

化學類實習場所 危害預防教材

教育部環保小組

化學相關實(試)驗室注意 事項

化學相關實(試)驗室及實習場所

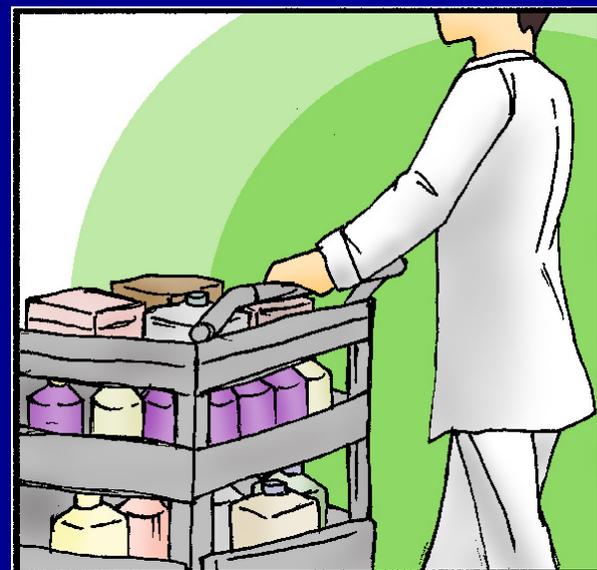


嚴禁抽菸飲食



廢棄物分類回收

利用推車運送化學物質



化學相關實(試)驗室及實習場所



詳讀化學品使用
注意事項

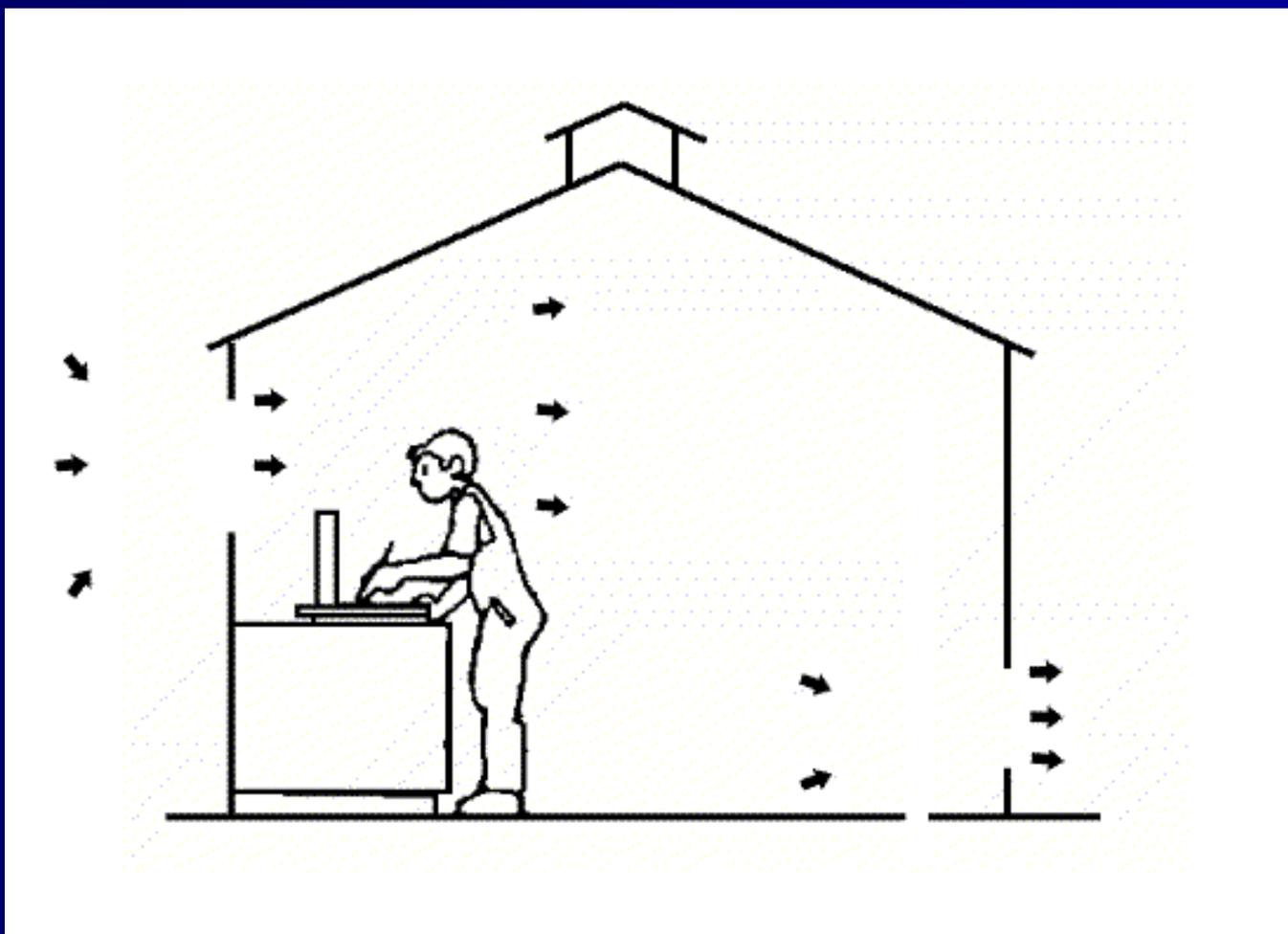


正確配戴個人防護具

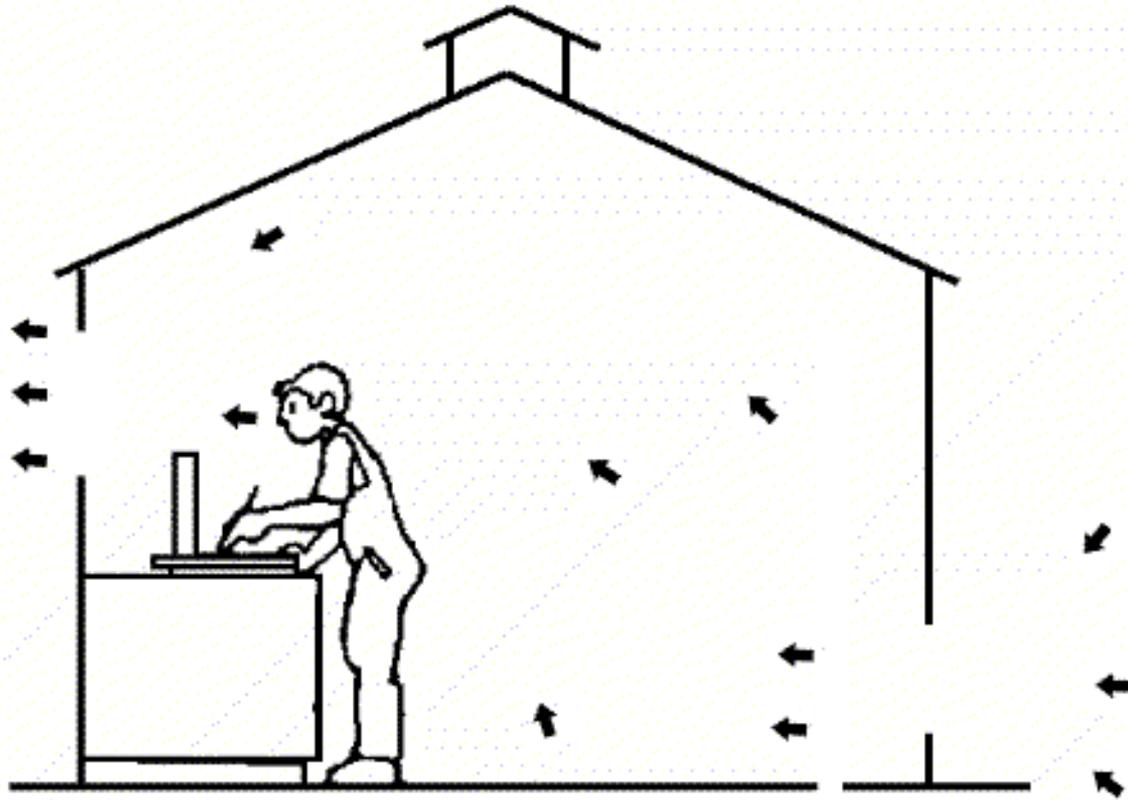
維持室內通風良好



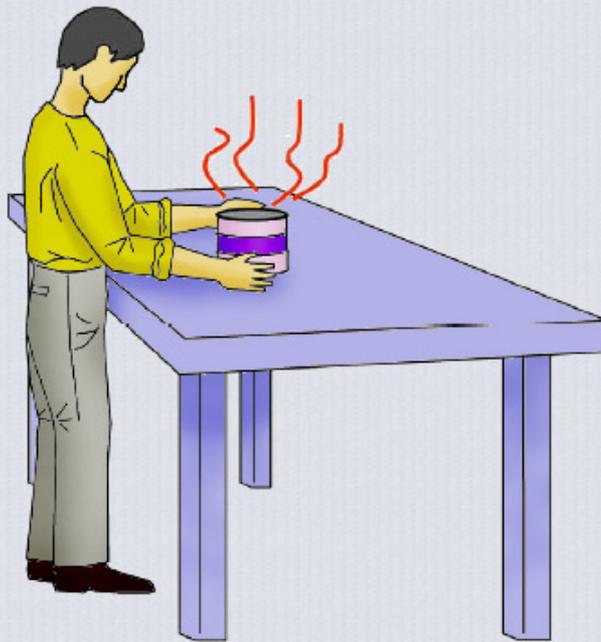
通風換氣設計 (錯誤)



通風換氣設計 (正確)



化學相關實(試)驗室及實習場所



運用抽氣設備以避免吸入有害的空氣污染物



不安全的動作行為

不安全的環境狀況





管理未落實

化學品管理

實驗室應備有之簿冊或資料文件

● 基本應有之工安衛文件及措施

一、置備標示為「實驗室安全衛生資料」資料夾，依序放置以下文件：

1. 實驗室安全衛生基本資料表
2. 安全衛生工作守則(學校訂定)
3. **學校實驗室安全衛生管理規章(學校訂定)
4. 「實驗室災害防止計畫」內含：
 - (1) 實驗室安全衛生自動檢查計畫(各安全衛生自動檢查計畫)
 - (2) 危害通識計畫
 - (3) 安全衛生教育訓練計畫
 - (4) 安全衛生緊急應變計畫

實驗室應備有之簿冊或資料文件

- 二、置備「實驗室自動檢查記錄表」資料夾；內含「XX實驗室安全衛生自動檢查記錄表」
- 三、置備「物質安全資料表」資料夾；內含實驗室使用危害物質之「物質安全資料表」(每一藥品一份)
- 四、置備「危害物質清單」資料夾；內含實驗室使用危害物質之「危害物質清單」(每一藥品二份，一份送專責單位)

實驗室應備有之簿冊或資料文件

- 五、置備「危害物質使用記錄簿」並放置於危害物質取用處。
- 六、張貼危害物質標示(藥品上貼標示、藥品櫃上貼上明顯圖示)
- 七、入門口張貼「實驗室緊急通報系統表」
 - 上述資料夾應放置於門口明顯易見處

實驗室應備有之簿冊或資料文件

- 使用毒性化學物質時，另依下列規定辦理：
 - 一、實驗室「各出入口」張貼「毒性化學物質運作場所」字樣
 - 二、置備「實驗室毒性化學物質管理資料」資料夾，內含：1. 「毒化物低於最低管制限量運作核可文件」；2. 「毒性化學物質危害預防及應變計畫」
 - 三、張貼毒化物危害標示(同環安衛管理)
 - 四、置備「**學校毒性化學物質使用記錄簿」
- 上述資料應放至於明顯易見處

實驗室應備有之簿冊或資料文件

●產生實驗室廢液之實驗室管理措施

- 一、貯存區標示「廢液收集貯存區」，牆上黏貼收集之該廢液標示
- 二、貯存區牆上黏貼「廢液相容表」
- 三、貯存區牆上黏貼教育部公告「實驗室廢液分類標準」
- 四、貯存區置備「廢液桶」
- 五、「廢液桶」上黏貼實驗室廢液標籤

實驗室廢液相容表

反應類 編號	反應類 編號																			說明		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	反應顏色	結 果		
1	酸、鹼物 (非氧化 性)	1																		反應顏色	結 果	
2	酸、鹼物 (氧化 性)		2																	黃色	產生熱	
3	有機酸			3																粉紅色	起火	
4	醇類、二 元醇類和				4															藍色	產生無毒生和不易燃性氣體	
5	農藥、石 棉等有毒 物質					5														紫色	產生有毒氣體	
6	鹽酸類						6													棕色	產生易燃氣體	
7	胺、脂肪 族、芳香							7												粉紅色	爆炸	
8	偶氮化合 物、重氮								8											綠色	劇烈聚合作用	
9	水									9										藍色	或許有危害性但不穩定	
10	鹼										10											
11	氧化物、 硫化物和											11								黃色 粉紅色 紫色	範 例 產生熱起火有毒性氣體	
12	二磺基機 碳磺酸												12									
13	醚類、醚 類、酮類													13								
14	易爆物 (註一)														14							
15	強氧化劑 (註二)															15						
16	烴類、芳 香族、不 飽和烴																16					
17	鹵化有機 物																	17				
18	一般金屬																				18	
19	鋁、鉀、 鈣、鎂、 鈉等 易燃金屬																					19

廢液之貯存除應考慮容器與廢液之相容性外，更應注意廢液間之相容問題，不具相容性之廢液應分別貯存。

註一：易爆物包括溶劑、廢棄爆炸物、石油廢棄物等。

註二：強氧化劑包括鉻酸、氯酸、雙氧水、硝酸、高錳酸等。

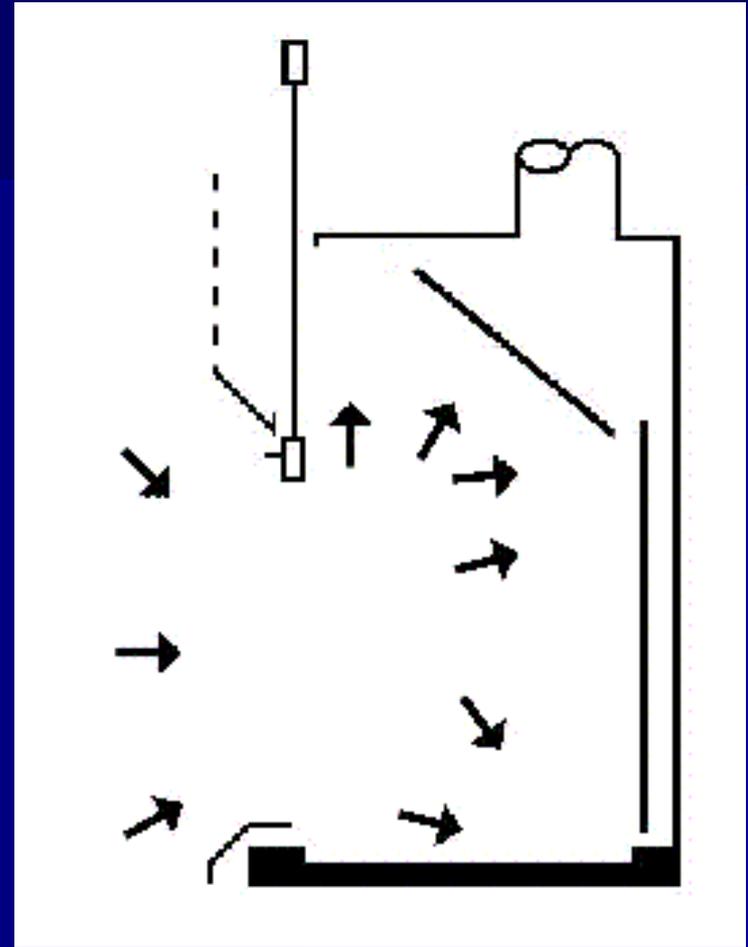
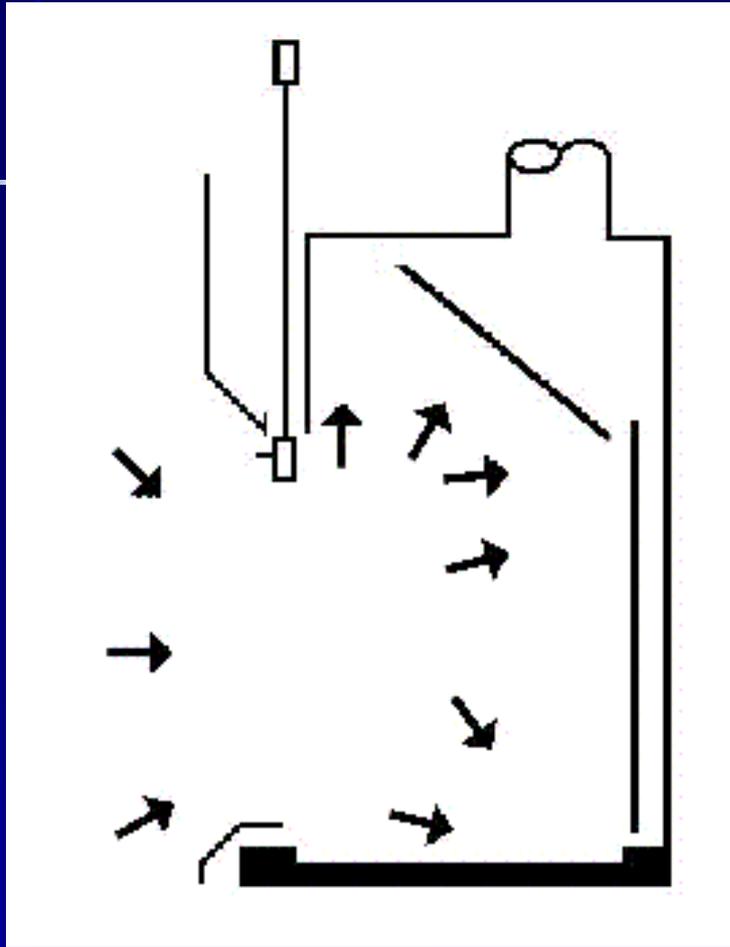
實驗室廢液相容表

化學藥品管理不當(舉例)

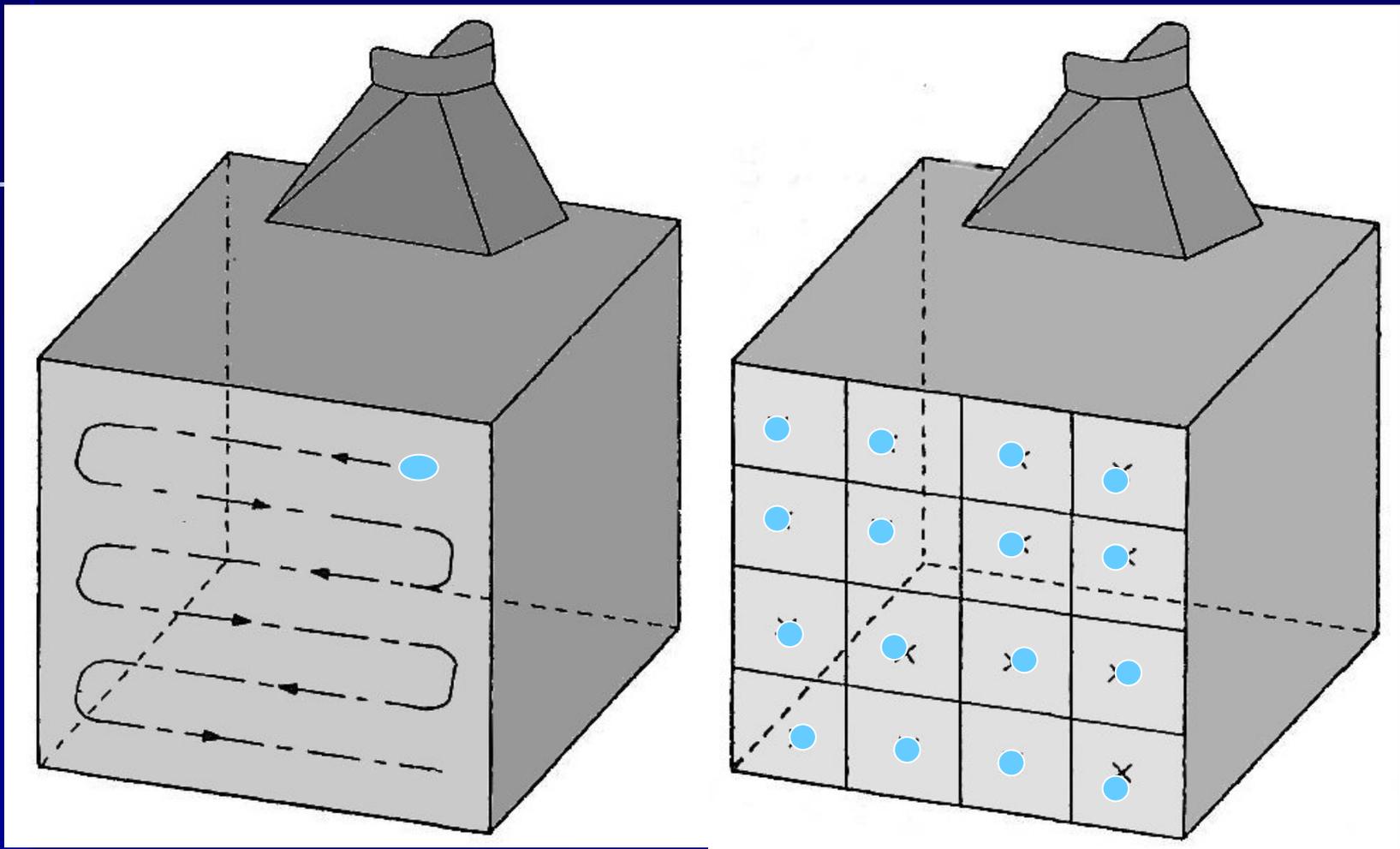


氣體鋼瓶





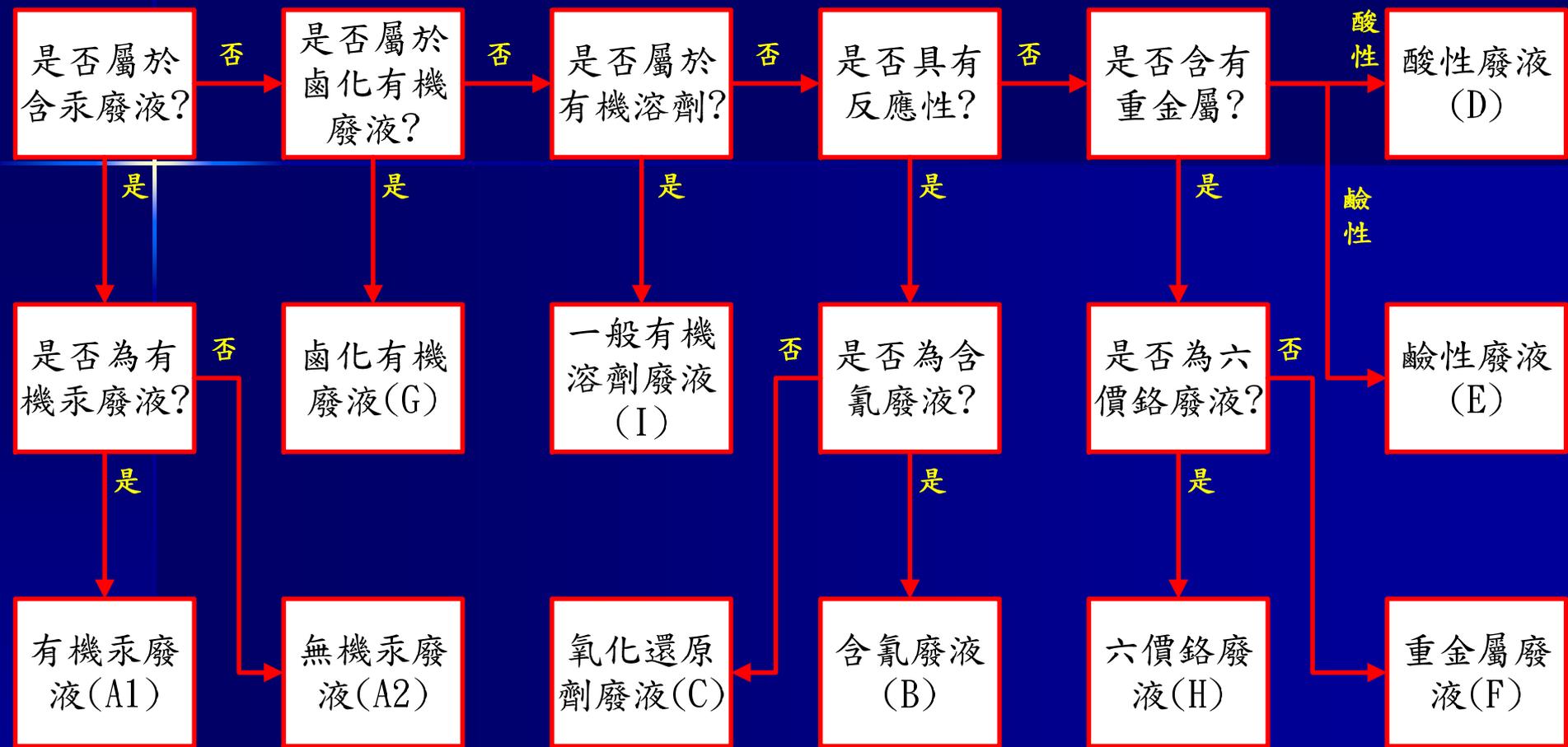
化學排煙櫃使用



化學排煙櫃性能評估

化學排煙櫃使用





廢液分類判定流程

GHS系統介紹

全球調和制度沿革

- 化學品分類與標示全球調和制度 (Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals, GHS) 之首要前提，係整合現有系統來開發一套有關化學品分類、標示與物質安全資料表之單一全球調和系統。

推行GHS系統之理由

- 推行GHS系統之理由眾多，參與調和之國際專家所共同認同的理由則如下：
 1. 藉由提供一個國際上易理解之危害通識系統，提高對人類健康及環境之保護。
 2. 對未有相關系統之國家，提供認可之工作架構。
 3. 降低化學品測試及評估之需求。
 4. 對已有適當評估及確認危害之化學品，促進其國際貿易。

GHS 系統—物理性危害

	爆炸物	易燃氣體	易燃氣膠	氧化性氣體	高壓氣體	易燃液體	易燃固體	自反應物質	發火性液體	發火性固體	自熱物質	禁水性物質	氧化性液體	氧化性固體	有機過氧化物	金屬腐蝕性
GHS 分類								 							 	
舊制分類	 1	 2.1	 2.1	 5.1	 2.2	 3	 4.1	 4.1	 4.2	 4.2	 4.2	 4.3	 5.1	 5.1	 5.2	 8

GHS系統—健康及環境危害

	急毒性	皮膚腐蝕\刺激	眼睛嚴重損害\刺激	呼吸道或皮膚過敏	致突變性	致癌性	生殖毒性	標的器官毒性—單一暴露	標的器官毒性—重複暴露	水生環境危害
GHS分類	 !	 !	 !	 !	 !	 !	 !	 !	 !	
舊制分類	 6.1	 8	 8	—	—	—	—	—	—	—

26種危害分類流程與現行九大類之比較

- 與目前九大類完全一致之危害性分類
如禁水性物質、有機過氧化物
- 由九大類之危害再細分之危害類別
如自燃物質、易燃固體、氧化性物質
- 與九大類名稱相同，但分類標準範圍擴充之危害類別
如易燃液體、急毒性物質
- **新增之危害類別**
如刺激性、生殖毒性、水生環境危害

GHS標示圖式之形狀與顏色



UN運輸

GHS系統



- 符號：黑色
- 底色：白色
- 邊框：紅色

物質安全資料表 (Material Safety Data Sheet, **MSDS**)

- 功能：
 - 說明物質主要成分，基本物化特性、危害特性、使用及貯存應注意事項、環境危害特性、以及緊急應變及急救方式
- 危害物質的儲存及使用場所均應放置備查
- 使用前應先參照MSDS說明，以了解潛在危害及使用規範

物質安全資料表內容(16項)

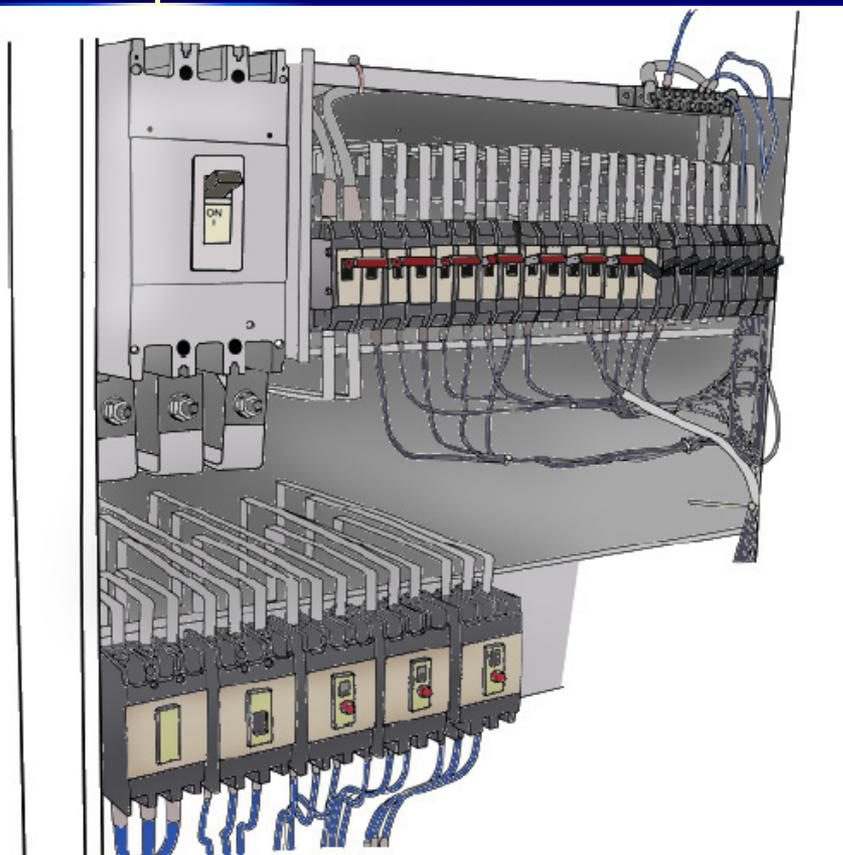
緊急事故必 知訊息	危害事故 發生處置	如何預防危害 事故發生	其它相關 訊息
物品與廠商資 料	急救措施	安全處置與儲存方 法	毒性資料
成份辨識資料	滅火措施	暴露預防措施	生態資料
危害辨識資料	洩漏處理措 施	物理及化學性質	廢棄處置方 法
		安定性及反應性	運送資料
			法規資料
			其他資料

電器設備安全

電器設備安全

- 電器(氣)設施(設備電量、插座、接地、防感電安全措施、電氣總開關箱、遮板、標示、上鎖掛籤)。

電器設備安全



開關箱裝設隔板及標示清楚

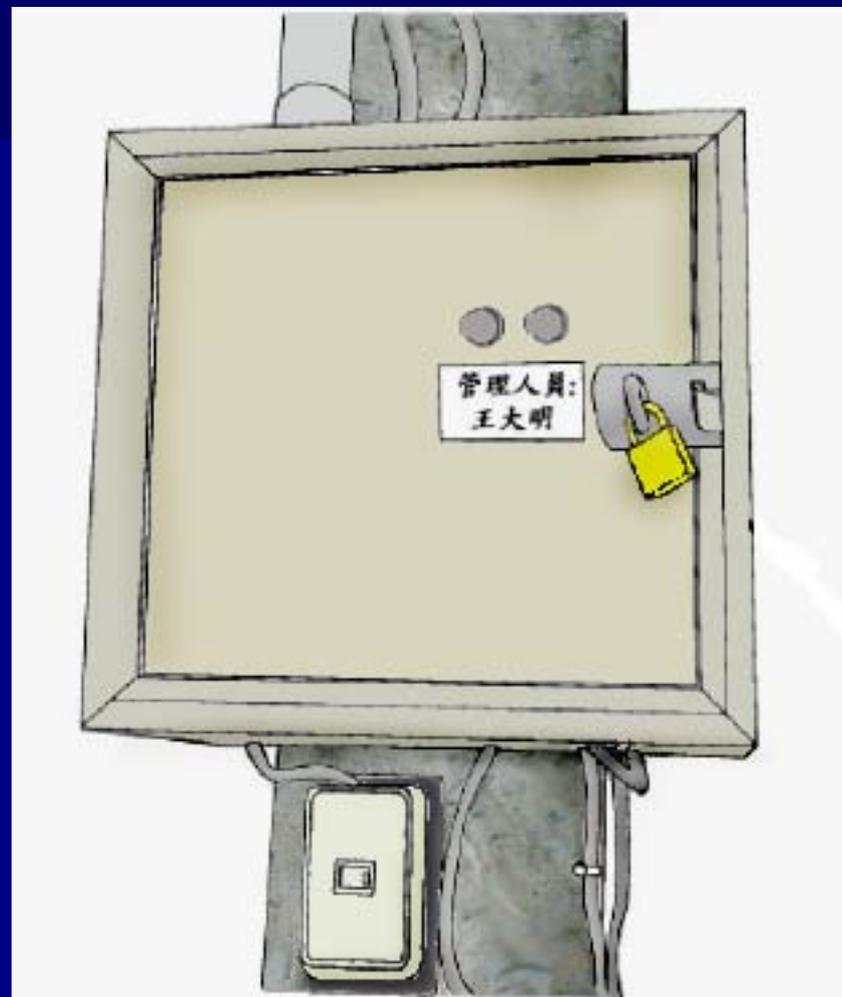
開關箱未裝設隔板

電器設備安全

電源插座設計錯誤
(容易堆積粉塵)



電器設備安全



維修保養時進行上鎖掛籤

空間配置與消防安全

空間配置與消防安全

- 空間規劃(不可位於地下室、應具有兩處以上出入口、實驗室單位面積的容納人數、走道寬度)主通道寬度至少1公尺，機器設備間距離至少80公分以上餘裕的空間。
- 滅火器、消防栓、緊急洗眼淋浴裝置、逃生避難方向指示燈、偵煙裝置、氣體監測器

實驗室設計



實驗室設計(不要妨礙逃生)



教育訓練與安全倫理

教育訓練

- 每學期的第一次上課時，說明實(試)驗室安全衛生守則及相關規定，並要求學生簽名具結，將安全衛生觀念納入教學活動中。

安全倫理

- 每位進入實試驗室或實習場所的學生，應宣誓遵守安全規定以避免不必要的風險，並承擔安全責任。
- 不從事不安全的動作或行為，注意是否有不安全的設備或環境存在，並適時向授課老師反映。

防護具穿戴



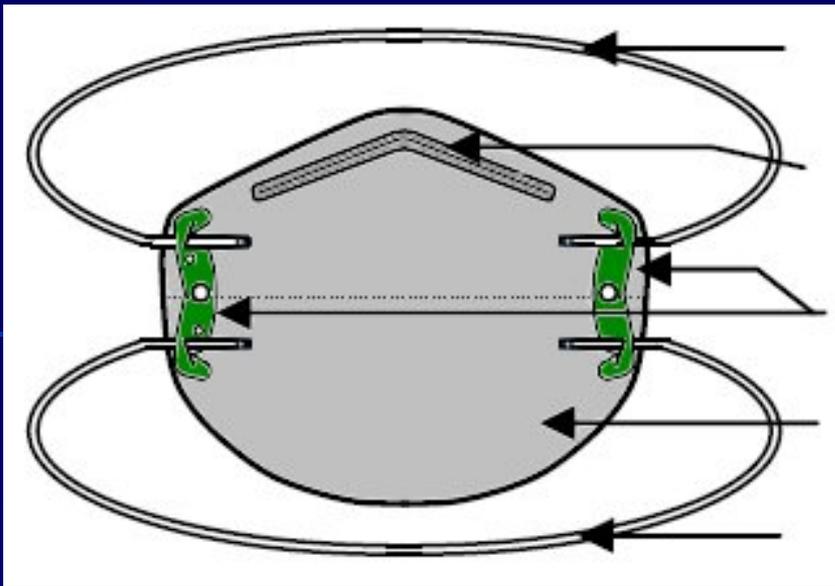
防護具確實使用(面罩與護目鏡)



防護具確實使用(防毒面具)



防護具確實使用(手套與氣體口罩)



頭帶

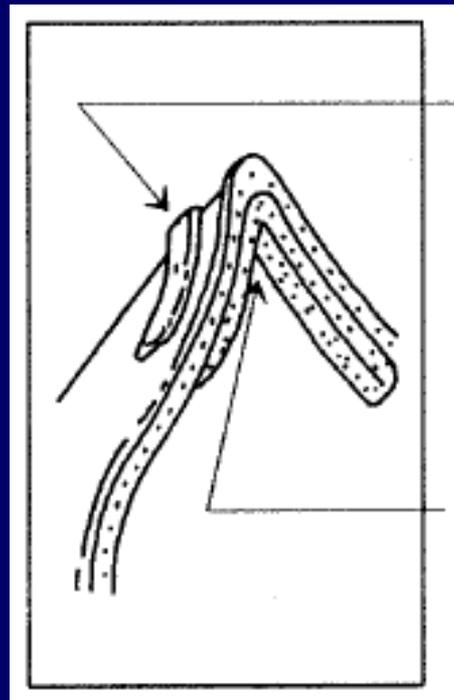
金屬鼻夾

頭頸帶

固定夾

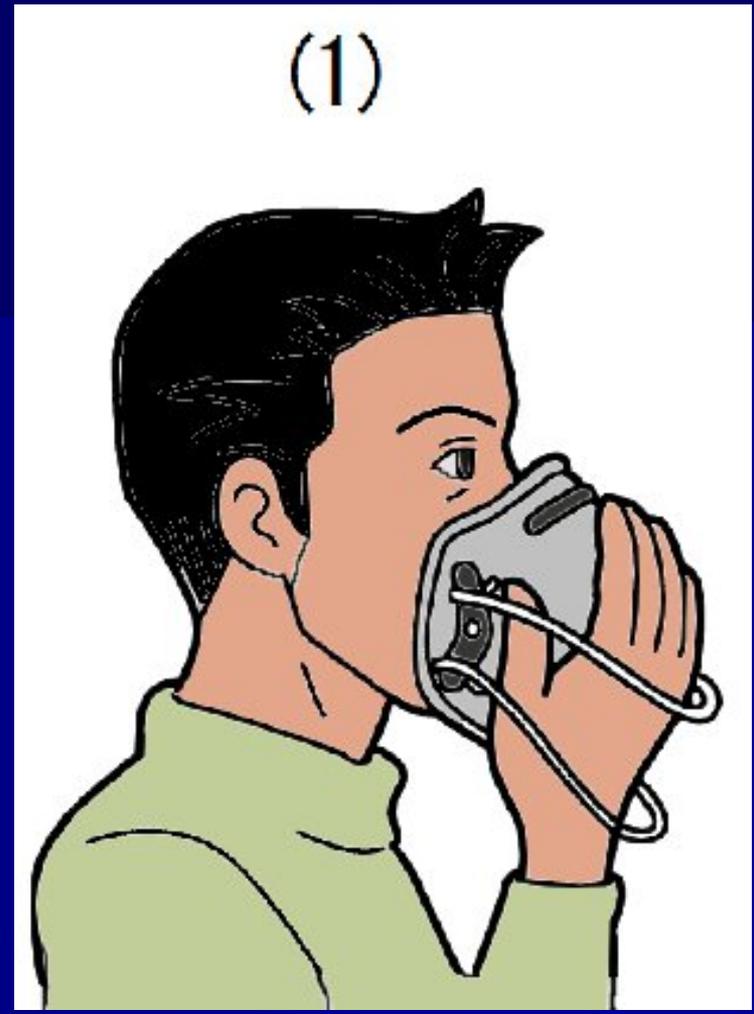
口罩

頸帶



金屬鼻夾

貼合海綿



(1)

步驟一：金屬鼻夾在上並以手放置在臉部適當位置

(2)



(3)



步驟二：一手托住口罩固定後，分別將頭帶與頸帶拉好至適當位置

步驟三：先將頸帶調整適的鬆緊程度，接著再調整頭帶的鬆緊程度

(4)

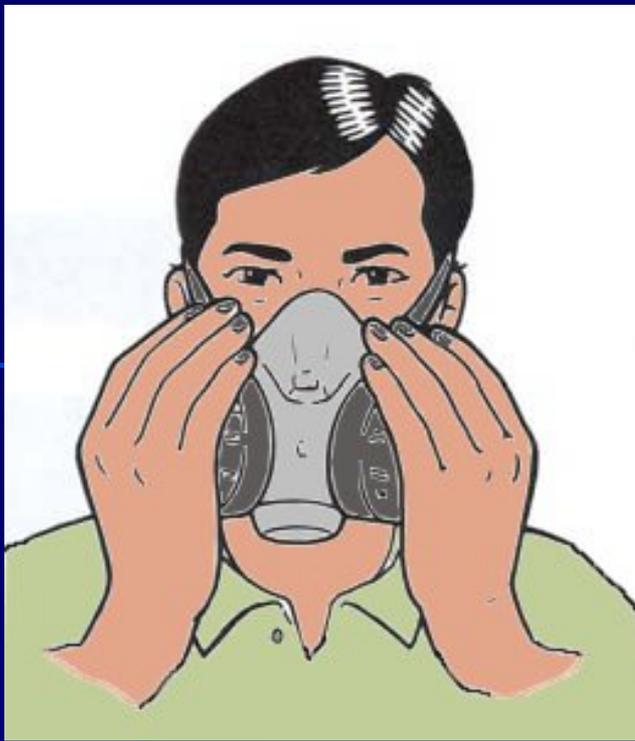


步驟四：雙手將金屬鼻夾
按壓固定以貼合臉部

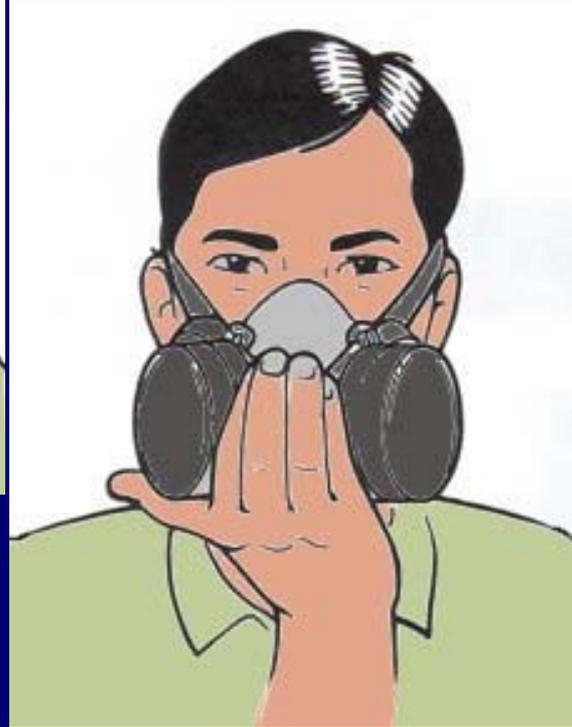
(5)



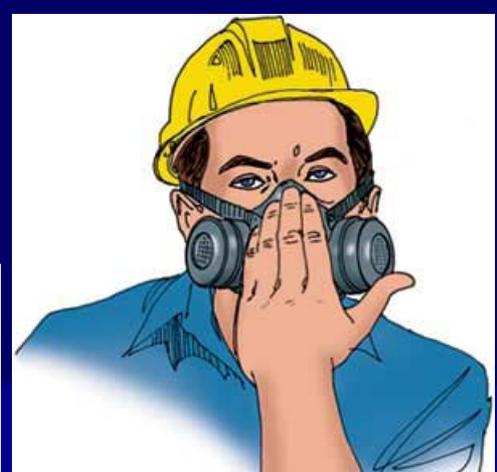
步驟五：利用雙手覆蓋口
罩並進行呼吸以檢查口罩
穿帶之密合情形



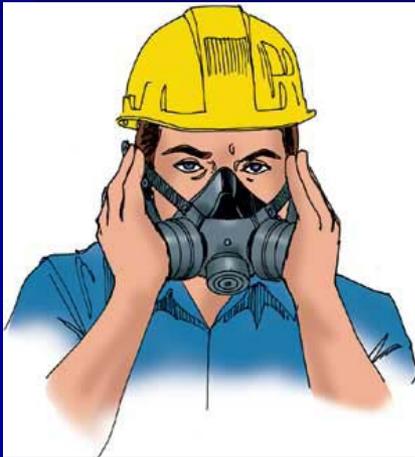
負壓密合檢點
(堵住進氣口吸氣)



正壓密合檢點
(堵住出氣口呼氣)



拋棄式口罩穿戴後
正壓密合檢點

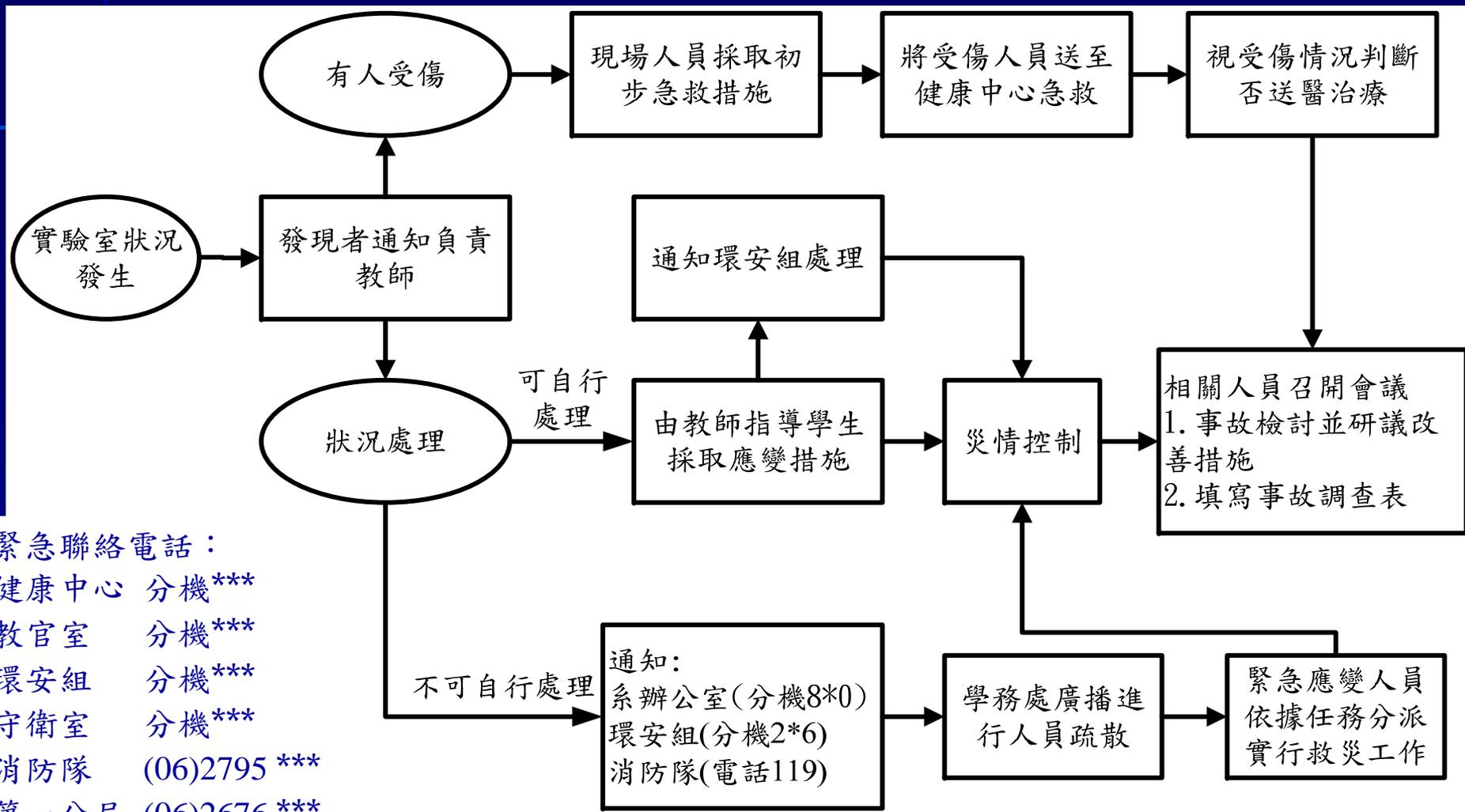


緊急應變

緊急應變

- 緊急應變計畫應考量指揮系統、緊急搶救通報聯絡急救編組、緊急照明系統、演習計畫、逃生路線圖及規劃等。

學校 實驗室緊急應變措施及通報程序



緊急聯絡電話：

健康中心 分機***

教官室 分機***

環安組 分機***

守衛室 分機***

消防隊 (06)2795 ***

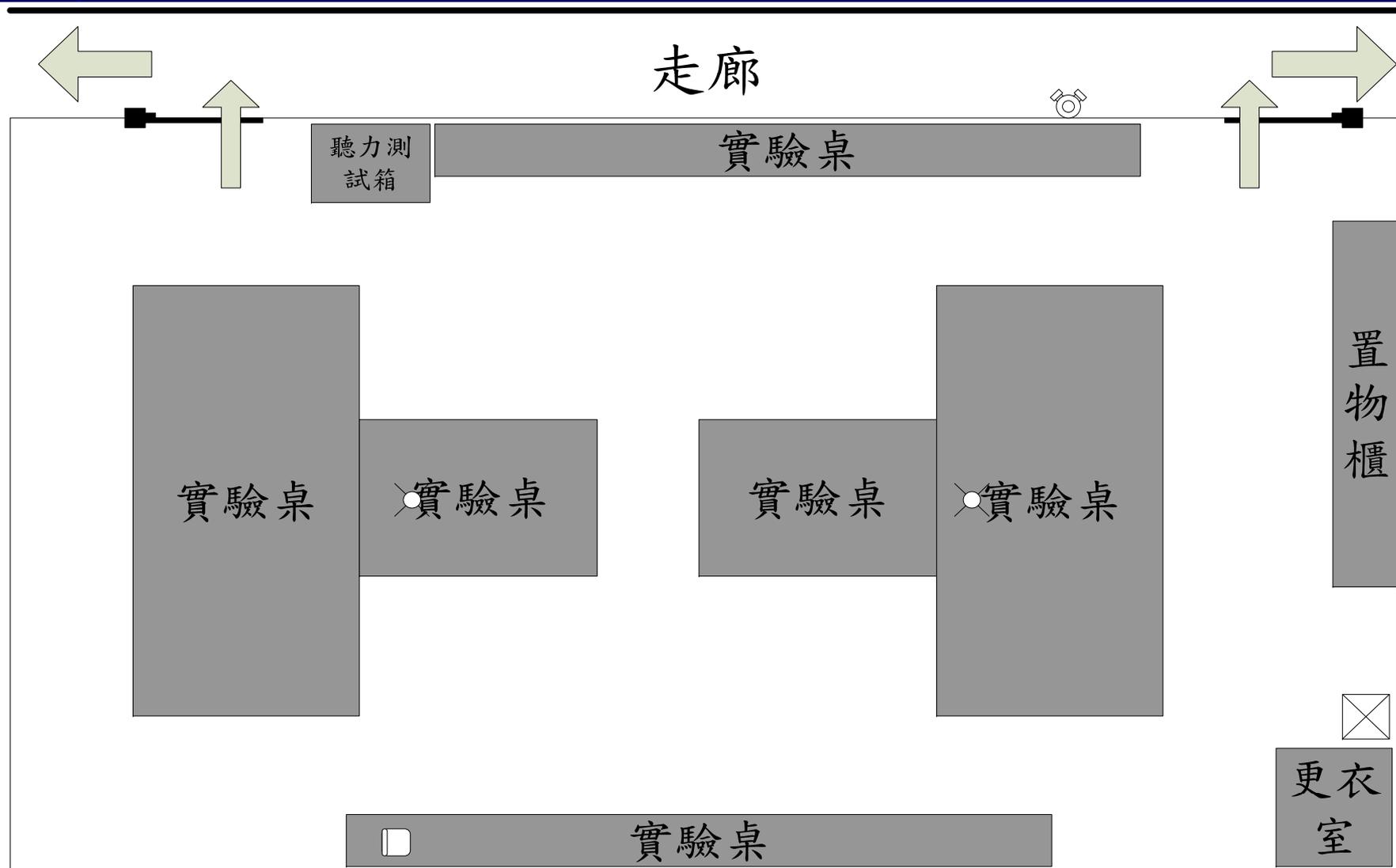
第一分局 (06)2676 ***

市立醫院 (06)2609 ***

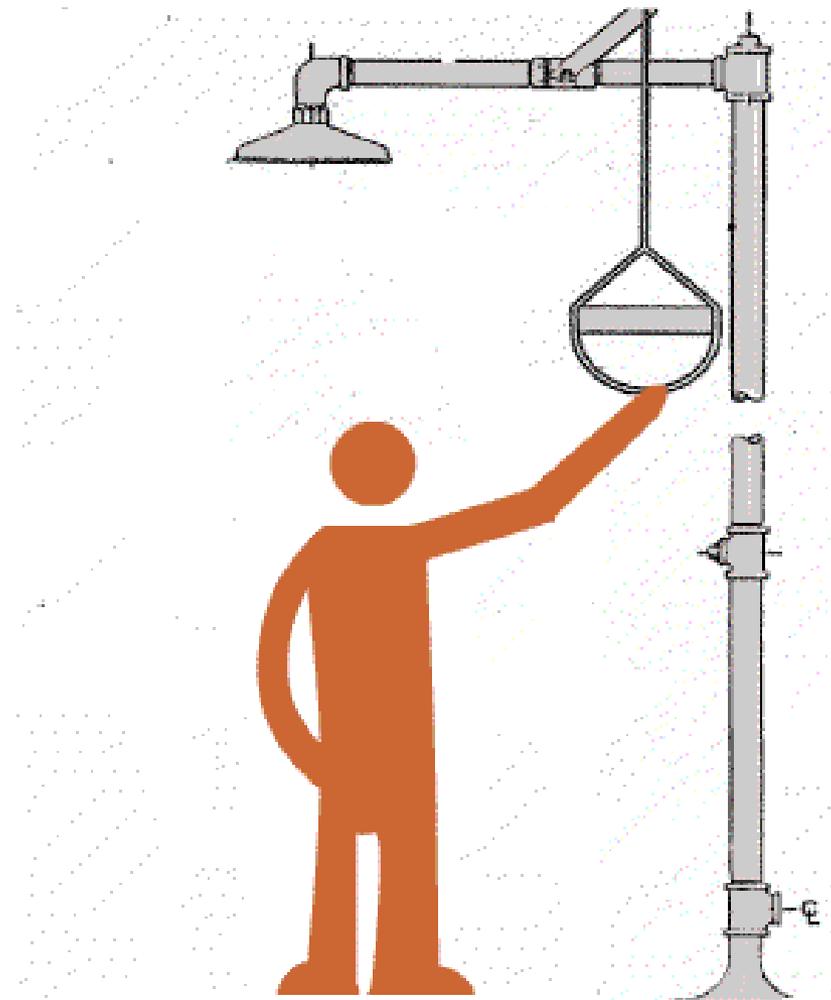
成大醫院 (06)2353 ***

(06)2812 ***

**學校 **實驗室消防設備位置暨逃生避難方向示意圖



← 疏散方向 實驗室大門 滅火器 安全衛生器材櫃 火警偵測器 緊急照明燈



緊急淋浴裝置使用

落實「5S」管理

落實「5S」做好安全衛生管理

- 實習工場或試驗工場落實「**5S**」管理是建立一個清潔整齊且安全衛生的工作或學習環境的有效工具，可以減少工作時意外事故發生的機率並提高生產力。
- **整理(SEIRI)**：區分物品的用途，清除不要用的東西
- **整頓(SEITON)**：將區分後之必需品明確定容、定位、定量、標識，以方便使用

落實「5S」做好安全衛生管理

- **清潔(SEISO)**：清除垃圾和髒汙，並防止污染的發生
- **標準化(SEIKETSU)**：將整理整頓和清潔工作制度化或標準化
- **教養(SHITSUKE)**：養成良好習慣，提高整體人員素質

綠色化學實驗設計

Twelve principles of green chemistry (綠色化學十二原則)

- Prevent waste. (避免產生廢棄物或廢液)
- Design safer chemicals and products. (設計使用較安全的化學物質及其產物)
- Design less hazardous chemical syntheses. (設計較無害性的化學合成)

Twelve principles of green chemistry (綠色化學十二原則)

- **Use renewable feedstocks.** (使用可以再生利用的原料)
- **Minimize waste by using catalytic reactions.** (利用觸媒進行反應以減少廢棄物產生)
- **Avoid chemical derivatives.** (防止產生化學衍生物)
- **Minimize atom economy.** (精密進行微量反應)
- **Use safer solvents and reaction conditions.** (使用較安全的溶劑及反應條件)

Twelve principles of green chemistry (綠色化學十二原則)

- **Increase energy efficiency.** (增加能源利用效率)
- **Design chemicals and products to degrade after use.** (設計使用容易分解且不會環境蓄積的化合物或產物)
- **Analyze in real time to prevent pollution.** (及時分析以防止污染)
- **Minimize the potential for accidents.** (潛在事故或風險降低至最低程度)

感謝聆聽與指教！