

輔英科技大學

112學年度實驗場所災害應變教育訓練

國立高雄科技大學南區毒災應變諮詢中心/
環境部化學署南區環境事故專業技術小組

楊惠甯經理

112年10月25日

專業
勇氣



研究
服務



簡報大綱

化學品緊急應變程序介紹

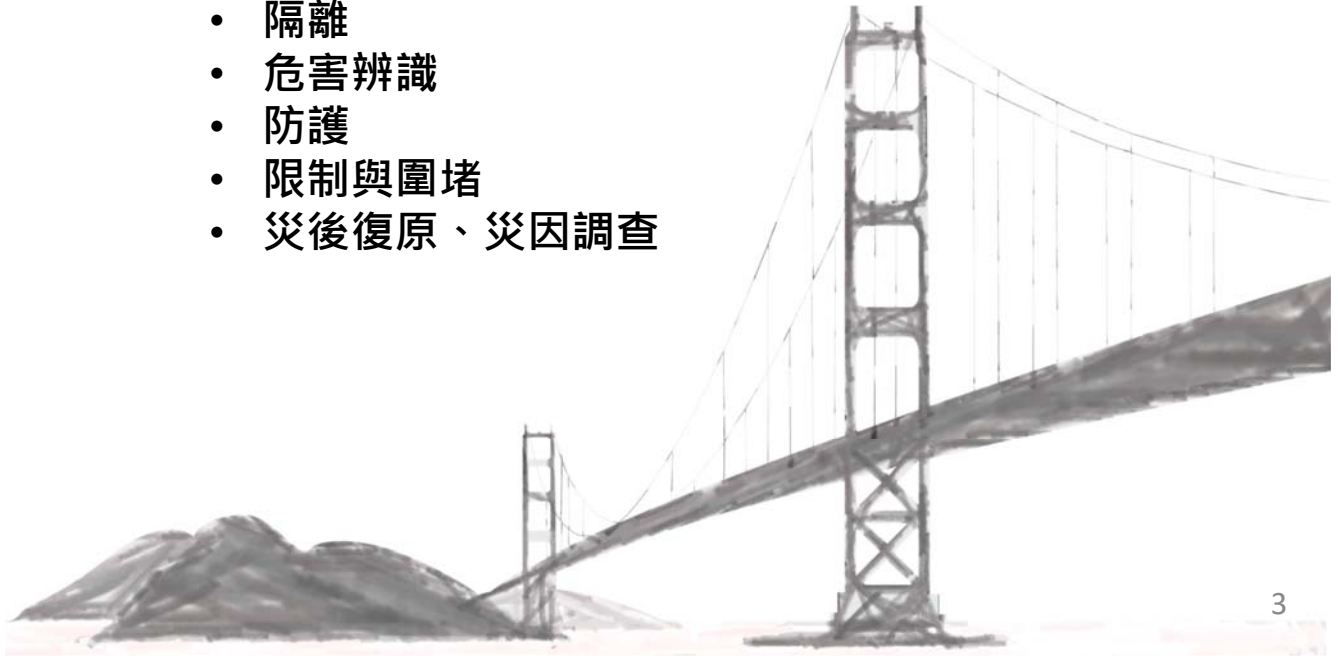
實驗室化學品事故案例介紹

個人防護器材介紹及操作

實驗室緊急應變模擬演練(狀況模擬)

化學品緊急應變程序介紹

- 通報
- 隔離
- 危害辨識
- 防護
- 限制與圍堵
- 災後復原、災因調查



3

事故危害類型介紹

- 近年來由於化學相關產品需求的增加與普及，各行業與廠場使用化學品情形更為頻繁，但化學物質是具有潛在的危害性，**其有發生毒性外洩、火災或爆炸事故的可能。**
- 許多化學物質**具有毒性、反應性、可燃性、物理性等潛在危害**，在事故中，可能因物質的危害特性而造成重大的安全或健康衝擊。

- 我們不能消除事故的發生，但是能
 - 減輕事故的傷害
 - 預防事故的準備
 - 有效和有效率的應變處理



事故類型介紹

事故潛在危害類型

➤ 毒性外洩

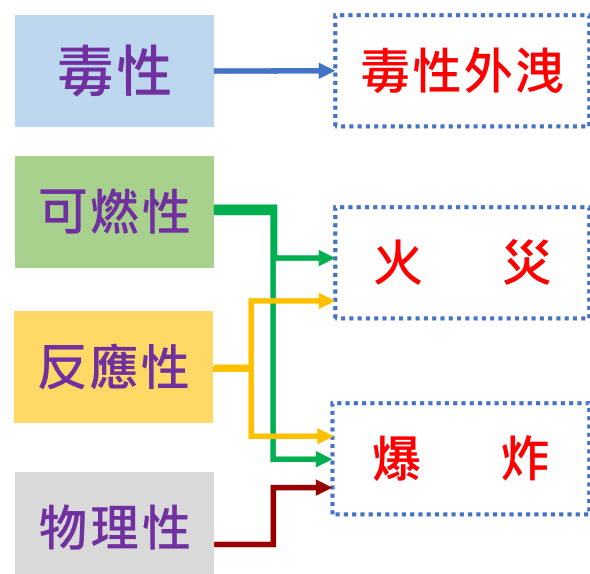
- 其危害取決於暴露濃度、暴露劑量、暴露時間

➤ 火災

- 其危害取決於暴露時間與熱輻射強度

➤ 爆炸

- 其危害取決於爆炸的過壓或碎片



事故類型介紹



7

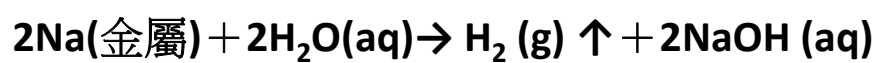
事故類型介紹



8



事故類型介紹



事故應變程序介紹

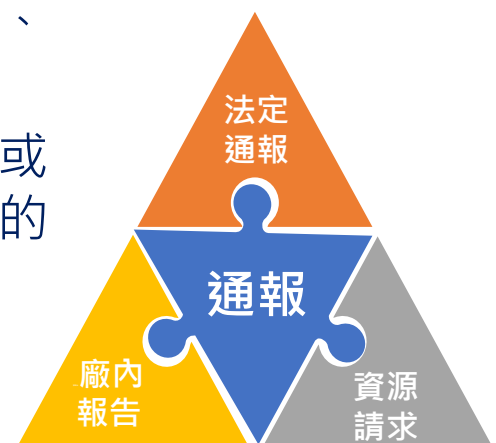
➤ 應變程序



11

事故應變程序介紹-通報

- **事故通報的目的**：為使毒化災事故發生之初，能透過**事故通報系統**迅速獲得災害事故資訊，以期能達成迅速救災。
- 抵達現場後，第一時間應變人員被賦予鑑定出危害物質的存在事實、保護自身及民眾、封鎖現場。
- 可依照單位組織的標準作業程序或依照廠內的緊急應變計畫內容取的適當的協助。



12

事故應變程序介紹-通報

➤ 通報原則：以最短、最有效的告知方式，以爭取時效並清楚告知。

➤ 通報技巧：『人、事、時、地、物』。

➤ 通報內容：



13

事故應變程序介紹-通報

實驗室災害緊急應變通報流程

撥打 6666、5931

- 喂!校警暨校安中心嗎?
- 我是**000**老師實驗室的學生。
- 位於**XX**大樓**000**室。
- 剛才因地震，藥品櫃傾倒，**000 (化學藥品)** 溢出，與其他化學物質發生劇烈反應，產生異味，現場濃煙瀰漫。

14

事故應變程序介紹-隔離

➤ 區域劃分

- **維護現場人員安全：**事故現場人員首先應確保自身安全，並確認現場應變資源是否充足，否則在資源匱乏的狀況下貿然進入災區救災，將導致更多人員傷亡。
- **進行現場初步管制：**非救災人員疏散，應注意疏散人員的隔離及除污，避免化學品污染導致災情蔓延，給予足夠的空間以利相關的設移動或移除。
- **災害現場區域劃分：**有利於各區工作範疇界定，依火災、爆炸、毒性外洩等等事故類型，不僅區隔各區域應變人員之行動範圍，亦應控制人員與車輛的進出。

15



16



17



18

事故應變程序介紹-危害辨識

➤ 化學品危害圖示 與對應之CNS 15030危害統整

 火焰 ● 易燃氣體:第1級 ● 氣懸膠:第1級和第2級 ● 易燃液體:第1級、第2級和第3級 ● 易燃固體 ● 自反應物質:B型、C型、D型、E型和F型 ● 有機過氧化物:B型、C型、D型、E型和F型 ● 發火性液體 ● 發火性固體 ● 自熱物質與混合物 ● 禁水性物質	 驚嘆號 ● 急毒性物質:第4級 ● 腐蝕/刺激皮膚物質:第2級 ● 嚴重損傷/刺激眼睛物質:第2級 ● 皮膚致敏物質 ● 特定標的器官系統毒性物質-單一暴露:第3級 ● 臭氣層危害物質	 健康危害 ● 呼吸道致敏物質 ● 生殖細胞致突變性物質 ● 致癌物質 ● 生殖毒性物質:第1級和第2級 ● 特定標的器官系統毒性物質-單一暴露:第1級和第2級 ● 特定標的器官系統毒性物質-重複暴露 ● 吸入性危害物質
 腐蝕 ● 金屬腐蝕物 ● 腐蝕/刺激皮膚物質:第1級 ● 嚴重損傷/刺激眼睛物質:第1級	 圖圈上一團火焰 ● 氧化性氣體 ● 氧化性液體 ● 氧化性固體	 炸彈爆炸 ● 爆炸物:不穩定爆炸物、1.1級、1.2級、1.3級和1.4級 ● 自反應物質:A型及B型 ● 有機過氧化物:A型及B型
 氣體鋼瓶 ● 加壓氣體	 環境 ● 水環境之危害物質: 急毒性第1級、慢性毒性第1級與第2級	 骷髏與兩根交叉骨 ● 急毒性物質:第1級、第2級和第3級

19

事故應變程序介紹-危害辨識

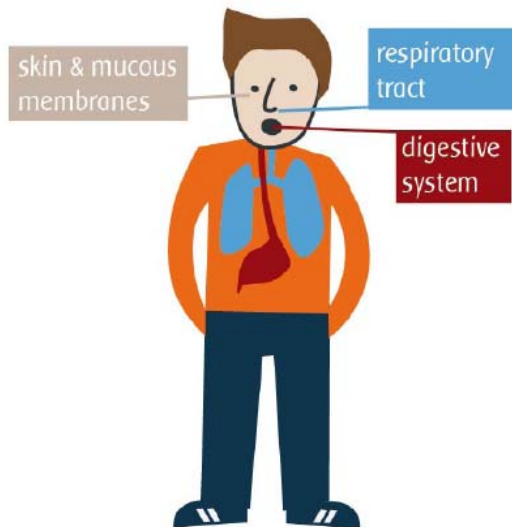
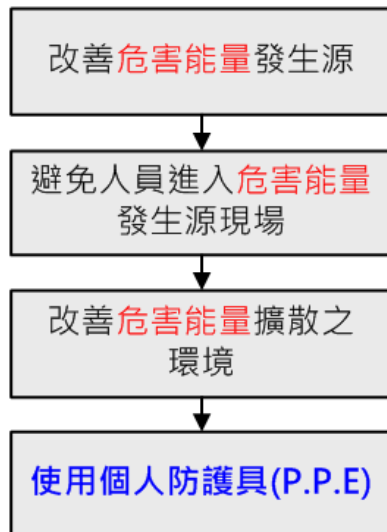
CNS 15030化學品標示之分類，目前包含16項物理性危害、10項健康危害與2項環境危害。

物理性危害(16)		健康危害(10)	環境危害(2)
爆炸物	自熱物質與混合物	急毒性物質	水環境之危害物質
易燃氣體(包括化學性質不安定氣體)	禁水性物質	腐蝕/刺激皮膚物質	臭氧危害物質
氣懸膠	氧化性液體	嚴重損傷/刺激眼睛物質	
氧化物氣體	氧化性固體	呼吸道或皮膚過敏物質	
加壓氣體	有機過氧化物	生殖細胞致突變性物質	
易燃液體	金屬腐蝕物	致癌物質	
易燃固體		生殖毒性物質	
自反應物質與混合物		特定標的器官系統毒性物質 - 單一暴露	
發火性液體		特定標的器官系統毒性物質 - 重複暴露	
發火物固體		吸入性危害物質	

20

事故應變程序介紹-防護

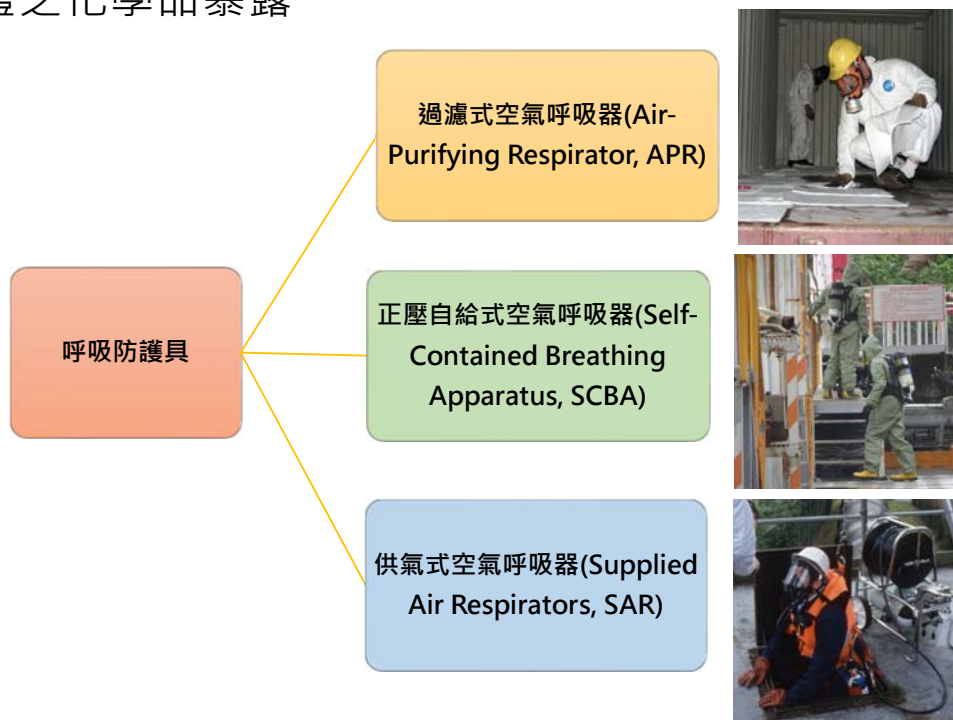
- 事故化學品可能以吸入、食入、皮膚和眼睛接觸之四種途徑進入人體。
- 防止污染物對人體健康可能造成之危害並將傷害程度降至最低的一種防護方式



21

事故應變程序介紹-防護

- 呼吸防護具主要用以杜絕事故中會經由**吸入途徑**進入人體之化學品暴露



22

事故應變程序介紹-防護

- 美國環保署把危害分成四個等級，根據不同危害狀況建議適用的防護措施。

分 級	配備	適用條件
A 級	● 防蒸氣式化學防護衣，含抗化手套與抗化安全鞋。 ● SCBA。 ● 安全帽。 ● 無線電通訊設備。	● 事故物質會對眼睛、皮膚及呼吸系統造成嚴重傷害。 ● 化學品濃度高於IDLH。 ● 缺氧環境。 ● 未知污染物的事故現場。
B 級	● 防潑濺式化學防護衣。 ● SCBA。 ● 安全帽。 ● 抗化手套。 ● 抗化安全鞋。 ● 無線電通訊設備。	● 事故物質不會對皮膚造成嚴重傷害但會對眼睛及呼吸系統造成嚴重傷害。 ● 化學品濃度高於IDLH。 ● 缺氧環境。
C 級	● 防潑濺式化學防護衣。 ● 過濾式空氣呼吸器。	● 事故物質不會對眼睛、皮膚及呼吸系統造成嚴重傷害。 ● 化學品濃度低於IDLH。
D 級)	● 連身式防護衣或工作服。 ● 安全帽。 ● 安全鞋。	● 冷區作業。

23

A級防護裝備

- 對呼吸道系統、皮膚、眼睛和黏膜提供最高等級之防護。

➤ 配備

1. 防蒸氣式化學防護衣，含抗化手套與抗化安全鞋。
2. SCBA。
3. 安全帽。
4. 無線電通訊設備。

➤ 適用條件

1. 事故物質會對眼睛、皮膚及呼吸系統造成嚴重傷害。
2. 化學品濃度高於IDLH。
3. 缺氧環境。
4. 未知污染物的事故現場。



24

B級防護裝備

- 對呼吸道系統提供最高等級之防護，對皮膚、眼睛和黏膜提供較低等級之防護。

➤ 配備

1. 防潑濺式化學防護衣。
2. SCBA。
3. 安全帽。
4. 抗化手套。
5. 抗化安全鞋。
6. 無線電通訊設備。

➤ 適用條件

1. 事故物質不會對皮膚造成嚴重傷害，但會對眼睛及呼吸系統造成嚴重傷害。
2. 化學品濃度高於IDLH。
3. 缺氧環境。



25

C級防護裝備

- 對皮膚、眼睛和黏膜提供與B級相同等級之防護，對呼吸道系統提供較低等級之防護。

➤ 配備

1. 防潑濺式化學防護衣。
2. 過濾式空氣呼吸器。

➤ 適用條件

1. 事故物質不會對眼睛、皮膚及呼吸系統造成嚴重傷害。
2. 化學品濃度低於IDLH。



26

D級防護裝備

➤ 僅對皮膚提供最低程度之防護。

➤ 配備

1. 連身式防護衣或工作服。
2. 安全帽。
3. 安全鞋。

➤ 適用條件

1. 冷區作業



27

事故應變程序介紹-防護

化學品抵抗標準

化學品滲透測試 Permeation Resistance - ASTM F 739 and

ASTM F 1001 - 21 Chemicals

生化滲透測試 - MIL-STD-282

耐火燄測試 - ASTM F 1358

一般安全鞋標準

抗導電測試 - ANSI Z 41 PT99 EH

鞋底與鞋根抗穿刺測試 - CSA Z195-M

鞋底與鞋根抗磨損測試 - ASTM D1630

鞋頭抗撞擊測試 - ANSI Z 41 PT99 M I/75

鞋頭抗重壓測試 - ANSI Z41 PT99 M C/75

耐滑測試 - ASTM F 489

腳部防護



28

事故應變程序介紹-防護

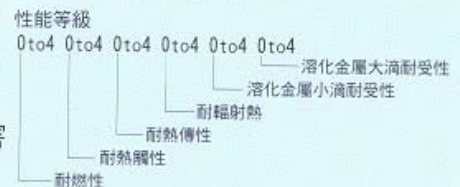
歐洲標準及法令：

以下是本公司列出, 現在歐洲針對個人防護手套的規定及標準。

手部防護

特殊化學產品項目

- | | |
|--------|-----------|
| A 甲醇 | G 二乙基胺 |
| B 丙酮 | H 四氫呋喃 |
| C 乙晴 | I 醋酸乙酯 |
| D 二氯甲烷 | J 正庚烷 |
| E 二硫化碳 | K 40%氫氧化鈉 |
| F 甲苯 | L 96%硫酸 |



事故應變程序介紹-限制及圍堵

將危害物質的洩漏侷限在特定的區域，屬防禦性的應變作為 (守勢行為)。



事故應變程序介紹-限制及圍堵

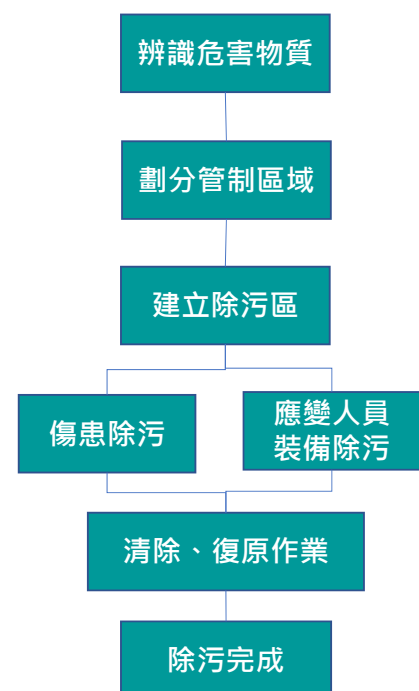
- 高分子吸收體，如條狀可用圍堵收集洩漏的液體，然後再用片狀的吸收棉，將液體完全清理，最後使用完後的吸收體，必須置於特定的桶中，然後當做有害廢棄物來處理掉。



31

事故應變程序介紹-災後復原

- 在事故應變程序之災後復原，意即對事故現場進行善後處理，主要包括除污及廢棄物清除或處理。
- 除污之目的在於除去或中和積聚在人、設備之污染，避免有害物藉由滲透等方式污染人、防護具、設備及環境等。
- 基本上人員及設備從熱區移出時都需要除污作業後才能離場，如未經適當除污作業，恐將危害帶離熱區將導致污染範圍擴大。



32

事故應變程序介紹-災後復原

- 如未完成除污程序，污染物將會經由傷患污染到醫護人員、救護車、急診室、救災人員與應變車輛等，造成大規模的二次污染。
- 未妥善除污及清潔的裝備器材，於事後維修檢查時也會造成維修人員之傷害，裝備器材如未適時完成除污亦恐導致損壞無法再次使用。

33

市售除污劑(針對人員)

▣ 葡萄酸鈣膏或凝膠(Calcium Gluconate Gel)

須搭配大量清水沖洗後再進行塗抹及按摩，必須先以清水沖淋15~30分鐘，再以葡萄酸鈣膏塗抹並按摩15分鐘，軟膏內鈣離子可與氟離子起反應，避免氟離子滲入皮下組織



- ▣ 敵腐靈(Diphoterine)為多用途的吸收分子，可吸收腐蝕性及刺激性化學物質包含**酸,鹼,氧化劑,還原劑**，抑止毒化化學物流動，有中和及排除等功能，可立即使用，有效除污避免後遺症。



- ▣ 六氟靈 (Hexafluorine) ，具有高滲透壓的特性，**針對人員遭受氫氟酸(有機氟化合物，含氟自由基)的傷害**，可立即使用，可有效捕集氫離子和氟離子，有效除污避免後遺症。



34

事故應變程序介紹-災因調查

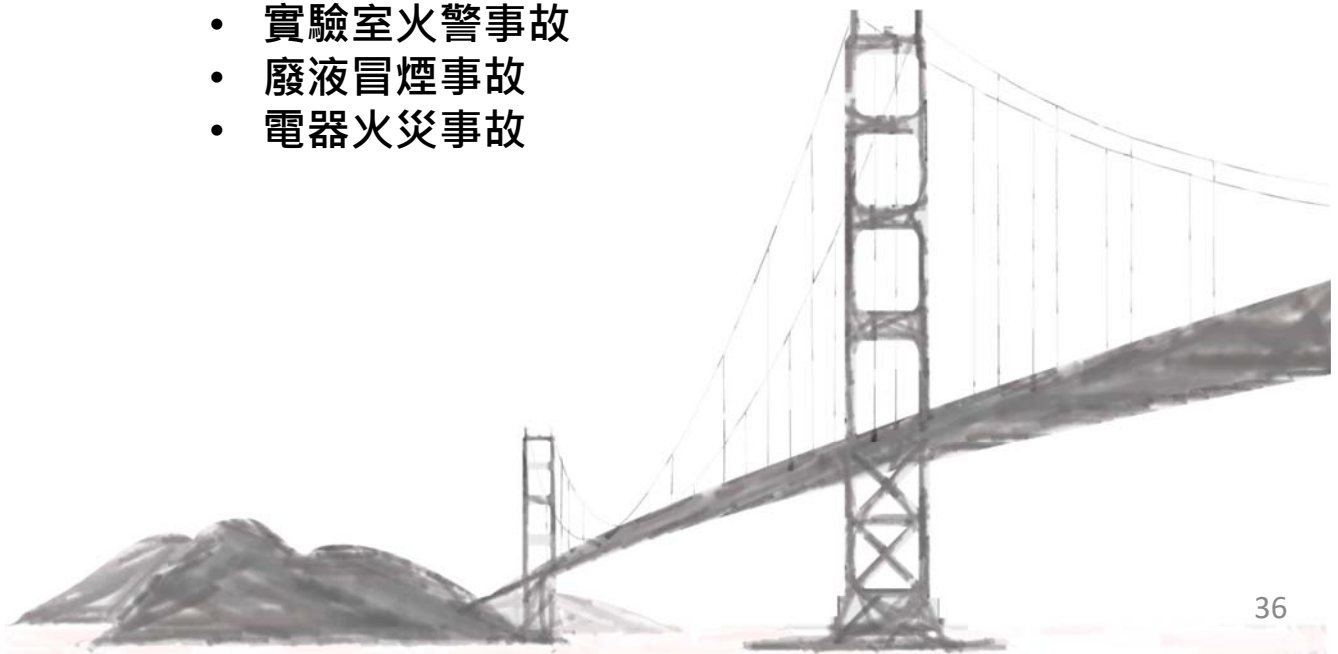
➤ 災因調查之目的

- 改善與加強預防措施之依據
- 傳達加強安管觀念
- 未來溝通與操作程序參考
- 資源分配與管理修定依據
- 釐清責任歸屬問題
- 經驗溝通與傳承
- 事故紀錄與分析

35

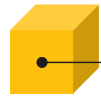
實驗室化學品事故案例介紹

- 化學品傾倒事故
- 實驗室火警事故
- 廢液冒煙事故
- 電器火災事故



36

實驗室事故案例



高雄○○國中化學品翻覆事故

- ❑ 發生時間：99年03月10日10時25分
- ❑ 受傷人員：0人死亡、0人受傷。
- ❑ 事故類型：實驗室事故
- ❑ 災害規模：災損面積6-7坪
- ❑ 化學品：甲醛水溶液
- ❑ 事故概述：因地震導致化學藥品罐傾倒掉落地面破裂，並散發刺鼻味。



37

實驗室事故案例

- ▶ 甲醛(Formaldehyde, CH_2O 、列管編號66、聯合國編號1198)
 - 化學文摘社登記號碼(CAS No.): 50-00-0
 - 甲醛對皮膚及黏膜有刺激性作用，接觸過甲醛的皮膚可能出現過敏現象，嚴重者甚至會導致肝炎、肺炎及腎臟損害。
 - 無色透明氣體，有強烈辛辣味

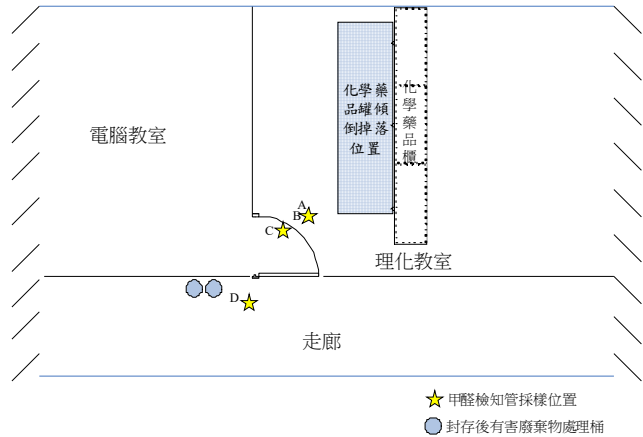


38

實驗室事故案例



現場傾倒化學瓶



教室示意圖

39

實驗室事故案例

甲醛在空氣中濃度 3.0×8 (校正係數) = 24PPM



甲醛檢知管現場檢測



甲醛檢知管偵測結果

40

實驗室事故案例



善後封存廢棄物



善後情形

41

實驗室事故案例

臺中市OO科技大學實驗室火警事故

- 案情摘要:
臺中市消防局通報：「10時50分獲報某大學實驗室火警事故，現場存放大量化學品、濃煙不斷竄出、無人員傷亡，請求支援」，為學校運作毒化物之實驗室，屬實驗室火警事故。
- 通報聯繫:
11時42分聯繫校安中心獲覆：「事故點為綜合大樓10樓，無人員受困」，係實驗室人員不慎將廢液倒入不相容之廢液桶中發生火災，火勢已控制、持續排煙中」。
- 狀況及處置：
消防已進行大樓疏散，火勢已於15時35分撲滅，後續會同校方清點乙腈(3.16公斤)、二氯甲烷(7.59公斤)及二甲基甲醯胺(3.76公斤)等毒化物均全數燒毀、以酸鹼試紙檢測消防廢水(約247噸均導入校內廢水處理場)pH數值7」。



42

實驗室事故案例



43

實驗室事故案例

臺南市OO醫學院化學品洩漏事故

實驗室清理廢舊酸液造成冒煙事故

- 發生時間：107年03月16日
- 事故地點：醫學院二樓81-0202實驗室
- 受傷人員：0人死亡、0人受傷
- 事故類型：實驗室事故

■ 事故摘要：

2018年3月17日15時39分消防局獲報實驗室酸性廢液桶冒煙（黃色煙霧）事故、無人員傷亡，校內安衛中心人員已攜帶吸附器材趕赴現場處理，並隨即通報環保局窗口；16時09分聯繫環安中心蘇小姐獲覆：「係醫學院教學大樓實驗室(已停用)有機酸混入無機酸廢液產生煙霧及溢流現象，已派員前往處理，現場未存放毒性化學品」。



44

實驗室事故案例



現場應變以推腐靈
中和劑鋪面



推腐靈中和劑鋪面
後再以吸收棉吸附



廢酸收集桶及甲酸
空瓶(事件物品)



處理後使用移動式
緊急抽排風機經排
氣櫃，持續通風排
氣超過三天。

45

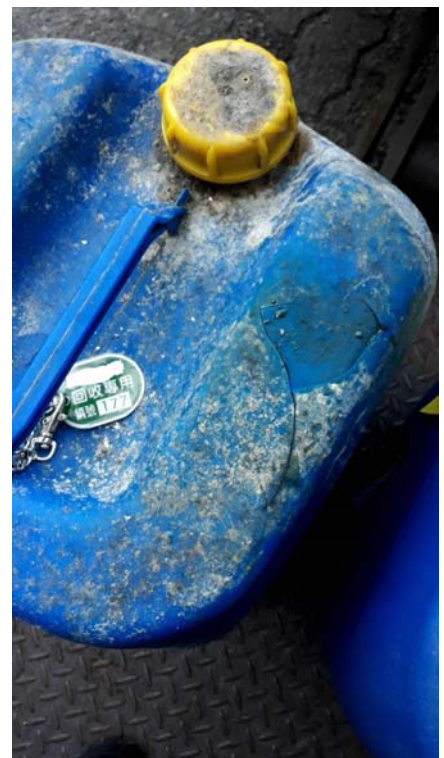
廢液不相容



廢液裝太滿



廢液桶破損



46

實驗室事故案例

屏東○○大學環工系應用微生物實驗室火警

- 發生時間：105年02月15日。
- 事故物質：無
- 事故說明：恆溫震盪器電線走火所導致火災，無人受傷。



47

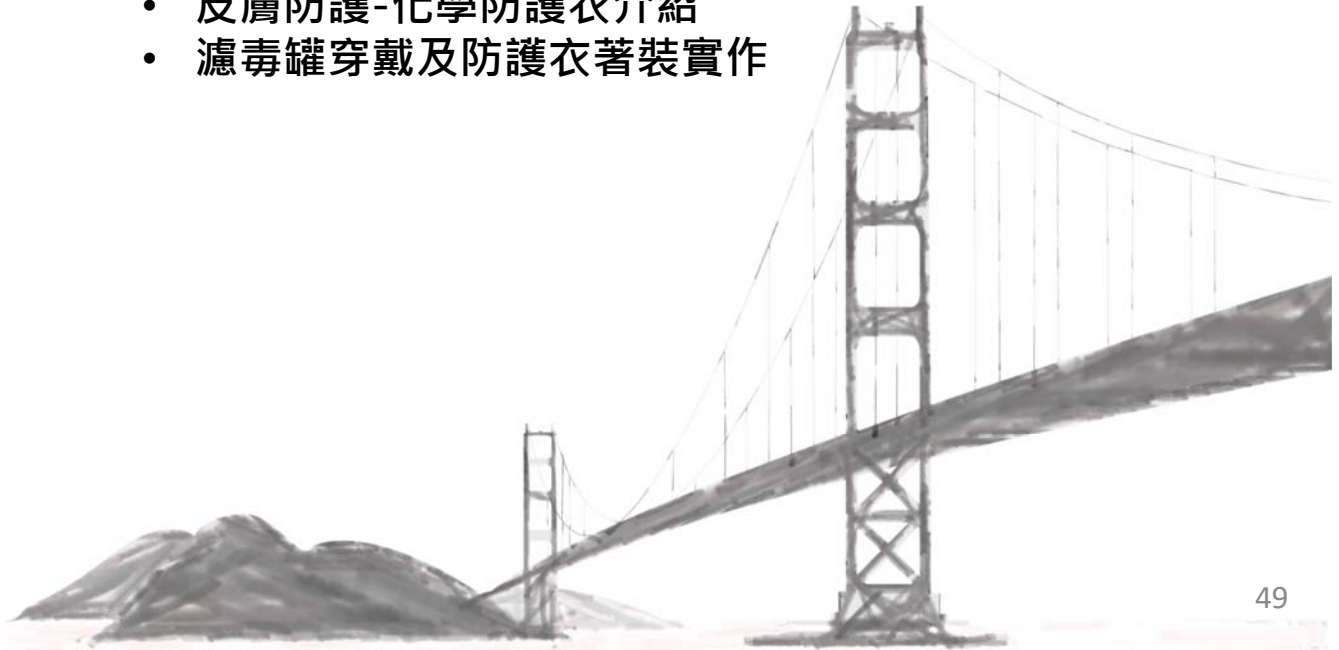
實驗室事故案例



48

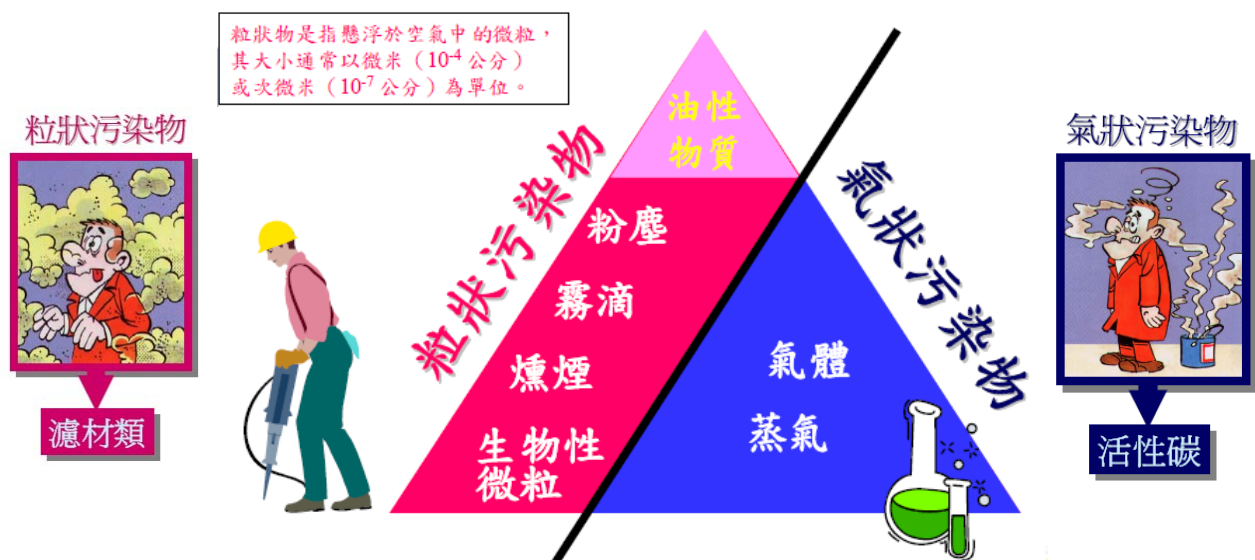
應變器材介紹及使用說明

- 呼吸防護具介紹
- 皮膚防護-化學防護衣介紹
- 濾毒罐穿戴及防護衣著裝實作



49

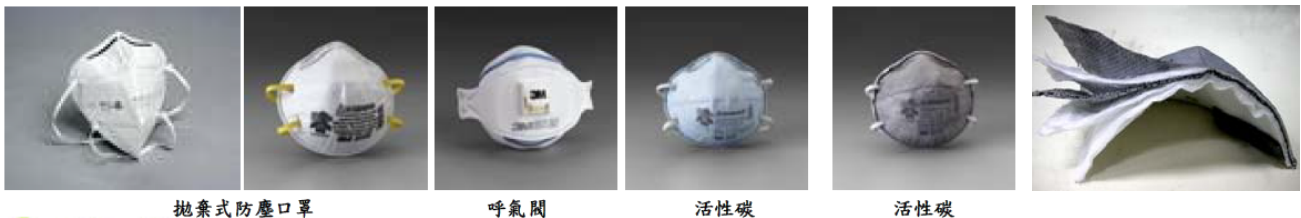
呼吸防護具介紹



50

濾清式呼吸防護具(防塵口罩)

- 此類**口罩有質輕、體積小**、保養容易，不會對使用者的行動造成太大影響的優點。
- 多以棉織物編織摺疊而成，可藉機械加上靜電作用濾除粒狀物
- **密合度較差，使用時間短**。



51

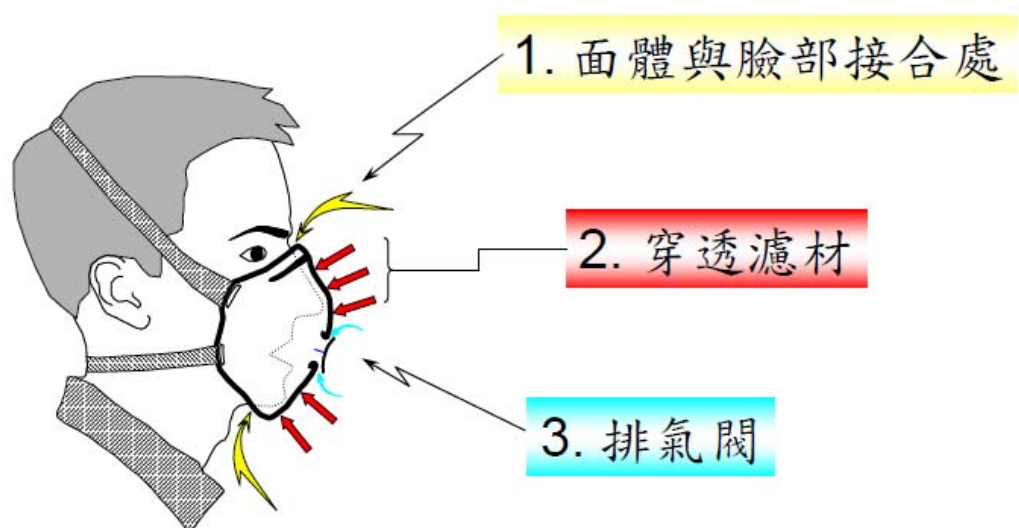
濾清式呼吸防護具(防塵口罩)

- 不得使用於立即致危與缺氧狀況
- 無法對氣態有害物提供適當防護。若氣體、蒸氣有害物與粒狀污染物共同存在時，必須使用粒狀物氣態物兼用呼吸防護具
- 呼吸防護具在**使用前應先實施密合度測試**
- 丟棄式面體在工作結束後應立即拋棄更新，不應於下次工作時繼續使用
- 佩戴時需選擇大小適中及適合臉型的口罩，以達最大的防護效果
- 當濾材效率明顯降低、呼吸阻力上升、結構破損時應立即更換口罩

52

濾清式呼吸防護具(口罩)

常見洩漏處



53



54

半面式防護面罩

➤ 半面式防護面罩

- 面罩本體具卡榫，可直接與濾毒罐或濾棉以旋轉方式密合，可**搭配選用有機、酸性或綜合型濾毒罐、濾棉使用**，6500QL系列具有快速配戴之設計，方便人員溝通
- 選用時機
 - 低濃度/低毒性
 - 長時間作業
- 防護係數(PF)=10



3M™ Chemical Cartridges 6000 Series



• Low-profile design helps maintain good field of vision.

6001	Cartridge, Organic Vapor
6002	Cartridge, Acid Gas
6003	Cartridge, Organic Vapor/Acid Gas
6004	Cartridge, Ammonia/Methylamine
6005	Cartridge, Formaldehyde/Organic Vapor
6006	Cartridge, Multi Gas/Vapor
6009	Cartridge, Mercury Vapor or Chlorine

55

呼吸防護具分類-全面式過濾式面具

➤ 全面式防護面罩

- 全面式面防護面罩，為將**眼睛包覆於面具內**，可避免眼睛暴露於污染物中，如氨氣、甲醛等對眼睛黏膜有刺激性的化學物質，因面罩需與臉緊貼氣密，故**有近視者需搭配專用鏡架使用**
- 選用時機
 - 低濃度/低毒性
 - 長時間作業
 - 污染物對眼睛有刺激性
- 防護係數(PF)=50



濾毒罐

3M 6800

鏡架

呼吸防護具分類-全面式過濾式面具

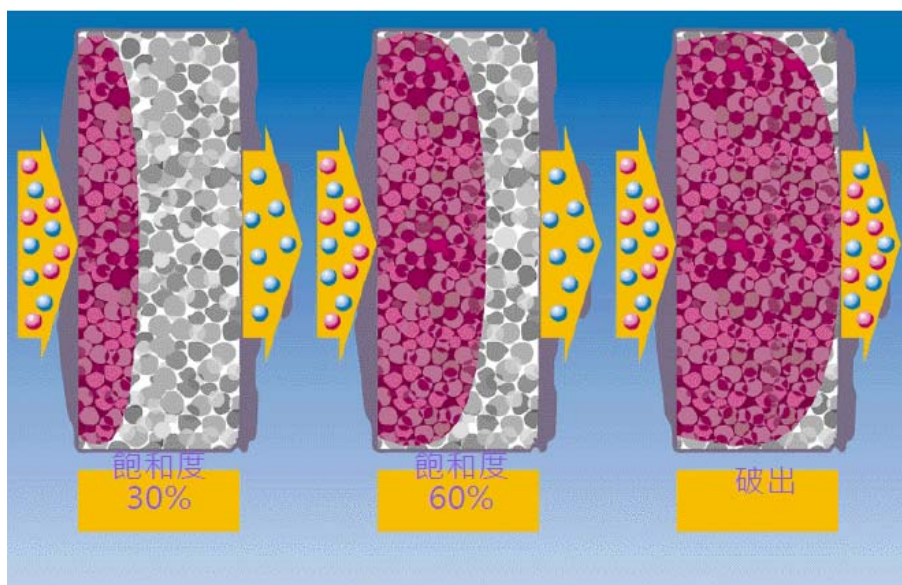
Full-Face 7000
Series
Dual Cartridge
PF=50



Full-Face 6000
Series
Dual Cartridge,
PF=50



57



- 使用時，如有嗅到異味或是人員身體不適時，立即離開污染區域並人員儘速就醫。
- 不可使用在大氣中的氧氣濃度低於19.5%。

58

半罩式面罩組裝及配戴方式



1. 濾毒罐與防護面罩裝線對齊



2. 旋轉45度



3. 將粒狀濾棉片放入濾蓋內



4. 將濾蓋裝在濾毒罐外側



5. 完成組裝

59

半罩式面罩組裝及配戴方式



1. 將面罩後頸帶扣上



2. 將面罩頭帶帶上



3. 將頸帶拉緊



4. 將頭帶拉緊



5. 進行氣密測試-負壓測試



5. 進行氣密測試-正壓測試

60

呼吸防護具使用注意事項

□ 人員佩戴

- 面罩長時間佩戴，如太緊可能會造成不適狀況。
- 高活動量或排汗會降低面罩密合效果。
- 重體力與高溫作業下人員呼吸量會增加，但濾材會增加人員呼吸負擔。
- 需注意現場化學品是否會腐蝕面罩體。

□ 濾清式

- 不可使用在高污染物濃度或狀況不明情況。
- 不可用在缺氧環境下。

61

呼吸防護具清潔及保養



62

化學防護衣分類

➤ 化學防護衣

在特定化學場所中所使用之防護衣物，保護人員免於危害性化學物質之傷害。

美規		A		B		C		D
歐規		Type 1 (液態或氣態)	Type 1 ET	Type 2 (非氣密式)	Type 3 (液密式)	Type 4 (防噴沫式)	Type5 (防微粒式)	Type6 (防有限噴濺及微粒式)
皮膚	環境	劇毒化學固體、液體或氣體經皮膚產生IDLH		劇毒化學固體、液體或氣體經皮膚不產生IDLH		有害化學固體、液體或氣體		無害化學固體、液體或氣體
	防護具	氣密式防護衣		連身防護衣(含頭罩)		連身或兩件式防護衣(含頭罩)		連身或兩件式防護衣(含頭罩)
呼吸	環境	缺氧		有害的氣體或粉塵高於PEL值		有害的氣體或粉塵低於PEL值		微量化學氣體或粉塵
	防護具	供氣呼吸系統		供氣或過濾呼吸系統		過濾呼吸系統		過濾呼吸系統或不需使用



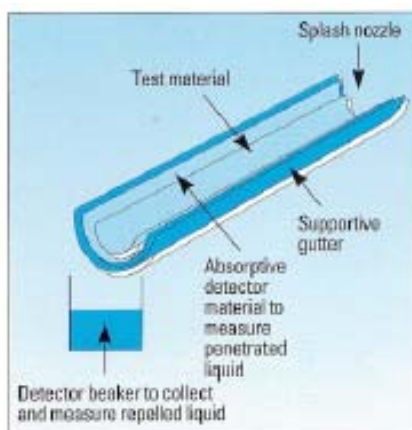
63

防護設備-防護衣具

材質完整性測試

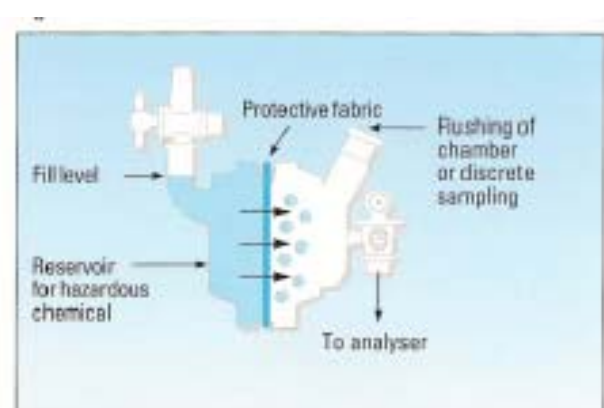
■ EN；歐盟防護服標準及認證

1.化學品穿透測試(BTT)
(EN 368)



(EN 368)

2.化學品滲透測試(PR)
(EN 369 or EN 374-3)



(EN 369)

防護設備-防護衣具

Permeation data

Original	New
Tychem [®] Reflector [®]	Tychem [®] 10000 FR
Tychem [®] TK	Tychem [®] 10000
Tychem [®] RESPONDER [®] CSM	Tychem [®] Responder [®] CSM
Tychem [®] BR	Tychem [®] 9000
Tychem [®] ThermoPro	Tychem [®] 6000 FR
Tychem [®] F	Tychem [®] 6000
Tychem [®] CPF 3	Tychem [®] 5000
Tychem [®] SL	Tychem [®] 4000
Tychem [®] QC	Tychem [®] 2000
new garment	Tychem [®] 2000 SFR
new garment	Tyvek [®] 800
Tyvek [®] Plus	Tyvek [®] 600
Tyvek [®] Xpert	Tyvek [®] 500
new garment	Tyvek [®] 400 HV
Tyvek [®]	Tyvek [®] 400
Tyvek [®] Dual	Tyvek [®] 400 D
new garment	ProShield [®] 80
ProShield [®] 3	ProShield [®] 70
ProShield [®] NexGen [®]	ProShield [®] 60
new garment	ProShield [®] 50
DuPont [®] SureStep [®]	ProShield [®] 30
ProShield [®] Basic	ProShield [®] 10
DuPont [®] Temprow [®]	ProShield [®] 6 SFR

D = Dual FR = Flame-resistant SFR = Secondary flame-resistant

Heavy chemical exposure

Light chemical exposure

Non-hazardous particles
Hazardous particles
Non-hazardous light liquid
splash and aerosols

Non-hazardous particles,
liquids and aerosols

Non-hazardous particles
and aerosols

Flame resistance



21 Industrial chemicals ASTM F1001 Original garment name	CAS #	Physical phase	Tychem [®] 2000 SFR New garment	Tychem [®] 2000 [®] QC	Tychem [®] 4000 [®] SL	Tychem [®] 5000 CPF 3	Tychem [®] 6000 F	Tychem [®] 6000 FR ThermoPro
Acetone (95%)	67-64-1	L	nt	imm.	imm.	>480	>480	>480
Acetonitrile (95%)	75-05-8	L	nt	imm.	60	imm.	131	>480
Ammonia (95%)	7664-41-7	G	nt	imm.	26	imm.	20	90
1,3-Butadiene (95%)	106-99-0	G	nt	imm.	>480	>480	>480	>480
Carbon disulfide (95%)	75-15-0	L	nt	imm.	imm.	16	>480	>480
Chlorine (95%)	7782-50-5	G	nt	imm.	>480	imm.	>480	>480
Dichloromethane (95%)	75-09-2	L	nt	imm.	imm.	imm.	imm.	imm.
Diethylamine (95%)	109-89-7	L	nt	imm.	15	>480	>480	>480
N, N-Dimethylformamide (95%)	68-12-2	L	nt	imm.	90	>480	>480	>480
Ethyl acetate (95%)	141-78-6	L	nt	imm.	imm.	>480	>480	>480
Ethylene oxide (95%)	75-21-8	G	nt	imm.	imm.	>480	126	>480
n-Hexane (95%)	110-54-3	L	nt	imm.	imm.	>480	>480	>480
Hydrogen chloride (95%)	7647-01-0	G	nt	imm.	>480	>480	>480	>480
Methanol (95%)	67-56-1	L	nt	imm.	>480	imm.	117	>480
Methyl chloride (95%)	74-87-3	G	nt	imm.	>480	>480	>480	>480
Nitrobenzene (95%)	98-95-3	L	nt	imm.	59	>480	>480	>480
Sodium hydroxide (50%)	1310-73-2	L	>480	>480	>480	>480	>480	>480
Sulfuric acid (95%)	7664-93-9	L	>480	>480	>480	>480	>480	50
1,1,2,2-Tetrachloroethylene (95%)	127-18-4	L	nt	imm.	imm.	>480	>480	>480
Tetrahydrofuran (95%)	109-99-9	L	nt	imm.	imm.	>480	>480	>480
Toluene (95%)	108-88-3	L	nt	imm.	imm.	>480	>480	>480
Chemical warfare agents**								
Lewisite (L)	541-25-3	L	nt	nt	>360'	120'	360'	360'
Mustard (HD)	505-60-2	L	nt	nt	>480'	120'	>480'	>480'
Tabun (GA)	77-81-6	L	nt	nt	nt	nt	>480'	>480'
Sarin (GB)	107-44-8	L	nt	nt	>480'	120'	>480'	>480'
Soman (GD)	99-64-0	L	nt	nt	nt	>480'	>480'	>480'
VX Nerve Agent	50782-69-9	L	nt	nt	>480'	>480'	>480'	>480'

Index of codes: > = greater than, imm. = immediate (<10 minutes), nt = not tested, L = liquid, G = gas

Normalized Breakthrough Time (NBT) shown in minutes.
"Sealed and/or bound seams are degraded by some hazardous liquid chemicals, such as strong acids, and should not be worn when these chemicals are present."

Actual Breakthrough Time in minutes.

Permeation testing on chemicals is in accordance with ASTM F739, Standard Test Method for Resistance of Protective Clothing Materials to Permeation by Liquids or Gases Under Conditions of Continuous Contact. All tests are conducted at room temperature unless otherwise noted. Reported results are Normalized Breakthrough Times defined by ASTM F739 as the time (in minutes) when the permeation rate reaches 0.1 µg/cm²/min.

The product information contained is current as of the date of publication, but may be revised as new information is developed. Before relying on any performance data for the purchase or performance of products, you should check safespec.dupont.com or contact DFP Customer Service at 1-800-931-3456 to determine whether there is new information that relates to your intended use or application of the product.

Note: Numbers reported are averages of samples tested. Sample results vary.
All DuPont permeation testing is performed by a third party.

** Chemical warfare agents are tested according to the following protocols. All chemicals have been tested at a concentration of greater than 95% unless otherwise stated. All tests are performed at 22°C and 50% RH. Actual Breakthrough Times, in minutes, are reported:

1. Protocol DNI-MIL-STD-282, Method T-309 (HD) or modified for Lewisite, for 8 hours at 10 g/m²

2. Protocol DNI-MIL-STD-282, Method T-309 (HD) or modified for Lewisite, for 8 hours at 100 g/m² (total coverage)

3. Protocol DNI-MIL-STD-282, Method T-309 (GB) or modified for GA, GB and VX, for 8 hours at 10 g/m²

4. Protocol DNI-MIL-STD-282, Method T-309 (GB) or modified for GA, GB and VX, for 8 hours at 100 g/m² (total coverage)

防護設備-防護衣具

選擇合適化學防護服的簡單步驟

(1)危害辨識(化學品物化特性、環境危害或特殊要求)

(4)舒適性考慮(活動性)

(2)確定所需(氣體、液體或粉塵)之防護裝備

(5)供應商選擇(測試方法、認證、防護衣品質)

(3)選擇有效防護裝備：化學品暴露時間、防護衣的性能要求(機械強度、面料、接縫、耐磨試驗)

(6)適合個人尺寸並正確配戴

防護設備-防護衣具

安全帽：保護人員頭部

全面或半面式面罩

非氣密型連身式防護衣：可抗大部分無機強酸強鹼

濾毒罐：有許多類型，一般使用綜合型，以因應各種情況，破出時間不易判斷

雙層抗化手套：內層為多層膜材質，外層為氯丁橡膠材質，可防止大部分無機酸及少部分有機化學品

鞋套：內部穿著安全鞋

C級防護衣

67

防護設備-防護衣具

➤ 選用時機(Timing of use)

1. 空氣或液體噴濺時，不會造成皮膚傷害之虞
2. 已確認空氣中有害物濃度低於
3. 氧氣濃度大於19.5%以上



68

C級化學防護衣穿脫步驟

Donning and Doffing Coveralls

Donning and Doffing instructional images are shown below.



69

C級防護衣穿著步驟



1. 穿上鞋套



2. 穿上防護衣



3. 將防護衣拉鍊拉上



4. 帶上半罩市面罩，調整頭帶鬆緊度

70

C級防護衣穿著步驟



5.調整腮帶鬆緊度



6.進行氣密測試



7.戴上頭套及安全眼鏡



8.戴上抗化手套

71

C級防護衣穿著步驟



9.戴上工作手套



10.完成著裝

72

C級防護衣脫除步驟



1. 脫除外層黑色手套



2. 脫除安全帽



3. 脫除頭罩及護目鏡

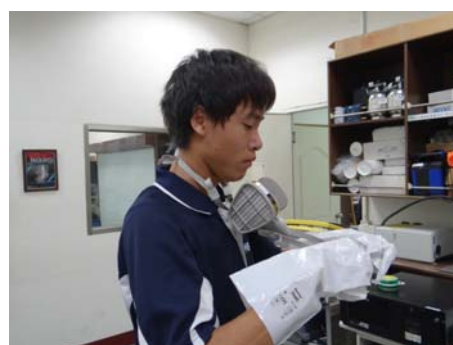


4. 將防護衣由內向外翻摺脫除 73

C級防護衣脫除步驟



5. 將鞋套翻摺脫除



6. 脫除面罩



7. 脫除內層白色手套



8. 將廢棄物處理袋封存回收 74

實驗室緊急應變模擬練(狀況模擬)

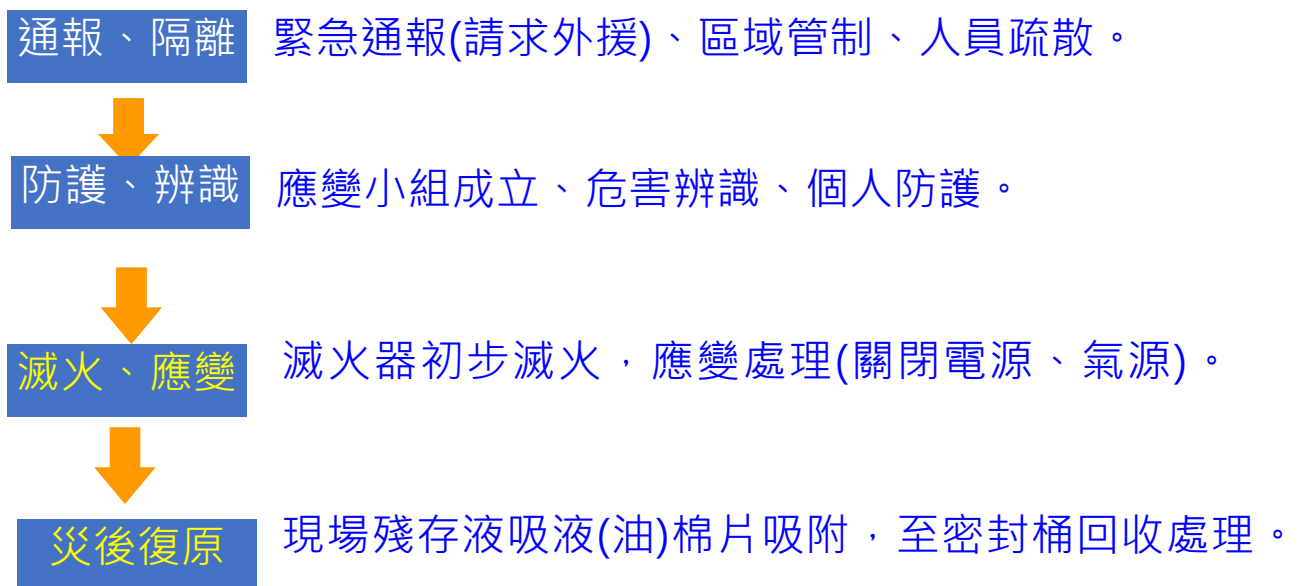


事故應變程序介紹

➤ 應變程序

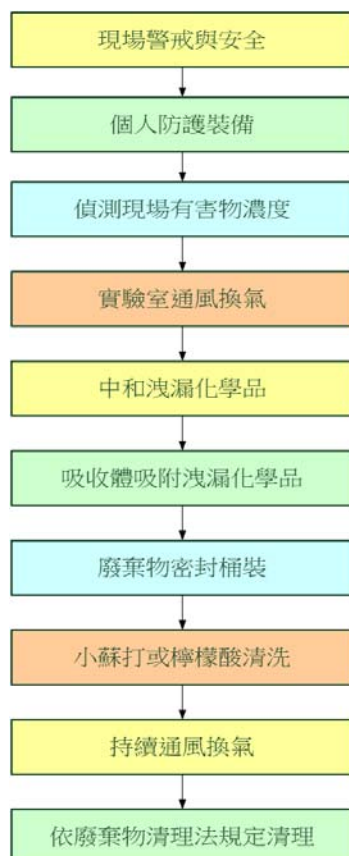


實驗室火災洩漏處理



77

實驗室化學品外洩緊急應變



78

實驗室化學品外洩緊急應變



事故通報



人員集結與任務分配



區域管制



人員著裝



洩漏圍堵



應變處理

79

實驗室化學品外洩緊急應變



善後復原



廢棄物封存



裝備脫除



人員清點



通風換氣

80

實驗室化學品外洩緊急應變



1.以吸附材侷限液體擴散



2.封存洩漏包裝容器



3.以吸附材覆蓋洩漏範圍



4.進行吸附材吸附



5.進行吸附材封存



6.將封存桶/袋密封

81

Thank You



取得ISO 9001:2008驗證「政府及民間機構委辦環境及防災計畫的行政事務管理」

專業

勇氣

研究

服務