漏區。</li> <li>2. 考量合適區域中設置除污站。</li> <li>3. 不要以水直接灌注洩漏點。</li> <li>4. 以沙、土或中和除毒劑作覆蓋吸收處理(抑制蒸氣揮發產生)。</li> <li>5. 若能確保安全下，可前往關閉洩漏，若無法關閉，將洩漏容器移至戶外空曠處。</li> <li>6. 以不產生火花之工具處理，使用的儀器皆要接地。</li> <li>7. 利用強力通風，將濃度控制於爆炸下限以下。</li> </ol>

## 2. 火災之救災

嚴重度	應對措施
一般	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 若無危險，設法將容器自火場移出。</li> <li>2. 阻止氣體流出，否則讓其燃燒至完。</li> <li>3. 隔離現場，噴水霧冷卻週遭環境及暴露於儲槽或容器，以防引燃其他可燃物及保護人員。</li> <li>4. 小心謹慎接近火場，對於大區域之大型火災則使用無人操作之水帶控制架或自動搖擺消防水瞄，若不能，則撤離火場並任其燒完。</li> <li>5. 救火時，若從安全閥發出的聲音提升或儲槽有任何的褪色現象，應立即撤離現場。</li> </ol>

## 3. 災後之處理

### 一般處理(氣體)：

■本手冊各項資料不必然適用特定個案，災害之處理，必要綜合現場所有資訊研判。■

- (1) 以強力防爆型幫浦抽氣收集後的氣體，可將其導引入適當的燃燒密閉空間焚化之。

一般處理(溶液)：

- (1) 以非燃性分散劑撒在洩漏處，以適量的水及毛刷清洗，待作用成孔狀液即可清除乾淨，將污物剷入密閉標示桶中，待進一步處理。
- (2) 若無分散劑，可用乾沙代替，待其吸收後，將污沙剷入密閉標示桶中，再進一步處理。

一般處理(廢品)：

- (1) 依廢棄物清理法中有關於有害事業廢棄物規定清理。

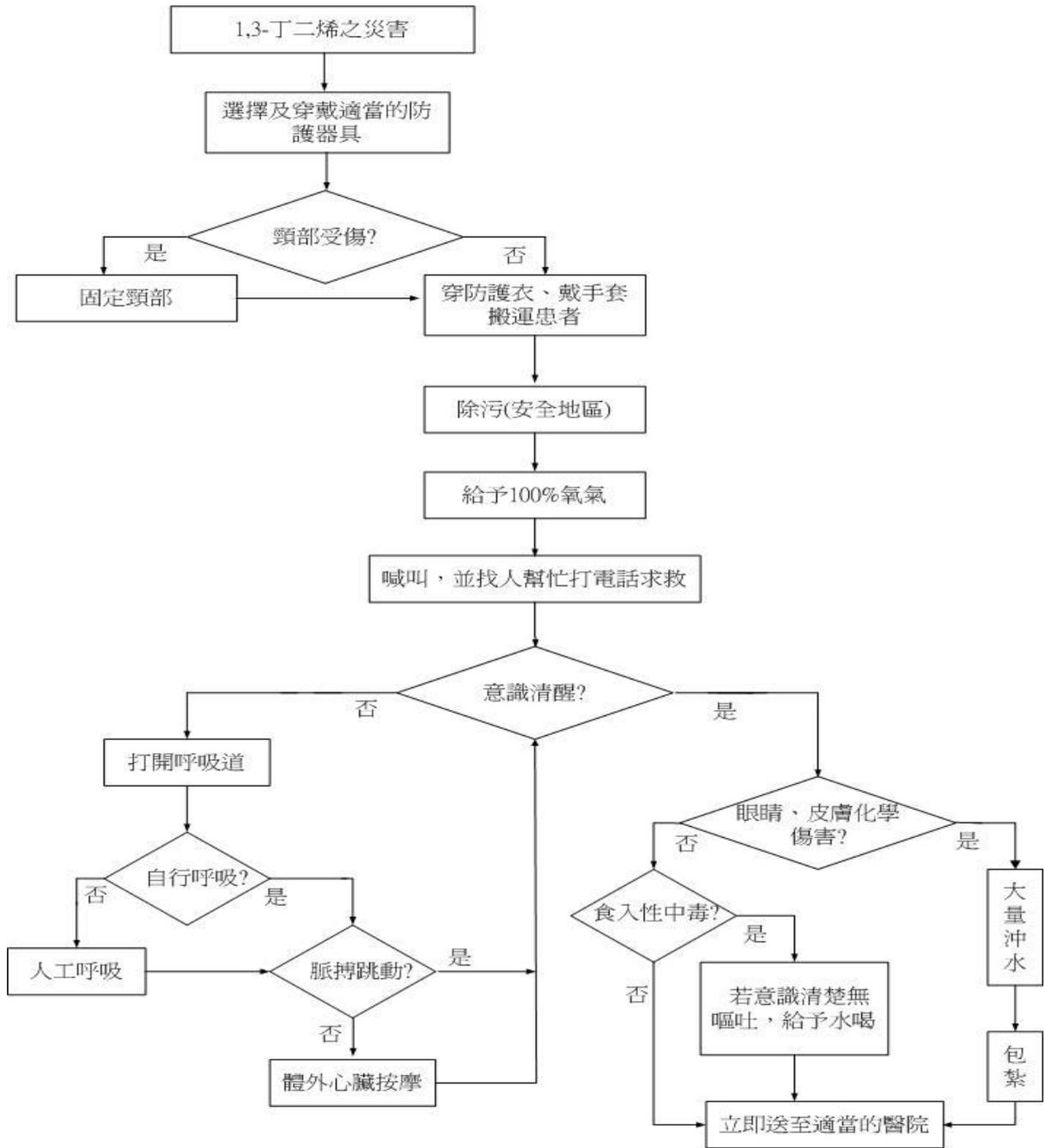


圖 62.1 丁二烯(Butadiene)中毒到醫院前之緊急救護流程圖

■本手冊各項資料不必然適用特定個案，災害之處理，必要綜合現場所有資訊研判。■