實驗室安全講習

職場安全衛生講座

許逸洋

大綱

一. 校園衛生安全基礎

- 案例講解-實驗室危害類型&案例
- 法規說明-安全衛生法規簡介

二. 實驗場所安全衛生管理– 安全衛生注意事項

三. 個人防護及緊急應變

- 個人防護具
- 緊急應變 - 應變準備、消防與急救

前言

實驗室

存在

災害風險



圖片來源：自由時報



圖片來源：教育部校園安全衛生資訊網



吸入氯化汞腎衰竭

資訊與圖片來源：蘋果新聞網

實驗室爆炸 3 人因清理化學藥品受傷

實驗室清掃作業

疑似「四氯化矽」接觸水氣爆炸

三人受傷



- 資訊來源:景明化工Facebook

實驗室傳意外 2學生疑吸氮氣不適送醫

氮氣填充作業

感到頭暈不適

疑似吸入過量氮氣

- 資料來源：自由時報



警覺、遵守、思考及管理

校園衛生安全基礎之一
案例講解-實驗室危害類型&案例

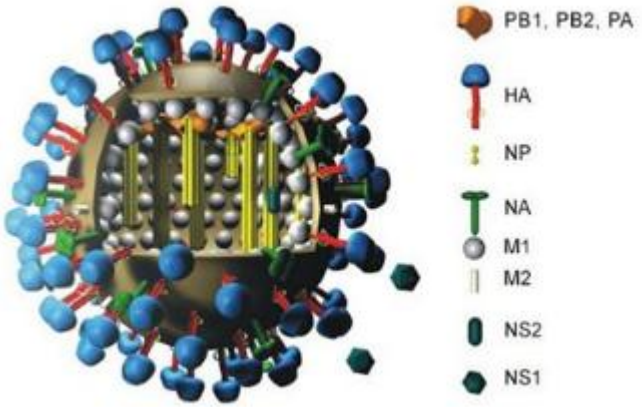
危害（Hazard）

定義

可能 傷害健康、造成財物損失
或破壞系統的**物質**、**狀況**或**條件**。

僅敘述該物質、狀況或條件可能有破壞力、無關
它可能造成的傷害或損失有多大。





常用射源	半衰期
^{60}Co	5.3 年
^{137}Cs	30.0 年
^{90}Sr	28.1 年
^{192}Ir	73.8 天



分類

物理性　　化學性　　生物性

電氣　　機械設備

圖片來源：教育部校園安全衛生資訊網

物理性危害

定義

因傳遞**能量**，可改變對象之狀態，而具備破壞能力之物質、狀態。

種類


游離輻射


噪音


非游離輻射
(雷射等)


振動



異常溫度

異常氣壓等

游離輻射

來源

放射性元素



Po-210 密封射源

內含放射性元素之儀器



電子捕獲偵測器(ECD)



放射線式靜電消除器

可產生游離輻射設備



各式 X 光機

游離輻射健康傷害

	機率效應 (無閾值)	非機率效應 (有閾值)
傷害	致癌 遺傳效應	白內障 皮膚損傷 不孕



門上有輻射標誌的實驗室，非該實驗室人員決不可進入!

非游離輻射 (實驗室常見類型)



紫外線燈

紫外線

生物安全氣櫃、生物實驗室天花板的紫外線殺菌燈等

微波

微波消化爐、開放式微波加熱設備等

紅外線

紅外線烘乾設備及烤箱等

雷射

雷射光學設備等



雷射設備

傷害類型

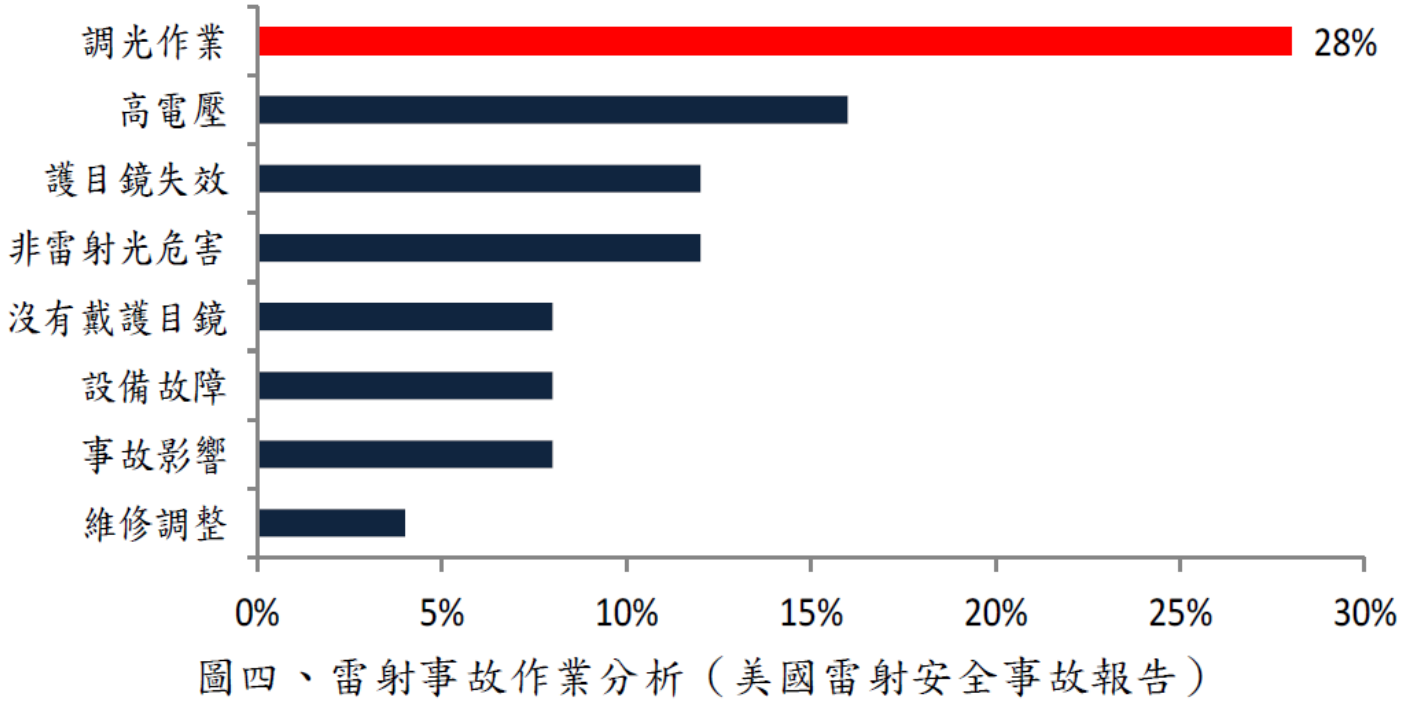
熱傷害

皮膚、眼睛灼傷

火災



雷射事故分析



圖四、雷射事故作業分析（美國雷射安全事故報告）

洪中凱、李閔凱， 雷射安全 規範與 廠務作業安全設計探討；工業技術研究院。

異常溫度

物理性危害

	高溫	低溫
來源	**火焰** **高溫蒸氣** **高熱物質** **高熱設備等**	**液態氮** (沸點-196°C，即使短暫接觸皮膚與眼睛亦可能造成凍傷或失明) **冷凍櫃等**
傷害	燙傷	凍傷



過早開啟滅菌鍋導致蒸氣燙傷

圖片來源：教育部學校安全衛生資訊網

噪音危害

來源

工具操作

設備運轉

其他：槍械使用等



健康危害

聽力損失

暫時性與永久性

生理及心理影響

血壓升高及**心跳速率增加**等

化學性危害

有害性

因人體吸入、食入、皮膚噴濺或經由其他途徑，而導致的中毒或與化學物質接觸腐蝕等類型的傷害。

危險性

由於使用化學物質時，因化學變化中放出的能量，所引起的災害，例如：火災與爆炸意外。













碩士生打翻吸入氯化汞　腎衰竭

一名年約23歲的碩士生，去年11月的在實驗室工作時，不小心**打翻**了一瓶裝**粉狀氯化汞**，過程中**吸入**了一些白色粉末，他[illegible]先就離開實[illegible]想不到回家[illegible]吐下瀉、雙[illegible]顫抖，緊急[illegible]度是正常值[illegible]倍，已經有**急性腎衰竭**[illegible]情形，後來經過10次洗腎，期間長達一個月，才讓他恢復正常腎功能，救回一命。

急毒性

慢毒性



資料來源：蘋果日報
https://tw.appledaily.com/new/realtime/20161126/998279/





分裝酒精外洩 + 打翻酒精燈，引發火災

不當分裝程序、緊急應變訓練不足

案例來源：教育部學校安全衛生資訊網

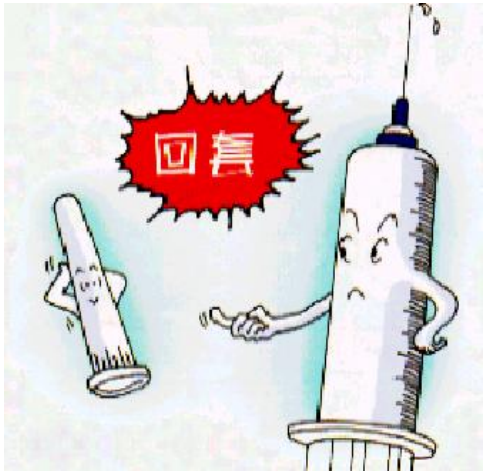
生物性危害

種類

植物、**動物**、**微生物**或是其**產物**；可影響人類健康或是造成不舒適具潛在風險。

來源

針扎、操作生物體樣本時失誤使病原體氣懸化而**吸入**、遭攜帶病原體的實驗動物**咬傷**或**抓傷**等。



傷害

- 感染
- **過敏**
- 中毒

案例

操作感染菌類不慎感染痢疾



https://www.cdc.gov/shigella/general-information.html

案例來源：教育部學校安全衛生資訊網

電氣危害

種　　類

電路或設備之**電流**

電流流動產生之**高溫**

災害類型

感電

電氣**火災**

電弧灼傷





不安全的電器設施

機械危害

類型

機械元件、工具或工件的**機械運動**。

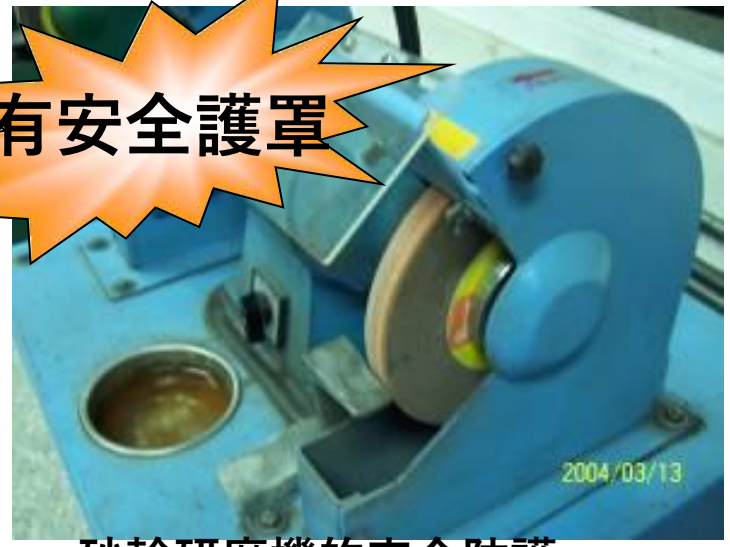
固體或液體噴射。



災害種類

擠壓、剪斷、切斷、絞入、陷入、衝擊、刺傷、磨擦、高壓液體噴射、絆倒或跌倒等。





砂輪研磨機的安全防護

操作機械遭滾輪夾捲

清理機械需先停機

安全護圍

光電連鎖





案例來源 : 教育部學校安全衛生資訊網

風險

定義

- 危害事件發生的**可能性**與其對人員造成傷害或危害健康的**嚴重度**的結合
  - 台灣職業安全衛生管理系統指引

計算

- 風險 =

發生率 × **事件嚴重度**



（http://www.ecm.auckland.ac.nz/safety/safety.html）

實驗室 安全衛生行為 目的

- 保護**研究**順利進行
- 保護自己與他人之**生命**安全與健康
- 保護**實驗室**與周遭**環境**免於破壞及汙染
- 次次要：滿足法規要求 **順便**


火大室驗實學[redacted]

萬千失損估初 炬一付血心年七超見需授教

傳火警

無汙染之虞

洞大破牆木 炸爆室驗實心岩[redacted]

燃閃」現出入進氣氧因燃自氣沼是能可判研 毀燒心岩根餘百 庫藏冷在點火起 礙大無傷受人三

校園實驗單位特性（相對工廠）

多

少量多種

使用的各種化學品、生物材料、器材設備等規模小但**種類繁多**

新

新人多

新進人員為數眾多

新

新事多

從事新研發，**未知**風險高

舊

舊物多

老舊物質、設備眾多

(博物館)

獨

獨立自主

實驗室各自**獨立**，互不隸屬、瞭解

凸顯**內部管理**重要性

小大

小而大

災害初期破壞力有限，但仍可傷害人體脆弱部位；如未妥善應變，將**蔓延**導致重大災害

警覺、遵守、思考及管理

校園衛生安全基礎之 二
法規說明-安全衛生法規簡介



學校實驗室安全衛生管理之相關法規

勞動部

- **職業安全衛生法**
  - 第1條：為防止職業災害，保障工作者安全及健康，特制定本法。
  - 第4條：本法適用於各業。
- 安全衛生管理：職業安全衛生管理辦法等
- 教育訓練：職業安全衛生教育訓練規則等
- 化學品標示:危害性化學品標示及通識規則等
- 化學品使用管理：有機溶劑中毒預防規則等
- 機械設備設置與檢查：職業安全衛生設施規則等

學校實驗室安全衛生管理之相關法規(續)

環境部

- **毒性化學物質**：毒性及關注化學物質管理法、學術機構運作毒性及關注化學物質管理辦法等
- 生物性、化學性實驗室廢棄物：**廢棄物清理法**、有害事業廢棄物認定標準、事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準等
- 其他：水污染防治法等

學校實驗室安全衛生管理之相關法規(續)

衛生福利部

傳染病防治法、**感染性生物材料管理辦法**、實驗室生物安全規範、實驗室生物安全指引生物保全計畫指引、實驗室生物保全管理規範、**管制藥品管理條例**

核能安全委員會(原子能委員會)

游離輻射防護法、游離輻射防護安全標準、輻射防護管理組織及輻射防護人員設置標準等

學校實驗室安全衛生管理之相關法規(續)

消防署

消防法、**公共危險物品及可燃性高壓氣體**設置標準暨安全管理辦法、各類場所消防安全設備設置標準等



其他部會

先驅化學品工業原料之種類及申報檢查辦法(經濟部)、基因轉殖植物田間試驗管理辦法(農委會)、建築法、建築技術規則建築設備編(內政部) 等

基本法

中華民國刑法

民法

警覺、遵守、思考及管理

校園衛生安全基礎之三
機構安全衛生行政體系與規定

瞭解學校安全衛生管理組織

國家法規名稱

- 職業安全衛生管理委員會
- 職業安全衛生管理單位
- 毒性化學物質管理委員會
- 生物安全會
- 輻射防護委員會
- 實驗動物照護及使用委員會
- 其他

其他相關規章、行政程序

種類

例.

毒性化學物質請購流程與使用規範

先驅化學品使用與申報規範

實驗室**廢棄物**儲存清運流程

實驗室**自動檢查**辦法　等等

實驗前閱讀

進行**實驗前應**先瞭解學校對哪些物質訂有何種規範，以便在實際進行實驗時遵循而不致有漏失或錯誤。



實驗室安全衛生文件

工作守則-實驗室災害傷害預防

緊急事故應變處理、消防與急救

實驗場所安全衛生管理– 安全衛生注意事項

化學品 標示　安全資料表 我國法規緣由

聯合國GHS ➡ 中華民國國家標準 **CNS15030**

– 經濟部標準檢驗局

↙ **危害**性化學品標示及**通識**規則

– 勞動部

↘ **毒性**及關注**化學物質**標示與安全資料表管理辦法

– 環境部

化學品 容器標示

化學品容器上標示包括兩部分：

危害圖式

內容：

（一）名稱

（二）危害成分

（三）警示語

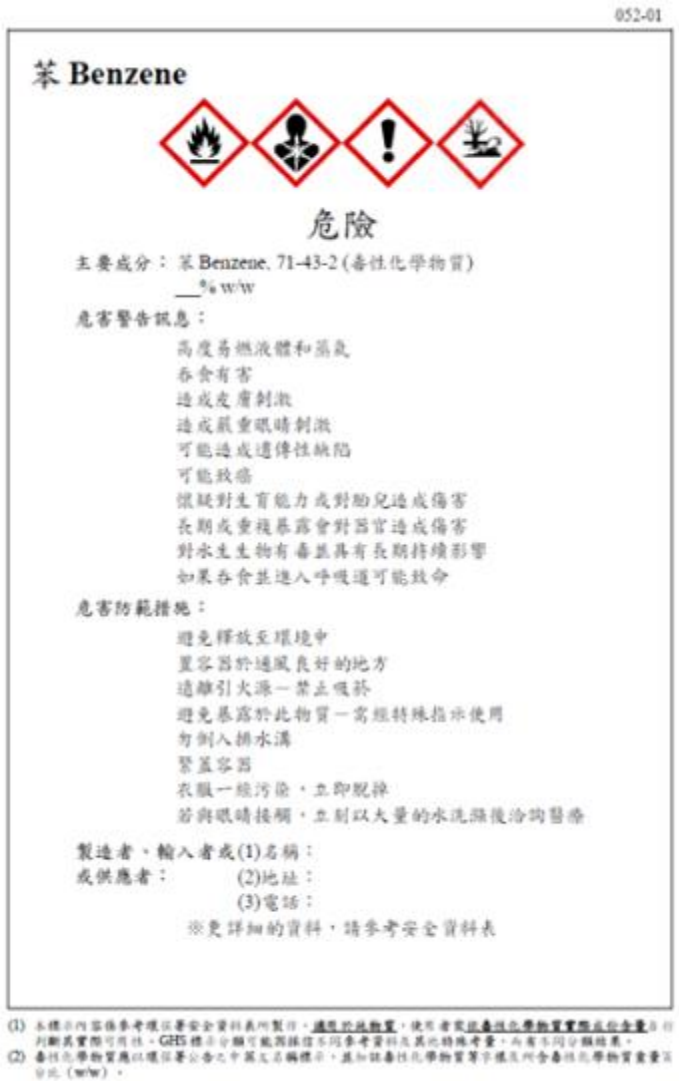
（四）危害警告訊息

（五）危害防範措施

（六）廠商之名稱、地址及電話

容積在**100 ml** 以下， 可僅標示名稱、危害圖式及警示語。





危害圖式-類型



爆炸－炸彈



毒性－骷髏頭



易燃－火焰



氧化性物質-物質燃燒



健康危害-人體



腐蝕－腐蝕手及金屬



加壓氣體－氣體鋼瓶

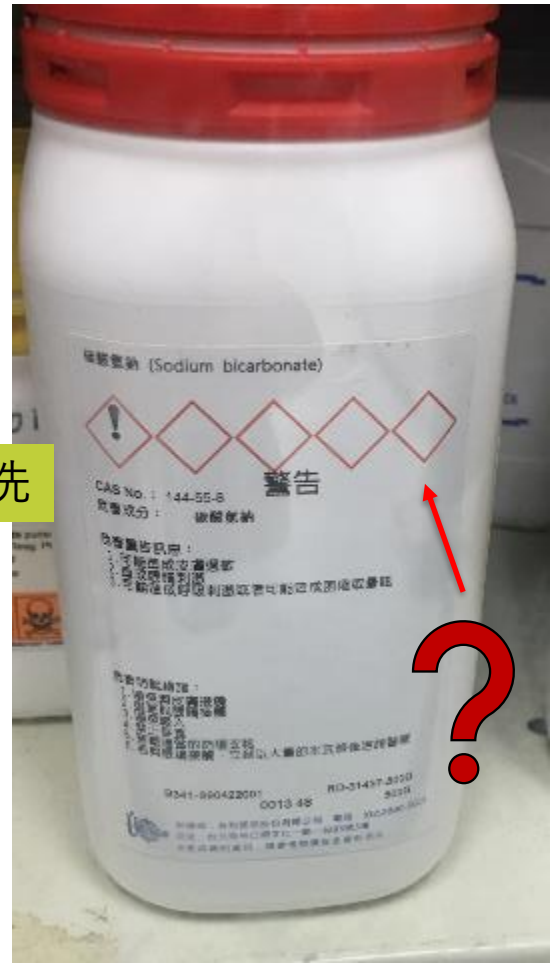


警告-驚嘆號



環境-水環境危害

大量清水沖洗



內容

必須以**繁體中文**標示，必要時以外文輔助

名稱

化學品的名稱

警示語

危險、警告、空白

危害成分

化學品成分名稱；混合物需標出化學品中具有物理性危害或健康危害之所有危害物質成分

危害警告訊息

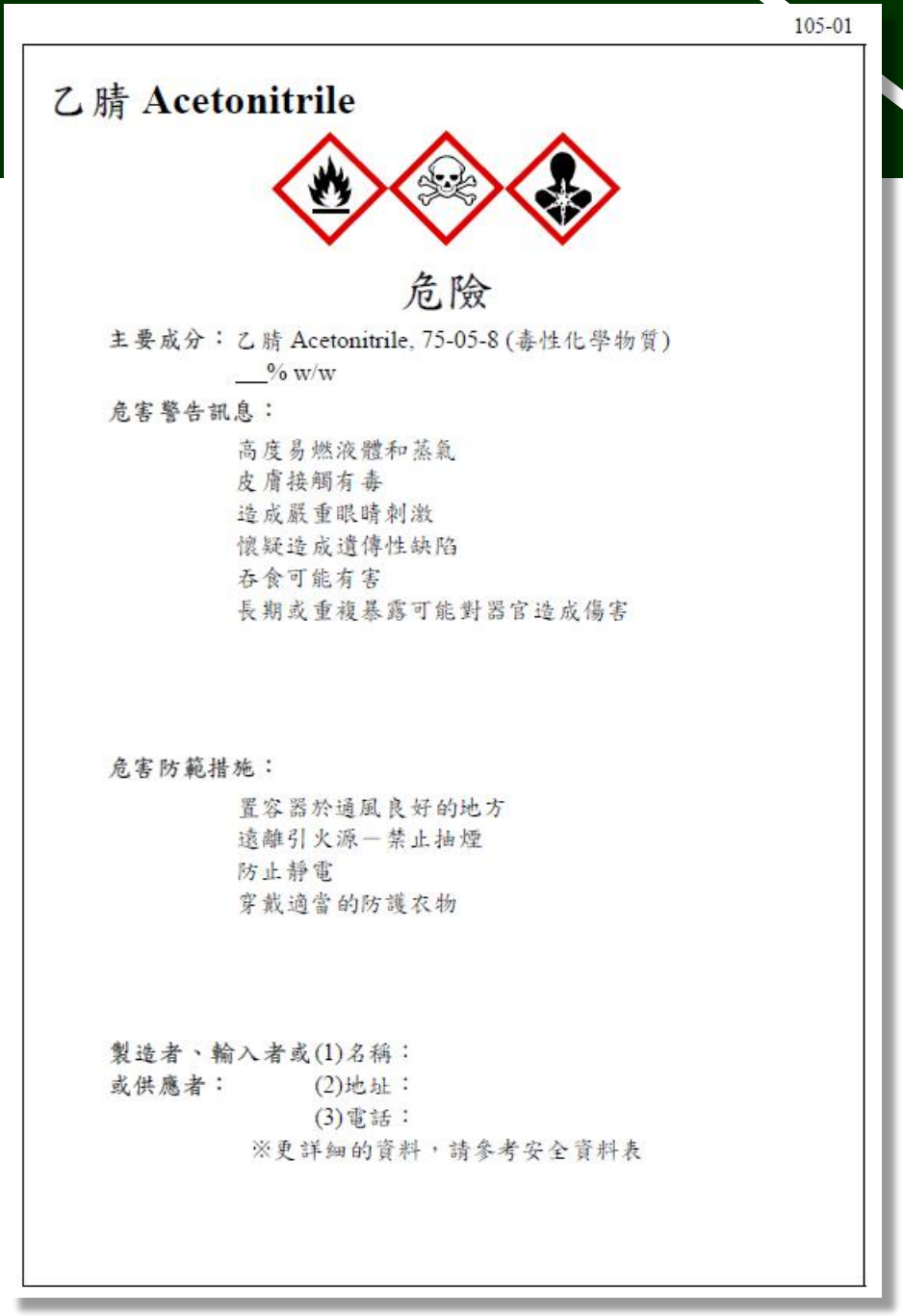
顯示化學品可能的危害，例.可能致癌

危害防範措施

顯示避免化學品危害的方法，例.置於通風處

製造者、輸入者或供應者

名稱、地址及電話



105-01

乙腈 Acetonitrile

危險

主要成分：乙腈 Acetonitrile, 75-05-8 (毒性化學物質)
___% w/w

危害警告訊息：

高度易燃液體和蒸氣
皮膚接觸有毒
造成嚴重眼睛刺激
懷疑造成遺傳性缺陷
吞食可能有害
長期或重複暴露可能對器官造成傷害

危害防範措施：

置容器於通風良好的地方
遠離引火源－禁止抽煙
防止靜電
穿戴適當的防護衣物

製造者、輸入者或供應者：
(1)名稱：
(2)地址：
(3)電話：

※更詳細的資料，請參考安全資料表

自行分裝、調配化學品之容器

標示名稱、濃度、配置日期

- 須至少標註內容物名稱、濃度、配置日期等資訊。
- 不可有未標示之化學品容器。

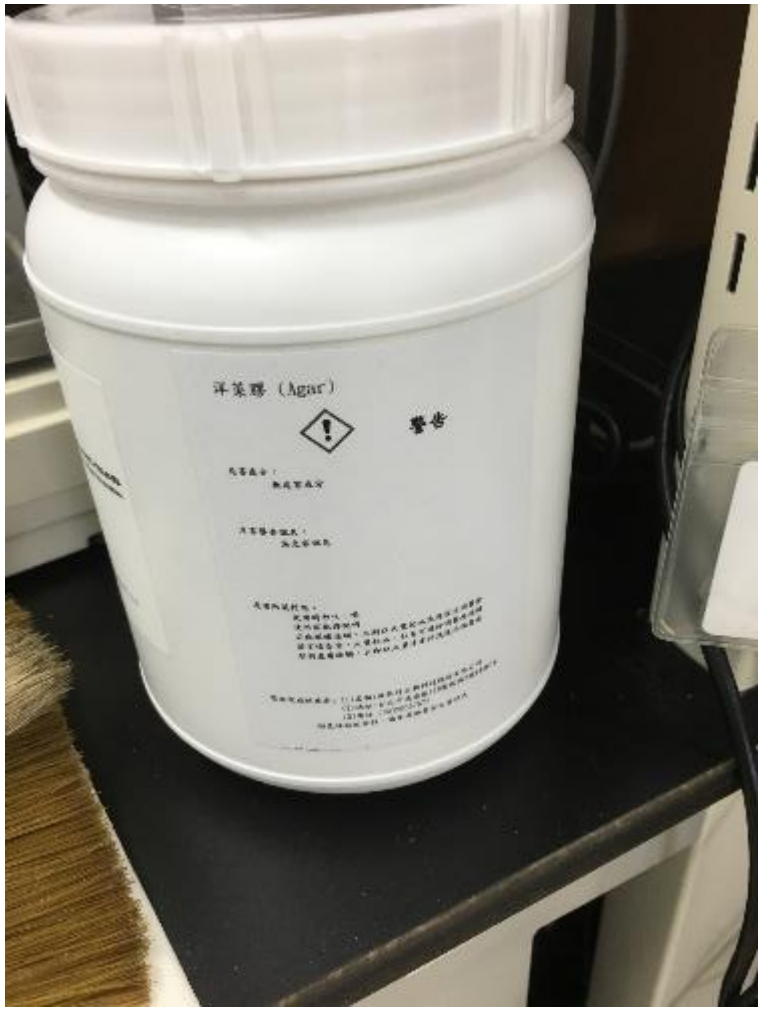
原化學品GHS格示標示

- 單純分裝之化學品，如能黏貼原化學品GHS格式標示則更佳。(注意大容量容器)

原化學品安全資料表

原廠容器改換用途

- 如使用原廠空容器盛裝其他化學品，需改換標示，以免誤認釀災。



安全資料表（Safety Data Sheet, SDS）

- 供實驗等相關人員查閱化學品相關的安全衛生注意事項
- A4格式的紙本或電腦檔案
- 依法化學品**製造**者、**輸入**者或**供應**者需提供安全資料表給予化學品購買者
- 必須以**繁體中文**標示， 必要時以外文輔助

廠商只給英文版.....



安全資料表

環保署列管編號：105-01　　第 1 頁，共 9 頁

一、化學品與廠商資料

化學品名稱：	乙腈(Acetonitrile)
其他名稱：	—
建議用途及限制用	碳氫化物萃取程序中之溶劑，特別是對丁二烯；特殊溶劑；化學中間物；催化劑；自植物油中分離脂肪酸；製造合成醫藥。
製造者、輸入者或供應者名稱、地址及電話：	—
緊急聯絡電話/傳真電話：	—

二、危害辨識資料

化學品危害分類：	1.易燃液體第 2 級 2.急毒性物質第 3 級(皮膚) 3.嚴重損傷／刺激眼睛物質第 2A 級 4.生殖細胞致突變性物質第 2 級 5.急毒性物質第 5 級(吞食) 6.特定標的器官系統毒性物質－重複暴露第 2 級
標示內容：	
象徵符號：	
警示語：	危險
危害警示訊息：	第四類毒性化學物質：化學物質有污染環境或危害人體健康之虞者。 1.高度易燃液體和蒸氣 2.皮膚接觸有毒 3.造成嚴重眼睛刺激 4.懷疑造成遺傳性缺陷 5.吞食可能有害 6.長期或重複暴露可能對器官造成傷害
危害防範措施：	1.置容器於通風良好的地方。 2.遠離引火源－禁止吸菸。 3.防止靜電。 4.穿戴適當的防護衣物。
其他危害：	—

三、成分辨識資料

中英文名稱：	乙腈(Acetonitrile)
同義名稱：	Cyanomethane、ANC、Ethanenitrile、Ethyl nitrile、Methanecarbonitrile、Methyl cyanide
化學文摘社登記號碼(CAS No.)：	75-05-8
危害成分(成分百分比)：	100

安全資料表 項目

1.化學品與廠商資料

2.危害辨識資料

3.成分辨識資料

4.急救措施

5.滅火措施

6.洩漏處理方法

7.安全處置與儲存方法

8.暴露預防措施

9.物理及化學性質

10.安定性及反應性

11.毒性資料

12.生態資料

13.廢棄處置方法

14.其他資料

15.法規資料

16.其他資料

實驗室安全重點文件-工作守則

內容

依各實驗室本身的工作性質、內容所訂定

遵守

實驗室人員必須**熟讀**內容並確實**遵守**

修訂

實驗室的類型與內容往往隨時間**改變**，若發現守則內容已不符所需，請協同實驗室管理人員**修訂**守則內容

範例

三. 各實驗室安衛守則

(一) 灌溉排水實驗室 主要負責教授:蘇明道教授 管理(技

1. 使用各項試驗儀器時，方可啟用，若有任何疑問請洽管理人員，以免[illegible]儀器[illegible]人員受傷。
2. 小心使用玻璃器皿，若有破損應打包處理並註明是玻璃，才可丟棄，以避免有人受傷。
3. 使用加熱器或烘箱時，必須戴上棉手套，以防燙傷。
4. 使用高壓空氣壓力系統時，應注意系統管路之養護，如有漏氣或接頭不良，即刻關閉總開關，洽請管理人員或原代理廠商檢修後方可使用。
5. 實驗室的儀器、工具，不得隨便攜出。儀器若有損壞，必須立刻報告該實驗負責人。
6. 最後離開實驗室的學生，尤其是週末及長假前，必須檢查所有電器、鋼瓶及水龍頭的開關。不使用者應予關閉，並確實關鎖門窗後始可離開。
7. 原則上夜間不開放，如有特殊情況，須經實驗負責人或管理員之同意。
8. 實驗室內禁止吸煙、喝酒、喧鬧、嬉戲、烹煮食物。
9. 基於安全理由，與實驗室不相關之朋友進入本所實驗室。
10. 實驗中若發生意外事故，如著火、灼傷、爆炸、割傷等意外事故時，切勿驚慌，應鎮定處理、迅速報告實驗負責人處理之。平時應熟悉緊急處理步驟。

衍生 – 工作守則之制定

由來

重點：文字化

實驗室內人員日常安全衛生口頭要求之文字化

內容

重點：基本、重要、共通

實驗室基本、重要、共通之安全衛生事項；避免出現與該實驗室實驗類型無關之事項

篇幅

重點：簡潔

建議以一頁，12條以內為限(各別實驗之細部事項，可置於各實驗之SOP內)

制定後

重點：閱讀、遵守

確認所有人員閱讀過內容、確認人員遵守狀況

工作守則 ➡ 實驗室災害傷害預防

一般性注意事項

- 實驗場所禁止跑步嬉戲及從事與實驗無關的活動。
- 實驗場所**禁止飲食**、取戴隱形眼鏡、化妝及存放食物。
- 實驗室冰箱不可存放食物、飲料等非實驗物件。
- 實驗時應穿著**實驗衣**及配戴適當**防護具**並依規定確實使用。
- 身體不適時勿進行實驗。
- 走道保持足夠寬度、淨空。



實驗室冰箱存放食物

照片來源：教育部學校安全衛生資訊網68

補充 - 通道寬度標準

建築技術規則

- 走道保持足夠寬度、淨空。

第92條 走廊兩側有居室者，走廊寬度**2.4公尺**，其他走廊寬度**1.8公尺**。

職業安全衛生設施規則

第 31 條 雇主對於室內工作場所，應依下列規定設置足夠勞工使用之通道：

一、應有適應其用途之寬度，其主要人行道不得小於**一公尺**。

二、各機械間或其他設備間通道不得小於**八十公分**。

三、自路面起算二公尺高度之範圍內，不得有障礙物。但因工作之必要，經採防護措施者，不在此限。

四、主要人行道及有關安全門、安全梯應有明顯標示。



儲存

搬運化學品時應使用防傾倒、洩漏的器材。

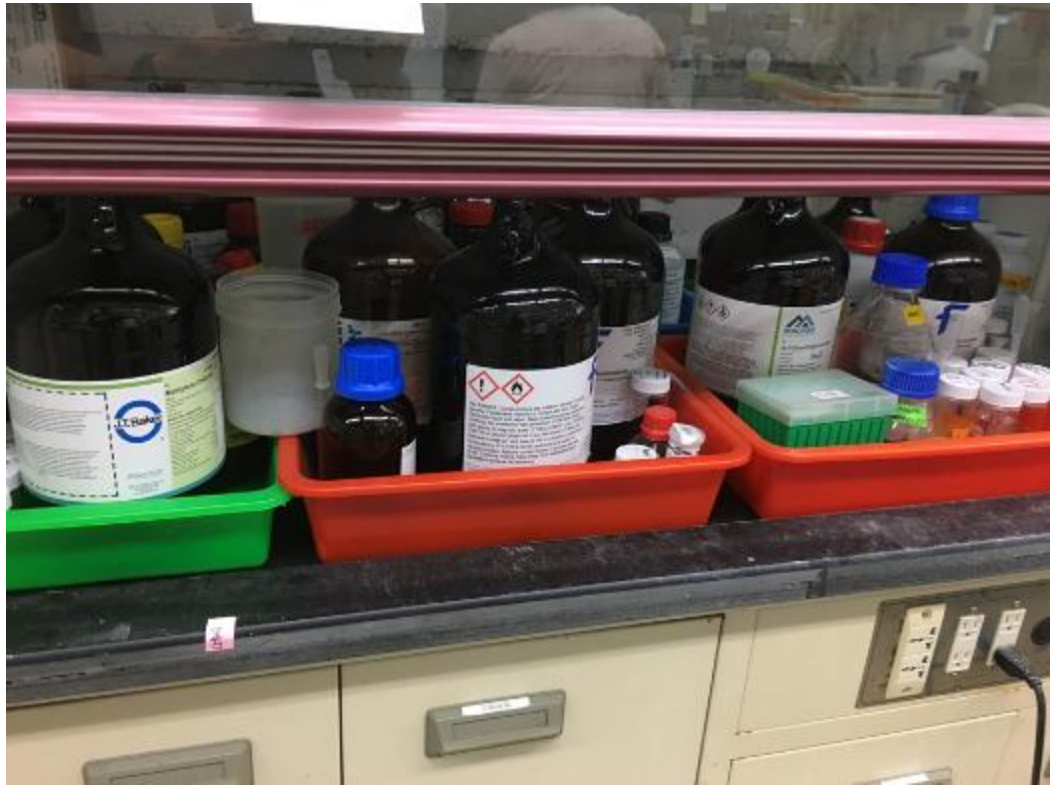
揮發性易燃藥品儘量置於合格之**藥品抽氣櫃**中

腐蝕性藥品櫃應有**托盤**裝置， 或者以耐蝕塑膠盆分別隔離放置

依**相容性**分區存放

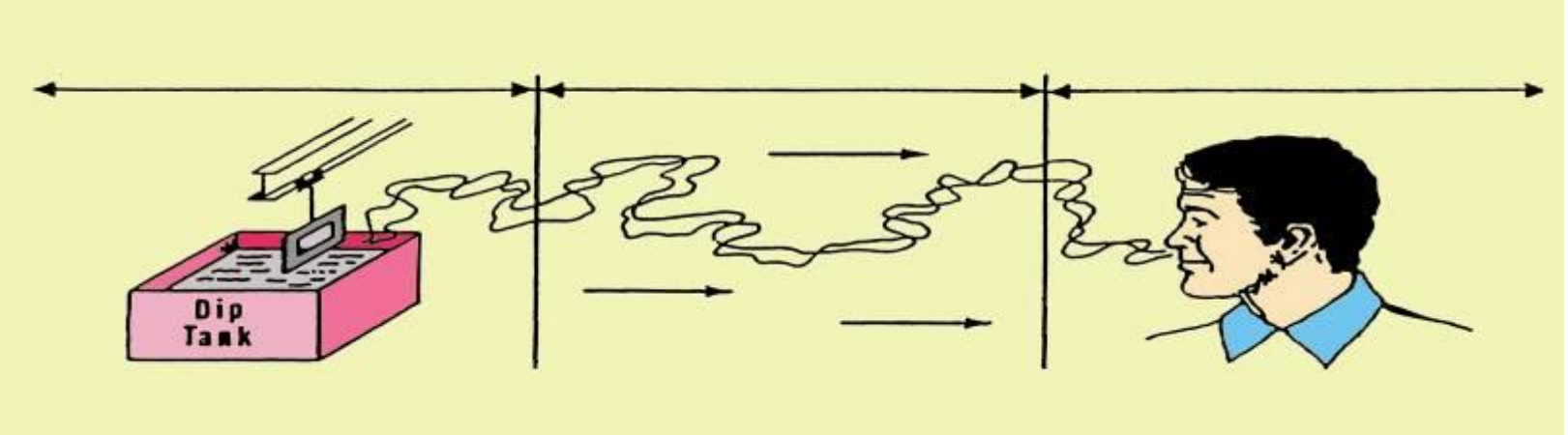
不可放置於**高處**、應設有**圍欄**以防地震摔落

定期**檢查**化學品**標示**狀況， 如有缺失、破損須立刻補齊修復



實驗操作

發生源的管制　　傳輸途徑的管制　　接受者的管理



1. 以低危害物料替代
2. 修改製程
3. 密閉製程
4. 隔離製程
5. 加濕
6. 局部排氣系統
7. 維護管理

1. 環境整頓管理
2. 一般換氣
3. 稀釋通風
4. 拉長距離
5. 環境監測
6. 維護管理

1. 教育訓練
2. 輪班
3. 包圍作業員
4. 個人監測系統
5. 個人防護具
6. 維護管理

化學氣櫃(Chemical Hood)

使用前檢查氣櫃、排氣管路、過濾設備與排氣機等設備外殼是否有破損

氣櫃內只放置當班實驗需要的物品

排氣櫃開口、內部的**分風板**不可遭物品遮蔽

開口維持於適當的高度

非氣櫃操作人員勿於氣櫃開口處停留



排氣櫃中過多物品，影響氣流；洩漏未清理

酸鹼中和反應劇烈致 灼傷事件



圖三　廢液噴射方向

案例來源：教育部學校安全衛生資訊網

勞工作業場所容許暴露標準

- 我國「勞工作業場所容許暴露標準」列有：
  - **八小時日時量平均容許濃度**(permissible exposure limit-time weighted average, PEL-TWA)
  - **短時間時量平均容許濃度** (permissible exposure limit-short term exposure limit, PEL-STEL)
  - **最高容許濃度**(permissible exposure limit-ceiling, PEL-C)
  - 註記：「皮」與「瘤」字

安全資料表-容許濃度

SDS 八、暴露預防措施

乙腈

國內控制參數			
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
40ppm	60ppm	—	—

苯

國內控制參數			
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
1ppm(皮)瘤	2ppm(皮)瘤	—	尿中每克肌酸酐含苯基硫醇酸25ug(B)、尿中每克肌酸酐含反,反-已二烯二酸 500ug（B）

生物實驗注意事項

實驗前

閱讀、瞭解、遵守工作守則、生物安全管理手冊、實驗SOP

確認感染性生物材料危險等級(RG)

確認實驗室生物安全等級(BSL)符合要求，儀器設備可正常運作



實驗中

配戴適當之個人防護具

正確使用生物安全櫃(BSC)

謹慎操作，避免汙染

實驗後

分類標示與收集生物醫療廢棄物

操作檯面清潔消毒、物件歸定位

所有事務處理完結後方可卸除個人防護具

示意圖

BSC使用時
物品勿緊貼後壁

影響狹縫吸氣

氣體流程變動、不穩



生物實驗注意事項

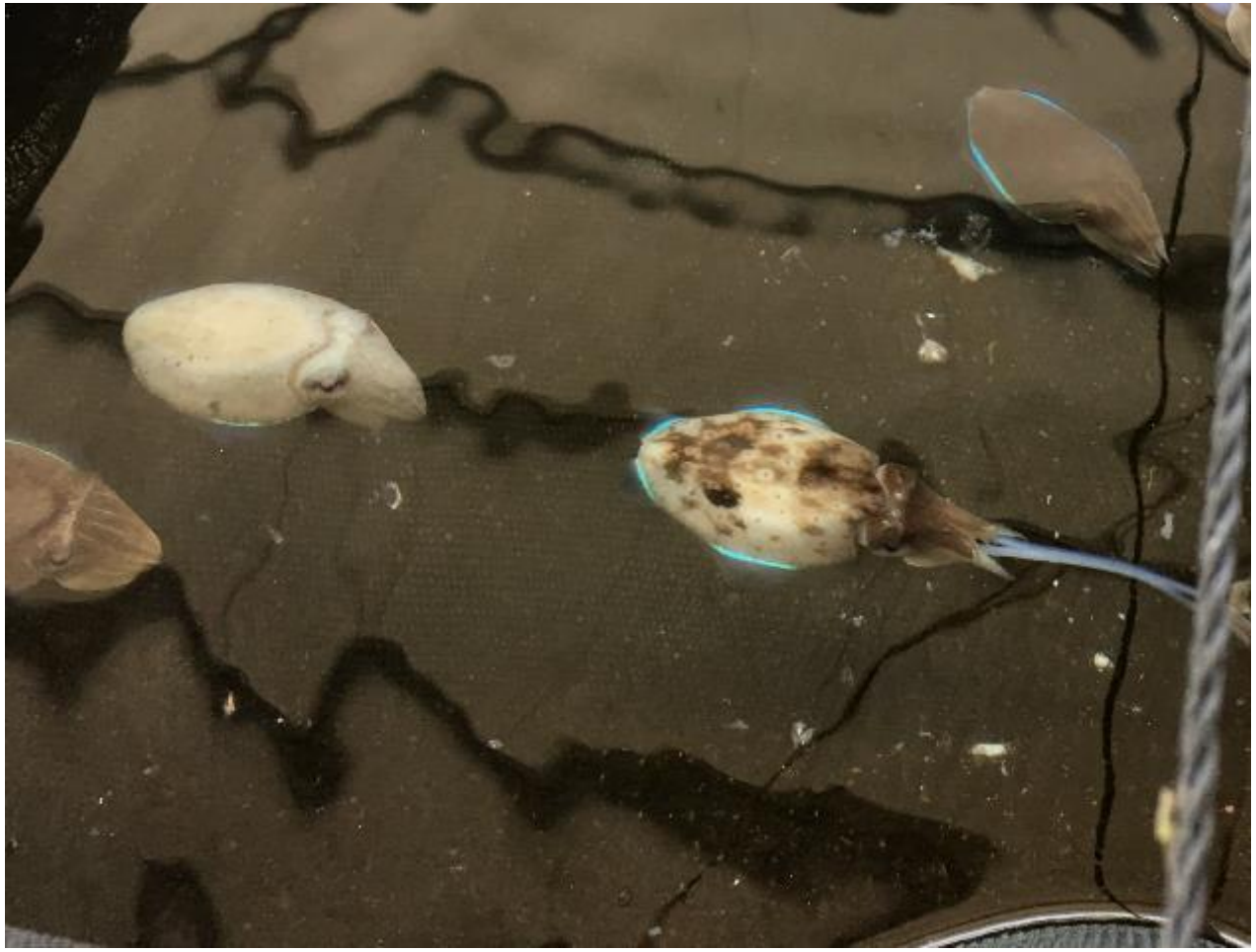
管理

生物安全等級二以上實驗室需有門禁管理

感染性生物材料需定期檢視、盤點。

新購、使用感染性生物材料需填寫使用紀錄。





通風設備

- 實驗室內應保持通風
- 如操作揮發性**化學品**，應於**化學氣櫃內**進行
- 如操作具空氣傳播能力的**微生物**，應於**生物安全氣櫃**內進行
- 化學氣櫃與生物安全氣櫃功能、結構不同，**不可混用**
- 氣櫃中避免擺放多餘的物品，以免影響氣流



化學氣櫃



局部排氣

電氣注意事項

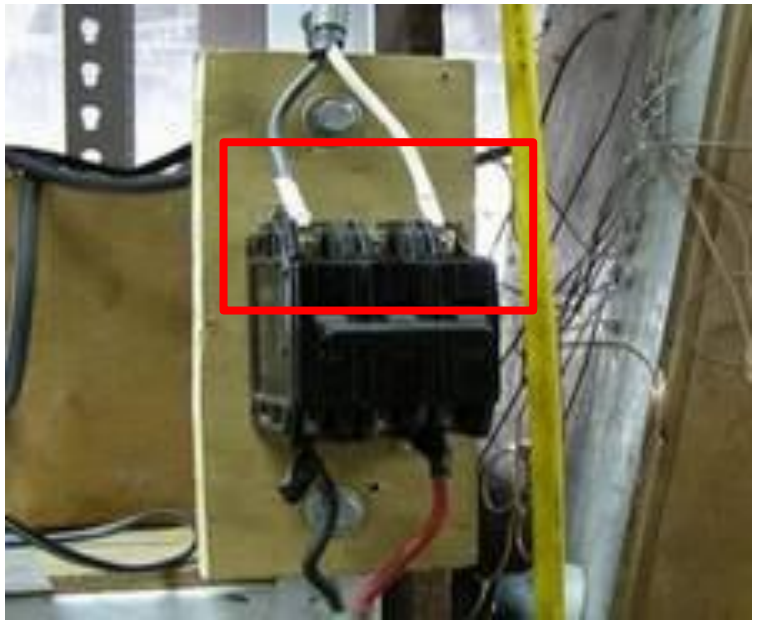
預防感電

隔離

將帶電的設備或線路，以絕緣體**覆蓋**(絕緣皮、隔板等)，或與人員**保持距離**，以防感電。

斷電

開啟設備外殼，進行維修，或任何**可能**接觸內部電路時，需**確實**關閉電源。





開關帶電部分隔離保護

電氣火災防止



插座

一組插座迴路**避免使用多個**電器設備

插頭、插座不可破裂、焦黑或鬆動

設備

電氣設備**塵埃厚積**易發生**漏電**或**短路**，發生火花引起燃燒或爆炸

發熱之電熱設備周圍**勿放置易燃物**

滅火

通電的電氣設備所引起的火災屬於**C類**火災

需使用標有C字樣滅火器滅火

機械設備注意事項

遵守操作規範

依據

- 工作守則
- 設備標準作業程序(**SOP**)
- 其他:法規 

內容例.

- **維修**作業前先**斷電**
- **異常**時立刻**停止**運轉
- 正確使用**個人防護具**

定期檢查

依據

- 設備標準作業程序內容
- 自動檢查計畫內容

類型

- 作業前檢點
- 定期檢查

作為

- 留存紀錄

維護保養

依據

- 設備標準作業程序

作為

- 不可擅自改裝機械設備
- 不可拆除、無效化**安全裝置**



平刨機
未斷電清除
手指遭刨碎

未斷電即進行清掃

教育訓練不足

抽氣罩與機台接合處未裝連鎖斷電裝置





案例來源：教育部學校安全衛生資訊網

高壓氣體容器(例.氣體鋼瓶)-範例

- 氣體鋼瓶注意事項：
  - 高壓氣體鋼瓶有無橫置之**固定**
  - 各種**錶壓**是否正常
  - 鋼瓶儲存間是否有易燃物
  - 各種鋼瓶成分是否標示清楚
  - 檢查接頭部份有無溢洩
  - 鋼瓶儲存間之溫度是否超過 40°C

備用、空瓶應裝上**瓶蓋**



扳手不可置於鋼瓶開關上



存放氫氣鋼瓶之防火防爆櫃





氫氣偵測器



警報裝置

職業安全衛生設施規則

壓力容器（例:高溫高壓滅菌鍋、空氣壓縮機空氣槽）

- **高溫高壓滅菌鍋**注意事項:

  設備

  – 外殼與內面、容器門、迫緊裝置運作、安全閥、壓力表、壓力表及溫度計及其他安全裝置有無異常。

  操作

  – 依據標準作業程序(SOP)

  – **待溫度、壓力降至室溫後方可開啟**!!



警覺、遵守、思考及管理

個人防護及緊急應變-個人防護

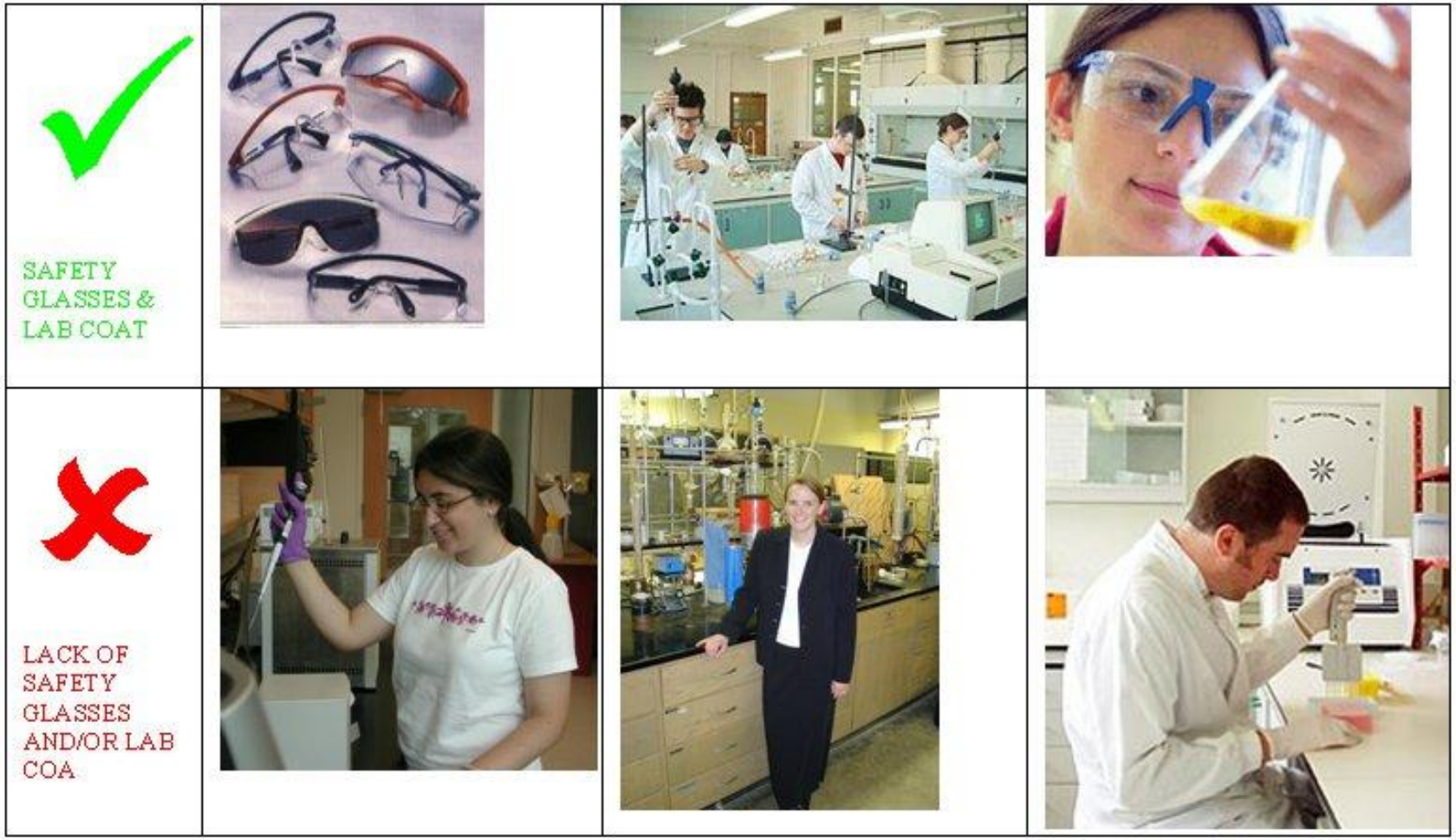
個人防護具

基本配備

安全眼鏡

與

實驗衣



（http://www.ecm.auckland.ac.nz/safety/safety.html）

基本個人防護具

基本配備

包腳鞋



（http://www.ecm.auckland.ac.nz/safety/safety.html）

眼睛與臉的保護

1. 安全眼鏡

機借操作或研磨作業等
具有固態物質噴射之虞





2. 護目鏡

化學品處理或有
液體噴濺之虞者

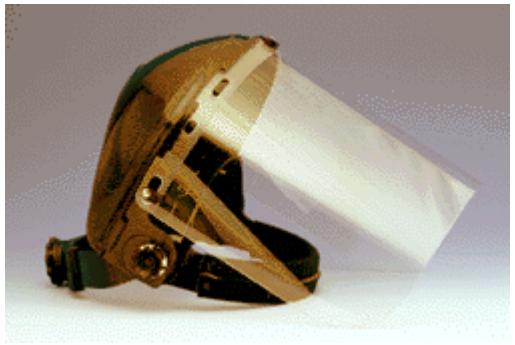




3. 面罩

(無法單獨提供保護)

安全眼鏡或護目鏡不足時可搭配使用





防護衣

- 一般實驗衣（laboratory coats）

1. 在使用或儲存化學物質的實驗室中必須穿著實驗衣。
2. 一旦發現實驗衣有污染時應立即脫除，因此實驗衣的顏色應以白色為最理想，而且必須保持乾淨。
3. 個人穿著：穿著長褲以及包腳鞋（鞋跟不宜太高）、鬆垮的衣服以及過長的頭髮也可能造成意外。



圖片來源：科研市集

防護衣(續)

- 特定作業用防護衣

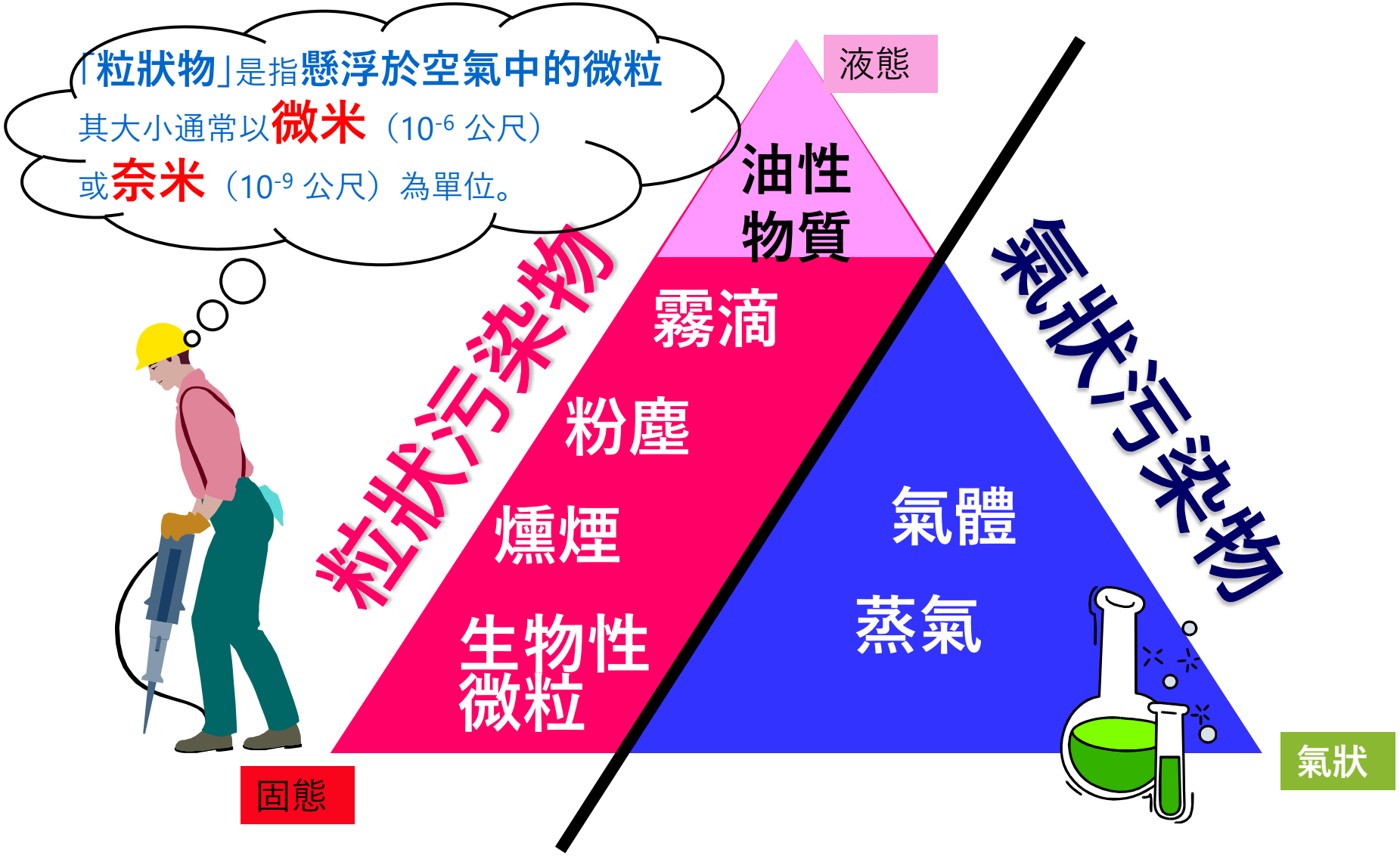
1. 當操作毒性、腐蝕性較強的化學物質時， 應穿著適當之化學防護衣,如:防火防護衣、防電防護衣、防化學物質防護衣、防高溫防護衣、防輻射防護衣。
2. 處理檢體或微生物相關作業時， 必須穿著符合相關規定之防護衣具。

美規A、B、C、D級、
歐規 Type1~6 等



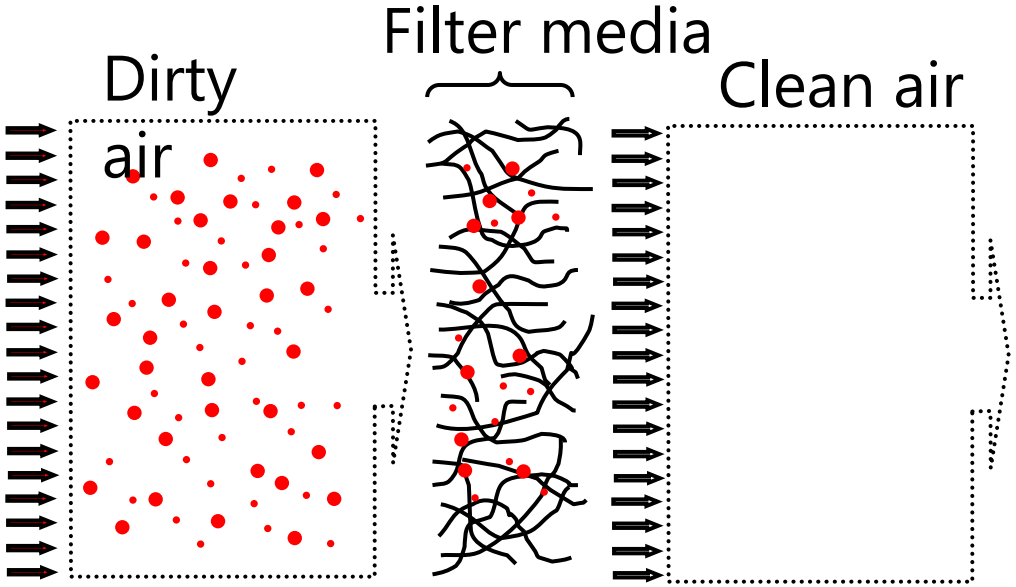
C級防護衣

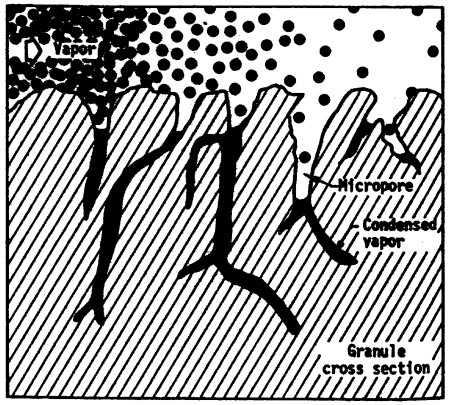
空氣中呼吸危害物之分類

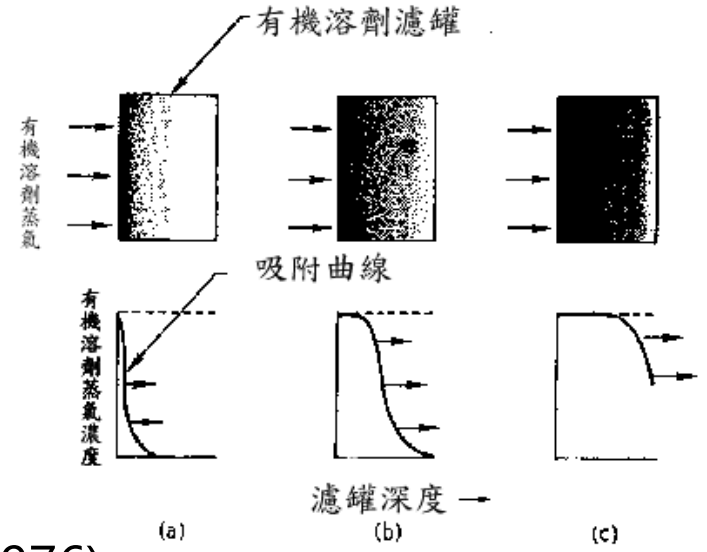


呼吸防護具的類型

- 防塵(粒狀汙染物)與防毒(氣狀汙染物)呼吸防護具







圖片來源:濾罐吸附有機溶劑負荷情形(Nelson,1976)

如何選擇呼吸防護具

氧氣的濃度。

空氣中有害物形態（防護灰塵還是氣體）。

空氣中有害物濃度之高低(防護具等級)。

選擇有合格標章之呼吸防護具。

挑選適當大小的面體，注意密合情形。

正確的戴用。



密合度測試

手套選用指標

- 欲防護之危害類型
  - 化學、生物、高低溫等
  - 參考化學品之SDS
- 參考製造商說明
  - 耐化學物質種類、高低溫界線、工作電壓等級等
  - 製造商選擇指南
- 使用者手部尺寸(重要)
- 暴露時間的長短、現場溫度 vs.手套靈活度與厚度
- 作業方式 vs.手套機械性強度
- 舒適性
- 抗老化性
- 檢驗證明
- 製造商
- 成本

防護手套

防護手套－一般要求及試驗方法（CNS 14382，Z2118）

職業衛生用防護手套（CNS 8068，T2010）

熔接用防護手套（CNS 7178，Z2035）

機械性風險防護手套（CNS 14511，Z2122）

化學藥品及微生物防護手套用語及性能要求（CNS 14384-1，Z2119-1）

化學藥品及微生物防護手套-抗穿透性測試（CNS 14384-2，Z2119-2）

化學藥品及微生物防護手套-抗穿透性測試（CNS 14384-3，Z2119-3）



化學防護手套

手套使用時注意事項

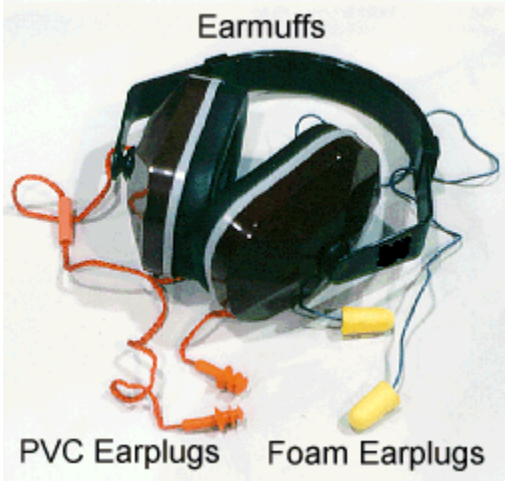
- 對於鑽孔機、截角機等旋轉刃具作業，手指有觸及之虞者，不得使用手套。
- 使用前和使用後都應做手套之外觀檢查。
  - 有無變色、變形(膨脹等)
  - 有無穿孔、撕裂
- 可耐單種溶劑如酒精、甲苯之手套，但卻不一定能耐此混合之有機溶劑。

手套使用時注意事項 (續)

- 因手套製造過程中有混入可塑劑等種種物質，其與主材質原性能將大不相同，需特別注意。
- 戴上手套後試握手指會不會痛，以及觀察指頭的縫製有沒有擰在一起。
- 在檢查時或使用中如發現有任何不良，應立即更換新品，不可再使用
- 養成工作結束脫下手套後，立刻洗手的習慣

防噪音-耳塞或耳罩之選擇





	優點	缺點
耳罩	• 方便雇主或檢查人員判斷作業人員有無配戴 • 沒有尺寸上的問題 • 適合長時間使用（密合性、舒適性）	• 頭部會有束縛感 • 在熱環境下比較不舒服 • 不容易與其他防護具搭配使用
耳塞	• 體積小、重量輕 • 在熱環境下工作時感覺較舒服 • 比較容易與其他防護具搭配使用	• 容易鬆拖，需要經常做調整 • 配戴上較需要技巧 • **容易污損(感染)**



預防災害
發生 !!

警覺、遵守、思考及管理

個人防護及緊急應變-
緊急應變 - 應變準備、消防與急救

實驗室災害特性 與 對應

特性

初期規模小

實驗室災害類型繁
於工廠事故。

蔓延傷害大

若未即時正確應變，可
導致重大損失。

特異性

各實驗室性質不

重點

「對實驗室特性」

「預先準備」

對應

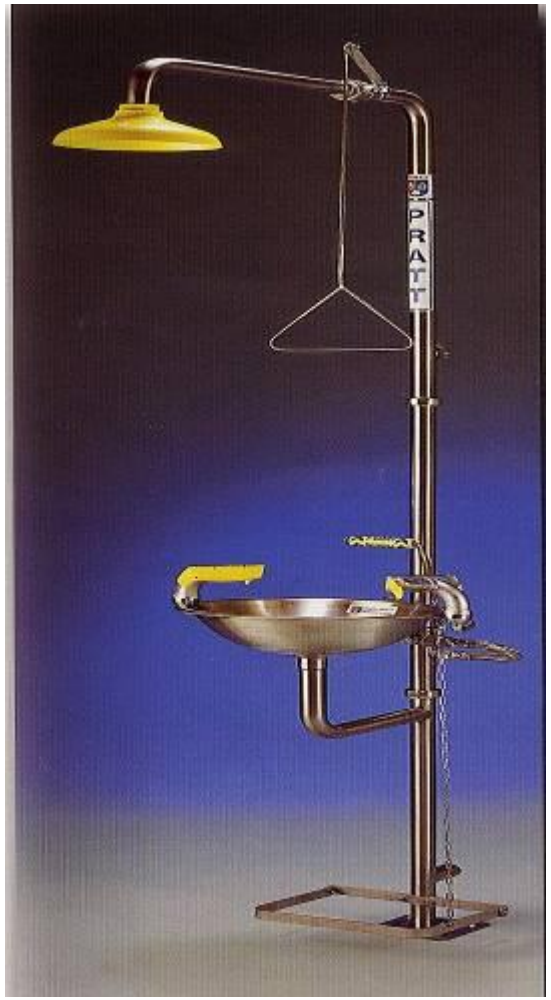
自身實驗室災
與設備、熟悉

應變可於短時間內
短復原時間、降
免人員傷害與環
境破壞。

C/P值極高!

緊急洗眼沖淋裝置

- 需熟悉其所在**位置**與**使用方法**
- **總開關**不可關閉
- 周圍不可放置雜物
- 附近如有電源插座，應加裝**保護蓋**
- 需**定期測試**，確認功能正常
- 應設有污水收集設施



職業安全衛生設施規則、特定化學物質危害預防標準

凍傷之急救

- 如皮膚沾黏在極低溫的器具上，勿強行拉開，使用溫水沖洗讓器具解凍。
- 患部應立刻、持續沖泡**溫水**。
- 保持**患部保暖**。
- 包紮患部，注意**避免感染**，避免水泡破裂。
- 視情況需求送醫。

緊急應變器材櫃

- 應針對實驗室的實驗種類、設備與實驗材料， 依**危害特性**準備 (**尋找**) 適當的防護器材：
  - 個人防護設備
  - 化學品吸收劑
  - 急救箱
- 緊急應變器材櫃**不可上鎖**
- 注意各種器材與防護藥品的**保存期限**
- 確認個人防護設備， 如手套、防護衣等之**尺寸**是否正確





圖片來源 http://www.superla.com.tw/

滅火器

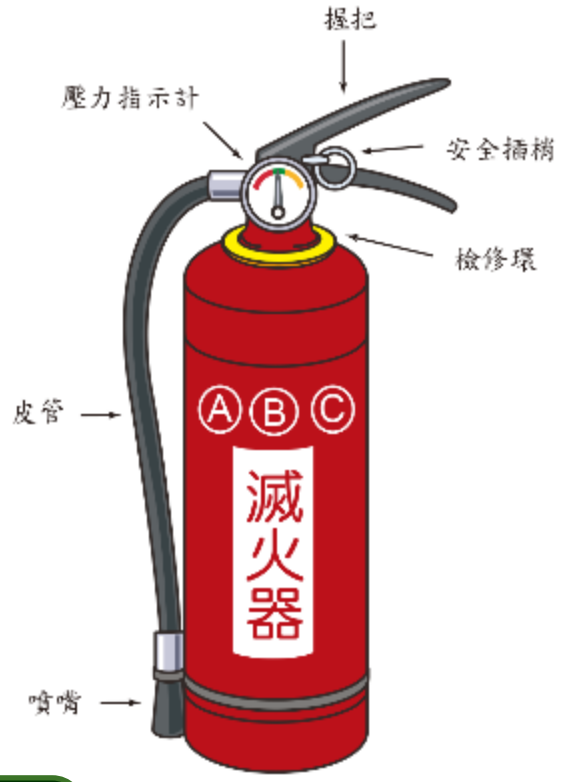
- 以撲滅**初期階段火災**為主要目的。
- 滅火器瓶身英文字母-對應火災總類：
  - (A)一般普通火災。
  - (B)油類火災。
  - (C)電氣火災。
  - (D)特殊(金屬)火災
- 內部滅火藥劑以泡沫、二氧化碳、乾粉較為常見。
  - 一般常見的乾粉滅火器無法對應(D)類火災。
- 應查閱化學物質的**安全資料表**，準備合乎需求的滅火器。



滅火器使用方法

- 操作口訣：拉(插梢)→瞄(火源)→壓(把柄)→掃(向火源左右噴灑)

1. 提起滅火器
2. 拉開安全插梢
3. 握住皮管，朝向火苗
4. 用力握下手壓柄
5. 朝向火源根部噴射
6. 左右移動掃射
7. 熄滅後澆水將餘燼冷卻
8. 保持監控確定熄滅





如果可能先滅火; 如果無法簡單撲滅就要進行疏散

資料來源：內政部消防署

急救箱

- 應放置於**容易取得**，不易受污染的位置，並加以標示。
- 查閱**安全資料表**(四、急救措施)等資料，選擇適合自身**單位需求**的藥品。
  - Ex. 使用HF的實驗室，應備有

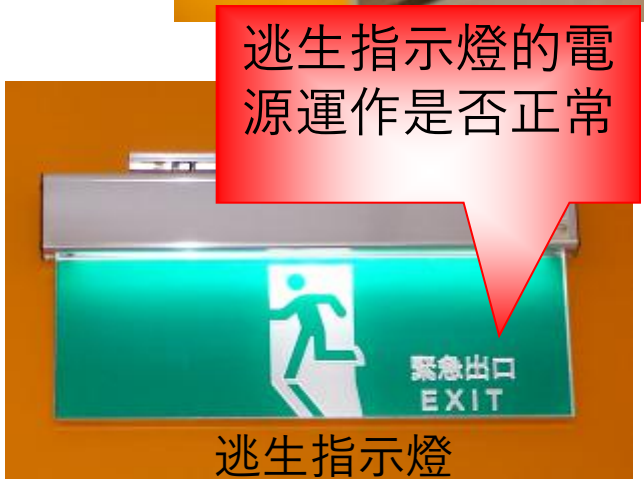
    葡萄糖酸鈣軟膏或同性質的藥品
- 箱內**不要擺放不需要**的藥品
- 藥品消耗後須立刻**補齊**
- 注意保存**期限**，定期更換急救藥品



避難器具

- 種類包含：安全門、緩降機、逃生指示燈、廣播設備等
- 注意事項
  - 確認實驗位置可清楚**接收廣播**內容
  - **安全門**應常保**關閉**，**不可上鎖**
  - 緩降機的緩降繩應放置於固定架附近
  - 各種器材應定期保養與檢查
  - 相關人員應熟悉器具的**使用方式**





疏散與逃生

- 逃生設施：需確保逃生通道可通往出口，逃生門勿上鎖。
- 平時應維持實驗室內出入口的**動線暢通**。
- 平時應熟悉多個逃生路線：至少需熟悉區域內**兩個**或以上的不同逃生路線。
- **勿搭乘電梯**。
- 熟悉場所配置，摸黑抵達最近的逃生出口。
- 疏散集結：至事先訂定的**疏散集合地點**清點人數，若有失蹤人員應通知緊急應變人員。

緊急應變-現場篇

一旦災害發生

- 保持**鎮定**
- 注意**自身安全**
- 依平日規劃與準備
- 進行通報、救災、急救、疏散逃生等動作
- 以控制災害、降低人員傷害與環境損失



吸入、食入中毒之急救

- 確定患者意識、**呼吸、心跳**狀態
- 確認毒物名稱，估計吞下毒物的量和時間
- **不可催吐**
- 求救並聽從醫療人員指導
- **盡速**送醫
- 將疑似**毒物**與**相關資料**帶給醫療人員



感電之急救

- 首先把**電源切斷**或以**絕緣物將傷者與帶電體分開**，在未將電源切斷前，絕不可赤手拉傷者。
- 傷患呼吸或心跳停止時，應即刻施行**心肺復甦術**，同時盡快護送醫院處理。
- 若傷患有灼傷的現象，處理方法同燒燙傷。

緊急應變程序 – 溶劑外洩

化學品洩漏處理程序

洩漏源遮斷



視現場狀況配戴適當防護具(護目鏡、手套、呼吸防護具、防護衣、防護靴)



使用**吸收劑**、**吸液棉**進行處理

圖片來源：3M、世筌

粉末狀吸液器材





- 圖片來源：典聖、永百實業

片、條狀吸液器材









圖片來源：3M

範例-外洩吸收劑(摧腐靈)使用說明



第1步驟 圍堵及潑撒

先將摧腐靈（TRIVOREX）粉末環繞撒於溢漏液四週，將溢漏液完全包圍（築堤式），防止其擴散，再由外向內側完全覆蓋溢漏液，化解其毒害。



第2步驟 反應

讓摧腐靈（TRIVOREX）發揮作用，溢漏液和摧腐靈（TRIVOREX）作用後將膨脹及固化。假使溢漏液是非溶液、無水性則加少許水攪混之（這是由於中和及吸附過程的緣故）。



第3步驟 清除

使用刮刀將反應後殘留物清理，這些殘留物是完全無危險性，可輕易處理及丟棄的。

（註：丟棄程序請依化學廢棄物方式處理）

吸液棉使用方式

- 圍堵
- 吸收
- 清除







結語

給 新進人員

警覺

辨識、瞭解實驗室內危害之類型、等級。

閱讀瞭解遵守

校內規定

實驗室警告標示、平面圖

工作守則

標準作業程序(SOP)

個人防護具

緊急**應變**程序

思考

守則、規範是否有所**不足**。

未來擔當管理者，應如何做，可怎麼做。