實驗室安全衛生注意事項與管理概論

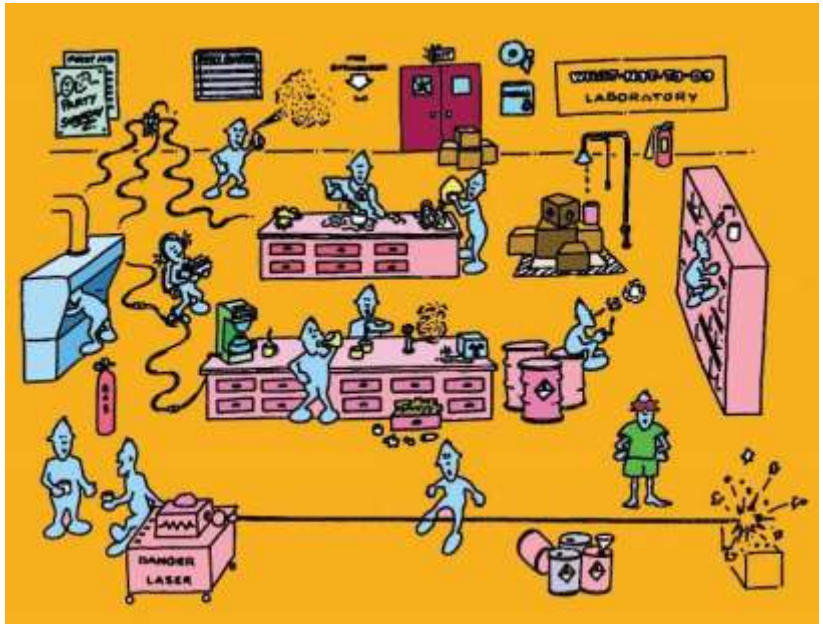
職場安全衛生講座

大綱

- 實驗室危害類型與國內災害案例
- 實驗室實驗安全衛生注意事項與管理
  - 安全衛生環保法規簡介
  - 危害通識
  - 各類型實驗室安全衛生事項
  - 電氣安全
  - 個人防護具
- 實驗室災害緊急應變
- 結論與討論

實驗室危害類型與國內災害案例

實驗室的危害



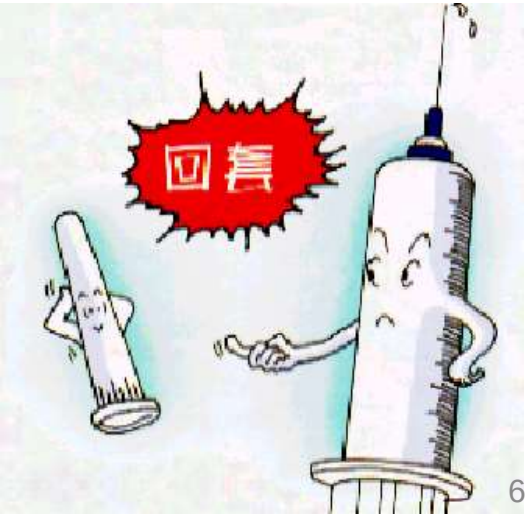
- 物理性危害
- 化學性危害
- 生物性危害
- 其他：電氣危害、機械設備危害、不符合人因工程造成之危害等

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與化學物質接觸，而導致的中毒或腐蝕等類型的傷害。
- 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。

生物性危害

- 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。
- 生物性危害類別：
  - 感染
  - 過敏
  - 中毒



案例：研究生遭感染登革熱病毒

- 可能原因：該生雖未參與登革病毒相關實驗及研究，但可能因帶有登革病毒之白線斑蚊意外飛出養蚊室，又恰巧劉姓研究生因實驗需要進入養蚊室，遭致叮咬而感染。

- 疾病管制局將劉生血清病毒與該實驗室使用之第一型登革熱病毒株進行 RT-PCR 及核酸定序比對，結果一致，因此斷定可能為實驗室感染。

物理性危害

- 定義：因物理能量，如噪音、輻射、異常溫度、振動、照明、異常氣壓等造成人體的危害。

實驗室常見之游離輻射危害

- 來源：使用放射性元素、操作內含放射性元素之儀器或可產生游離輻射之設備等
- 健康危害：
  - 致癌、遺傳效應
  - 白內障、皮膚損傷、不孕

Po-210 密封射源

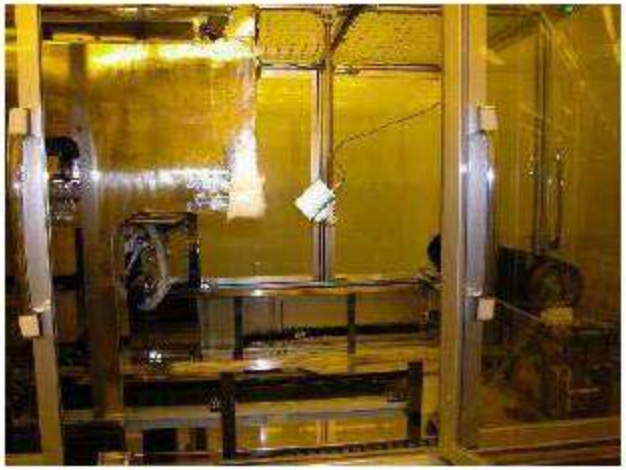
門上有輻射標誌的實驗室，非該實驗室人員決不可進入!

實驗室常見之輻射來源（續）

- 可產生游離輻射之儀器：X 光機、螢光分析儀等

各式 X 光機

靜電消除器



電子捕獲偵測器(ECD)

實驗室常見之非游離輻射危害

- 來源：紫外線、紅外線、微波、雷射等
- 健康危害：熱危害（皮膚、眼睛等）

雷射設備

紫外線燈

實驗室常見之非游離輻射來源

- 紫外線：
  - 生物安全氣櫃內與某些生物實驗室天花板的紫外線殺菌燈等
- 紅外線：紅外線烘乾設備及烤箱等
- 微波：微波消化爐、開放式微波加熱設備等
- 雷射：雷射光學設備等

異常溫度

- 來源：
  - 接觸加熱過之器皿
  - 液態氮之使用(沸點-196℃，即使短暫接觸皮膚與眼睛亦可能造成凍傷或失明)
  - 冷凍櫃之使用等
- 健康危害：燙傷與凍傷
- 預防方式：視危害狀況，配戴適當等級的耐高溫手套或耐低溫手套，及防護眼鏡等其他防護具

電氣危害

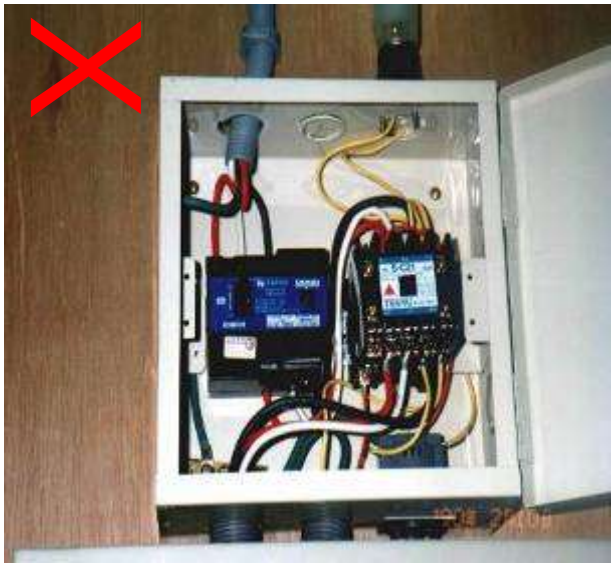
- 定義：人體或設備因接觸到電流，或電流產生的高溫而導致的傷害
- 實驗室常見的電氣危害：
  - 感電災害
  - 電弧灼傷
  - 電氣火災

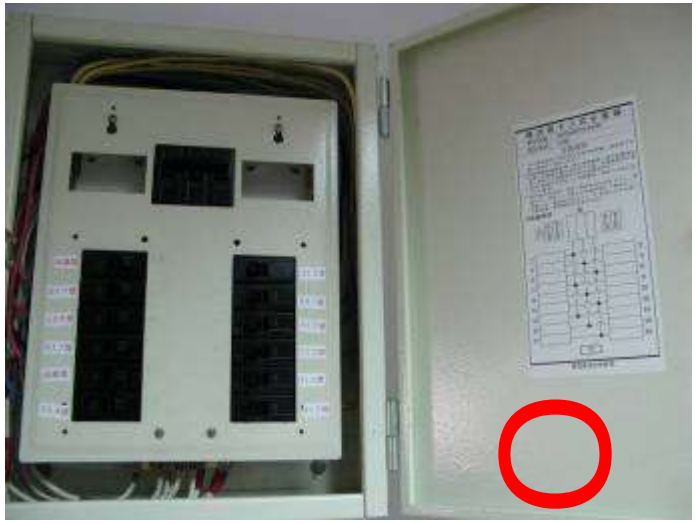
不安全的電器設施

- 實驗室應定期

案例：學生實習感電致死災害

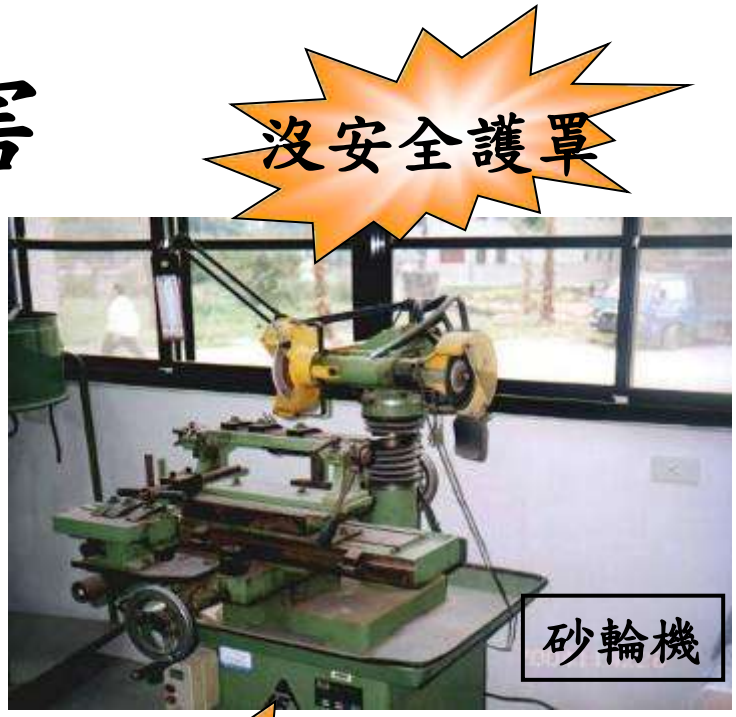
- 某技術學院學生在配電實習工場發生遭電擊身亡事件。
- 該生在低壓配電箱門打開且線路通電情況下，左胸誤觸面板背部之裸線，而遭 220V 電壓電擊致死。





機械危害

- 定義：由於機械元件、工具或工件的機械運動，或是固體或液體噴射所造成的危害。
- 實驗室機械性危害的型式：包括擠壓、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

案例：製作參覽作品 學生不慎斷指

- ○○大學某畢業班同學在製作畢業展作品時，疑因眼部不適視線不清，在使用線鋸機時不慎鋸斷手指，經送醫急救後接回手指。

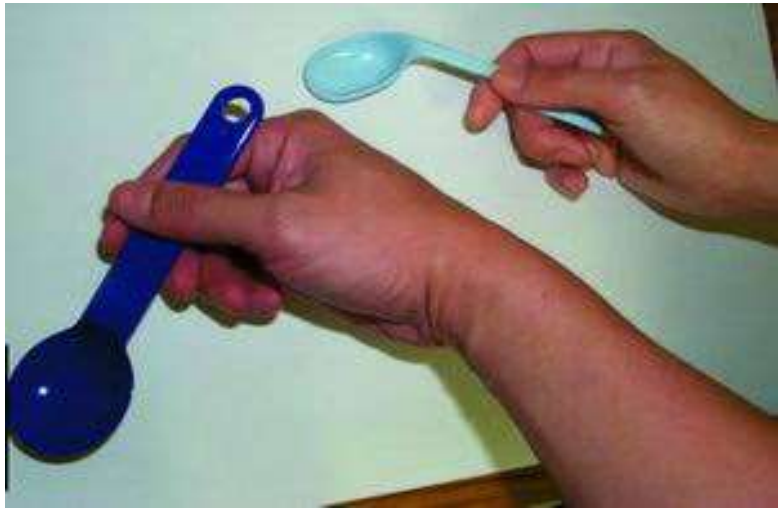
人因工程定義

- 瞭解環境的特性與人的能力及限制
- 透過環境與工具的改善，提升工作的效率、安全與舒適。

Fit the machine to the person！

人因工程之應用

傳統pipette-須重複施力



新式藥杓(右方)-避免手腕彎曲

多管pipette-減少重複動作

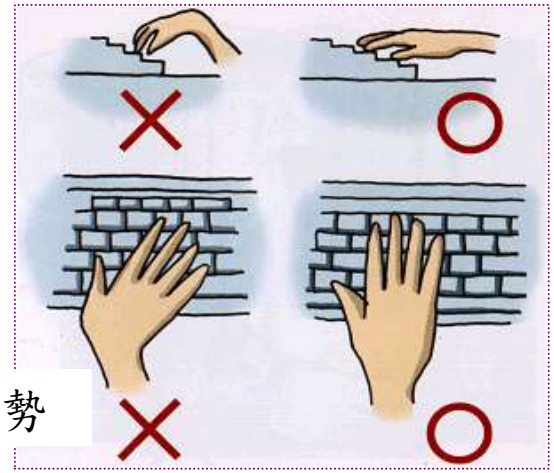
電動pipette-避免重複施力

不符合人因工程造成之危害

- 人機介面不良：機器設備使用介面設計不良，導致失誤率增加或身體傷害的發生
  - 電腦使用
- 累積性肌肉骨骼傷害（CTD）：長時間、重複性與不自然的動作所引起的肌肉骨骼傷害，好發於上半身
  - 下背痛、腕隧道症候群、肌腱炎、網球肘
- 人為失誤：因為人的情緒、注意力、疲勞程度等因素造成的失誤
  - 誤動作 & 防呆裝置

案例：電腦作業常見危害

- 累積性肌肉骨骼傷害(CTD, Cumulative Trauma Disorder)
  - 肩頸痠痛：螢幕位置與高度、桌子高度等
  - 下背痛：椅子的選擇、坐姿等
  - 手部傷害：滑鼠與鍵盤、手部的支撐等
  - 預防：定時離開你的電腦一下，改變身體姿勢，適時休息
- 視覺機能傷害
  - 長時間與近距離用眼
  - 螢幕距離、螢幕品質、燈源位置、眩光
  - 預防：定時讓眼睛休息



不自然姿勢

圖片來源:勞工安全衛生研究所

職業安全衛生教育訓練規則附表十四

(二)職業安全衛生概念及安全衛生工作守則

安全衛生基本概念

危害（Hazard）

- 泛指具有可能 傷害健康、造成財物損失或破壞系統的物質、狀況或條件。
- 這個定義只敘述該物質、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。

23

理性思考-風險

- 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

- 係對於危害事件或暴露發生之可能性之組合，且傷害程度或不健康會因此危害事件或暴露而造成

  – 臺灣職業安全衛生管理系統指導綱領

- 風險 = 發生率 ╳ 事件嚴重度

講座之目的與期望

1. 校園環境(含實驗室)存在各種健康、環境危害與風險。
2. 為保障同仁、同學們免於傷害，環境免於破壞，請大家：
   1) 層級一：自身保護
      A. 遵守實驗室、單位、學校的安全衛生相關規範、法規。
      B. 瞭解解實驗室、單位、學校的安全衛生相關規範、法規之意涵，思考其於自身環境之意義。
      C. 觀察自身環境，找出規範、法規未能涵括的危害，思考保護自身的方法。

講座目的(續)

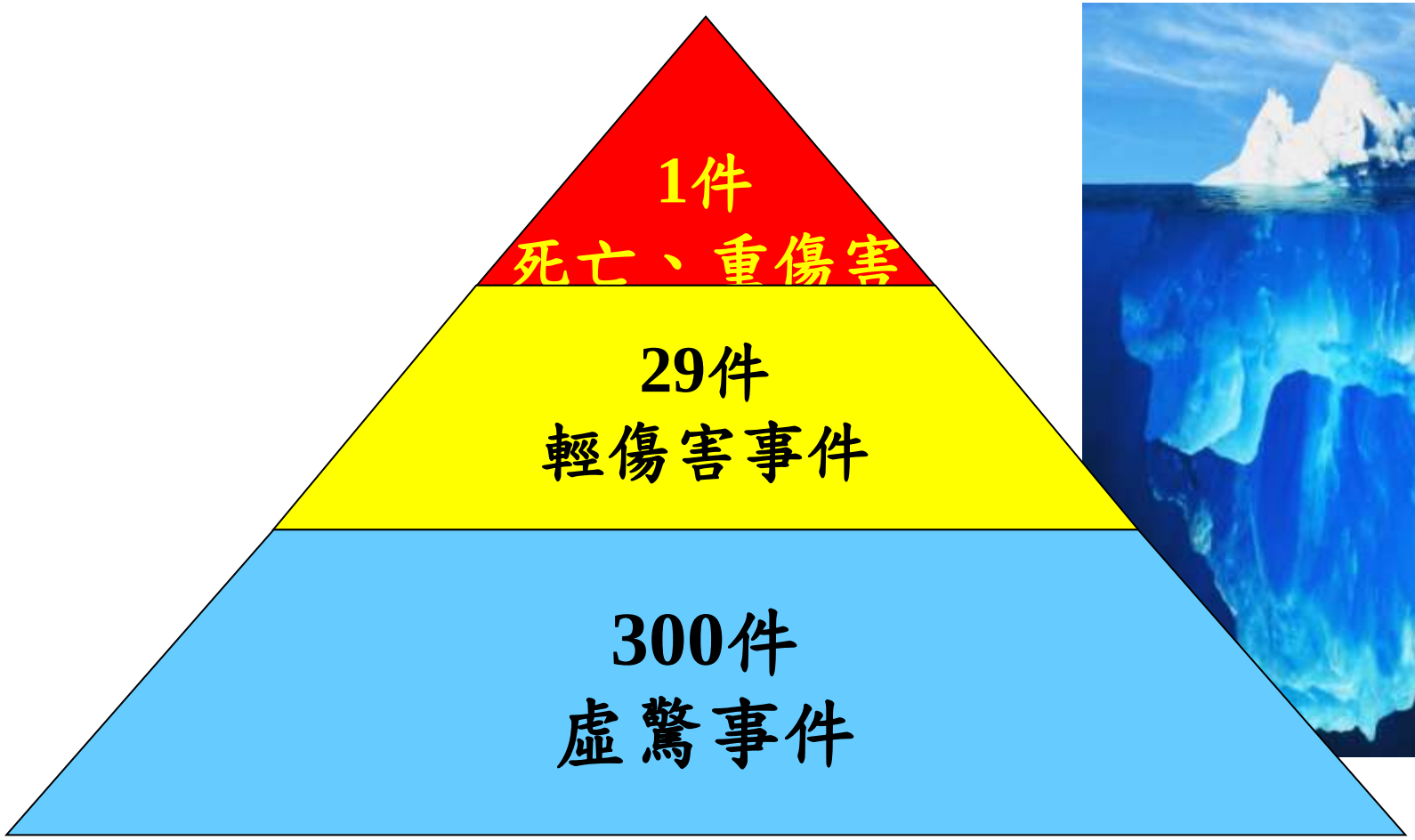
2）層級二：保護他人(學生、部屬)

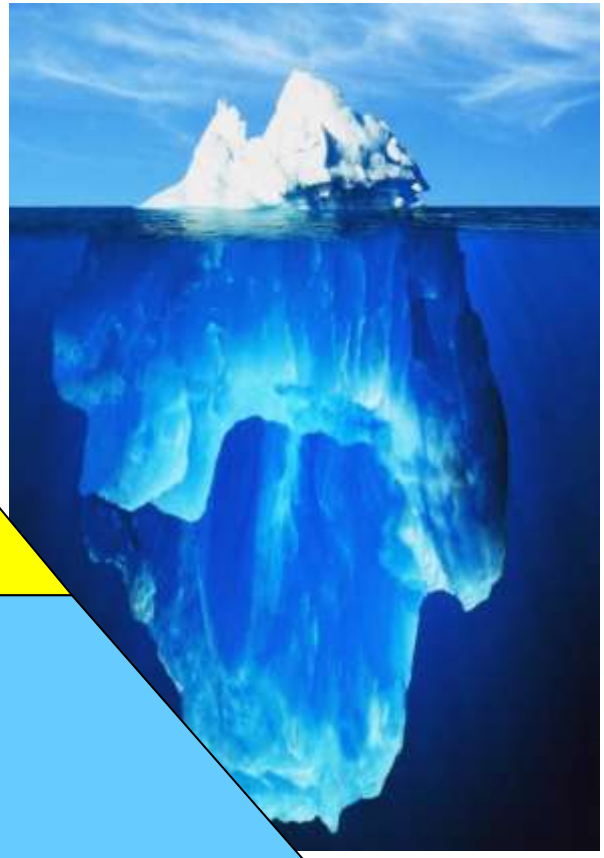
A. 觀察自身環境，找出危害、評估風險、思考、制定避免災害發生的方法與規定。

B. 要求學生、部屬遵守規定，並監督。

C. 向學生、部屬說明規定之意涵。

災害發生與否，不可完全交給機率決定-災害金字塔





大量的不安全行為與不安全狀態

實驗場所安全衛生重要性

- 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
- 保護實驗順利進行
- 法規要求

火大室驗實學[redacted]

萬千失損估初 炬一付血心年七超見驚授教

分子實驗室傳火警

現場煙深不明氣體 校方表示無汙染之虞

洞大破牆木 炸爆室驗實心岩[redacted]

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

校園實驗單位環境的特性（相對工廠）

- 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
- 新進人員為數眾多
- 從事新研發，未知風險很高
- 實驗室各自獨立，互不瞭解
  - 內部管理的重要性
- 多數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，可能導致重大災害

實驗室實驗安全衛生注意事項與管理

學校實驗室安全衛生管理之相關法規

- 勞動部相關法規
  - **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)

- **環境保護署相關法規**
  - 毒性化學物質：毒性及關注化學物質管理法、學術機構運作毒性化學物質管理辦法等
  - 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)

- 衛生福利部相關法規
  - 傳染病防治法、感染性生物材料管理辦法、生物安全第一等級至第三等級實驗室安全規範等
- 原子能委員會相關法規
  - 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)

- 消防署相關法規
  - 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
- 其他相關法規
  - 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

職業安全衛生法

- 雇主：
  - 事業主
  - 事業經營負責人
- 勞工：受僱從事工作獲致工資者，其義務如下：
  - 接受雇主安排之體格檢查、健康檢查
  - 接受雇主施以之從事工作及預防災變所必要之安全衛生教育訓練
  - 遵守報經備查之安全衛生工作守則
  - 違反可處新台幣三千元以下罰鍰

職業安全衛生法、游離輻射防護法、感染性生物材料管理辦法

安全衛生教育訓練

- 提供教育訓練是學校的責任與義務
- 接受教育訓練是同學們的**義務**，更是**權利**
- 新進人員教育訓練(進入實驗室前)
  - 一般安全衛生教育訓練（3 小時以上）
  - 對製造、處置或使用危害性化學品之人員應增加 3 小時之相關教育訓練。
- 感染預防教育訓練&實驗室生物安全課程
  - 實驗室有生物病原體危害風險者應接受感染預防教育訓練(勞動部)。
  - 實驗室新進人員應接受實驗室生物安全課程至少八小時(衛生福利部)。
- 在職教育訓練

職業安全衛生設施規則、職業安全衛生教育訓練規則、感染性生物材料管理辦法、游離輻射防護法施行細則

瞭解國內相關法規

<u>法規是校園安全衛生的最低標準!</u>

職業安全衛生教育訓練規則附表十四

(七)其他與勞工作業有關之安全衛生知識

機構安全衛生行政體系

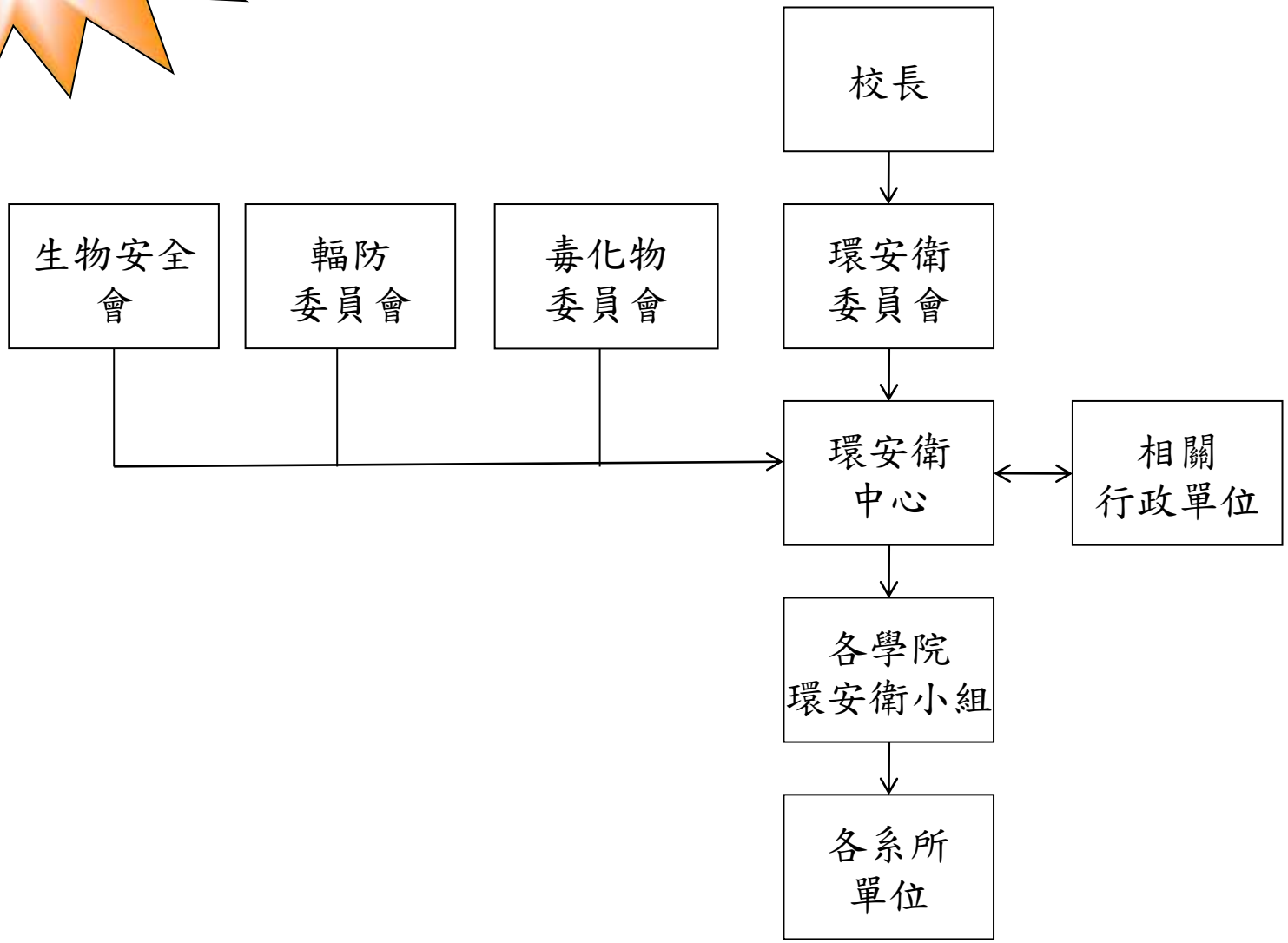
瞭解學校安全衛生管理組織

- 實驗室安全衛生有關單位(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

職業安全衛生管理辦法、學術機構運作毒性化學物質管理辦法、感染性生物材料管理辦法、輻射防護管理組織及輻射防護人員設置標準

範例

XX大學環境保護暨職業安全衛生組織架構



職業安全衛生管理單位

- 常見名稱為環安中心、環安室或環保組。
  - 為學校中主要負責實驗室安全衛生事務的單位。
  - 實驗室人員們需瞭解該單位的名稱，在校內的位置、聯絡方式與網址、業務內容等資訊。
- 部分學校另設有院級環安單位與(或)系所環安聯絡人
  - 實驗室人員接洽、詢問實驗室安全衛生行政程序與事項時，請依各校體系、程序進行

職業安全衛生法施行細則、職業安全衛生管理辦法

總務處
Office of General Affairs

國立東華大學
National Dong Hwa University

關鍵字

東華大學首頁 | 網站導覽 | ENGLISH | 意見信箱 | Q&A專區 | 意見反應
校園友善空間 | 東華底圖 | 美崙校區底圖

首頁 / 環境保護組

環安衛政策
業務介紹
工作職掌
校園環境維護
環境保護
安全衛生

相關連結
相關法規
最新消息
Q&A
教育訓練
生物安全委員會

實驗動物照護及使用小組
毒性化學物質委員會/輻射防護管理委員會

職業安全衛生教育訓練規則附表十四

(二)職業安全衛生概念及安全衛生工作守則

(三)作業前、中、後之自動檢查

(四)標準作業程序

機構安全衛生規定與行政程序

瞭解校級安全衛生工作守則

- 常見有「校級實驗室安全衛生工作守則」與「個別實驗室安全衛生工作守則」，此處為前者。
- 通常可於安全衛生管理單位的網站查閱到。
- 校級安全衛生工作守則內容為校內各科系通用事項:
  - 如事業之勞工安全衛生管理及各級權責、工作安全及衛生標準、教育及訓練、急救及搶救、事故通報及報告，發生事故的罰鍰、罰則等事項。
- 閱讀守則內容可瞭解校內共通事項的內容，如發生事故時的緊急通報程序等。

職業安全衛生法、職業安全衛生法施行細則

瞭解其他相關的規章、行政程序

- 例如「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等」與「實驗室自動檢查辦法等」等。
- 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。

毒性化學物質管理法、先驅化學品工業原料之種類及申報檢查辦法、事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準

職業安全衛生教育訓練規則附表十四

(二)職業安全衛生概念及安全衛生工作守則

(四)標準作業程序

各類型實驗室安全衛生事項

實驗室危害辨識、評估與控制

- 對實驗室內之危害進行**辨識**、**評估**與**控制**，並設定緊急應變程序，以預防災害發生，及在災害發生時可將傷害降至最低程度。
  - 閱讀實驗室的**安全衛生工作守則**，並遵守其中規定。
  - 瞭解所使用的**原料材料**、**機械設備**，**流程**與**實驗室環境**之危害特性，評估其安全健康風險，採取適當的危害控制措施。

實驗室危害辨識、評估與控制

- 依實驗室特性評估可能的災類類型，設定緊急應變程序，準備所需之應變與急救器材，並演練緊急應變程序。

- 不同類型實驗室的危害預防措施差異頗大，以下列舉一般性之注意事項、措施手段以供參考。

實驗室的安全衛生工作守則

- 依各實驗室本身的工作性質與內容所訂定
- 實驗室人員必須熟讀內容並確實遵守
- 由於學校實驗的類型與內容往往**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

職業安全衛生法、職業安全衛生法施行細則

危害性化學品

- 危害物質(化學品)
  - 瞭解危害特性、危險性與有害性(毒性)高低、傳輸途徑、相關防護設備等級與種類等資訊
    - 資訊來源：容器標示、安全資料表等
  - 確認環境設備符合要求、採取正確的實驗步驟

標示與安全資料表

危害通識

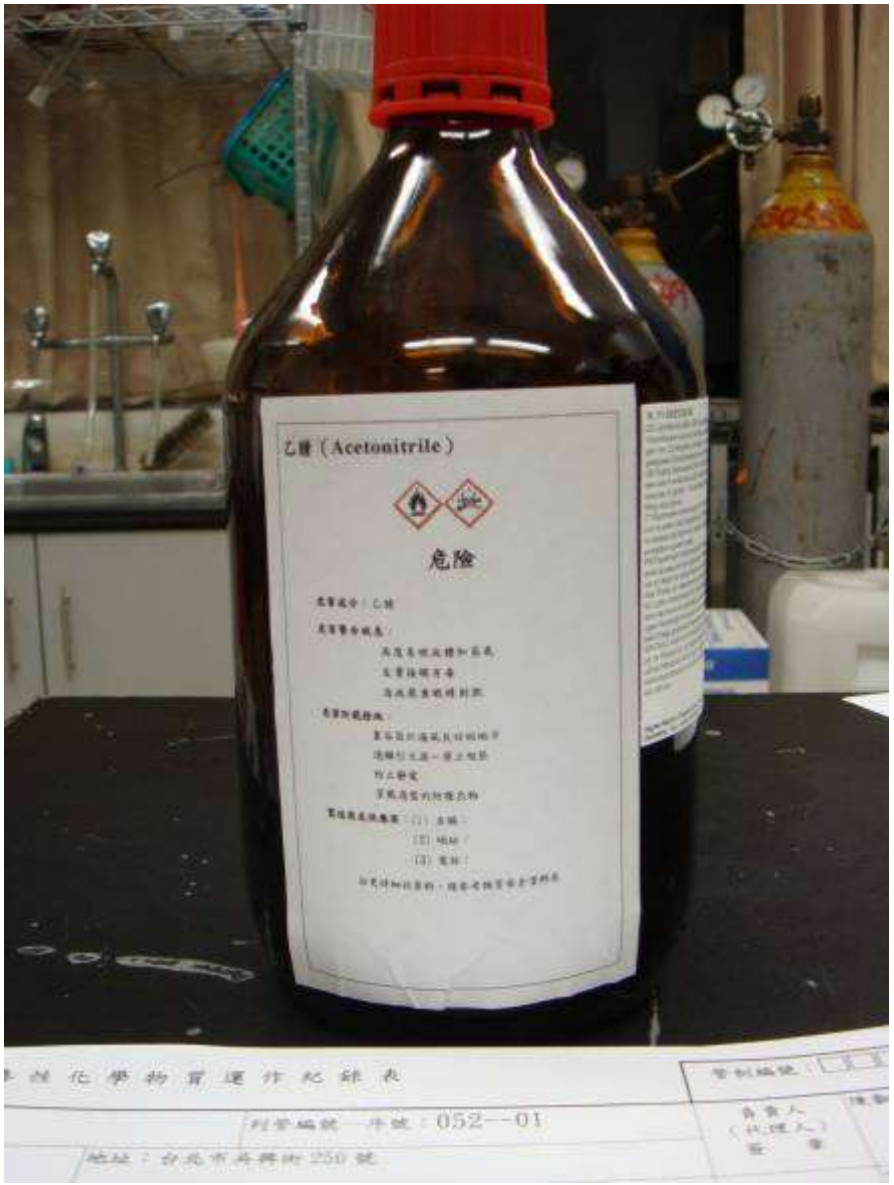
認識化學品-
閱讀標示與安全資料表

- 使用前要認識所使用、身旁周遭的各種化學品的危害特性

- 使用前必須閱讀與瞭解化學品容器上的**標示**，與所附的**安全資料表**

- 對於毒性或危害特性仍缺乏資訊的化學品，尤其不可掉以輕心

標示與安全資料表



安全資料表

序　號：14　　第1頁/6頁

一、化學品與廠商資料

化學品名稱：苯(Benzene)
其他名稱：—
建議用途及限制使用：苯乙烯、染料及其他有機溶劑之製作原料；實驗室用溶劑。
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：生殖毒性物質第2級、特定標的器官系統毒性物質～重複暴露第1級、吸入性危害物質第1級、水環境之危害物質（慢毒性）第2級、易燃液體第2級、生殖細胞致突變性物質第1級、急毒性物質第4級（吞食）、嚴重損傷／刺激眼睛物質第2A級、腐蝕／刺激皮膚物質第2級、致癌物質第1級
標示內容： 圖式符號：火焰、健康危害、驚嘆號、環境 警　示　語：危險 危害警告訊息： 懷疑對生育能力或胎兒造成傷害 長期暴露會損害神經系統 如果吞食並進入呼吸道可能致命 對水生生物有毒並具有長期持續影響 高度易燃液體和蒸氣 可能造成遺傳性缺陷 吞食有害 造成嚴重眼睛刺激 造成皮膚刺激 可能致癌 危害防範措施： 避免釋放至環境中 置容器於通風良好的地方 遠離引火源－禁止吸菸 避免暴露於此物質－需經特殊指示使用 勿倒入排水溝 緊蓋容器 衣服經污染後，立即脫掉 若與眼睛接觸，立刻以大量的水洗滌後立即就醫
其他危害：—

三、成分辨識資料

純物質：

中英文名稱：苯(Benzene)
同義名稱：Benzol、Carbon oil、Coal naphtha、Cyclohexatriene
化學文摘社登記號碼（CAS No.）：71-43-2

化學品標示與安全資料表相關規範與法規緣由

- **G**lobally **H**armonized **S**ystem of Classification and Labelling of Chemicals(化學品全球調和制度)

- 中華民國國家標準(CNS)15030
  - 經濟部標準檢驗局

- 危害性化學品標示及通識規則
  - 勞動部職業安全衛生署

- 毒性及關注化學物質標示與安全資料表管理辦法
  - 行政院環境保護署

危害通識所規定之危險物與有害物必定、也必須附有標示、安全資料表！請不要向不願提供正確標示與物質安全表的廠商購買化學品，以免觸法！

- 危害通識名詞
  - 危險物：符合國家標準 CNS15030 分類，具有物理性危害者(易形成高熱、高壓或易引起火災、爆炸之物質-能量釋放)。
  - 有害物：符合國家標準 CNS15030 分類，具有健康危害者(腐蝕、刺激、毒性與致癌等物質-毒性釋放)。
- 依法化學品製造商、供應商必須為具危害特性之化學品提供危害標示與安全資料表。

危害性化學品容器標示

- 化學品容器上的標示包括兩部分：
  - 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）製造者、輸入者或供應者之名稱、地址及電話

圖式-危害類型

- 象徵符號

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

多圖式的排列方式

- 當同一化學品具不同類別特性，需標示兩個以上圖式時:
  - 危害通識條文：有二種以上危害圖式時，應全部排列出，其排列以辨識清楚為原則，視容器情況可以有不同排列方式。
  - 一般以橫列較常見。
  - 舊危害通識中硬性的排列規定(例如三種圖式者需採三角形排列)已不再適用。

對內容應有的認知

- 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，若為純物質即為該物質名稱
- 危害成分：若化學品為純物質則同名稱；若為混合物，則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
- 警示語：分為「危險」與「警告」兩種
- 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、輸入者或供應者之名稱、地址及電話：對化學品有疑問時，隨時可撥電話洽詢

危害性化學品標示及通識規則

安全資料表

（Safety Data Sheet, SDS）

化學品說明書

安全資料表

- 供實驗人員查閱化學品相關的安全衛生注意事項的資料表
- 共十六個項目(見後頁)
- 通常為A4大小4~6頁的紙本或電腦檔案
- 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

安全資料表

序　號：14　　第1頁/6頁

一、化學品與廠商資料

化學品名稱：苯(Benzene)
其他名稱：—
建議用途及限制使用：苯乙烯、染料及其他有機溶劑之製作原料；實驗室用溶劑。
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：生殖毒性物質第2級、特定標的器官系統毒性物質～重複暴露第1級、吸入性危害物質第1級、水環境之危害物質(慢毒性)第2級、易燃液體第2級、生殖細胞致突變性物質第1級、急毒性物質第4級(吞食)、嚴重損傷／刺激眼睛物質第2A級、腐蝕／刺激皮膚物質第2級、致癌物質第1級
標示內容： 圖式符號　：火焰、健康危害、驚嘆號、環境 警　示　語：危險 危害警告訊息： 懷疑對生育能力或胎兒造成傷害 長期暴露會損害神經系統 如果吞食並進入呼吸道可能致命 對水生生物有毒並具有長期持續影響 高度易燃液體和蒸氣 可能造成遺傳性缺陷 吞食有害 造成嚴重眼睛刺激 造成皮膚刺激 可能致癌 危害防範措施： 避免釋放至環境中 置容器於通風良好的地方 遠離引火源－禁止吸菸 避免暴露於此物質－需經特殊指示使用 勿倒入排水溝 緊蓋容器 衣服經污染後，立即脫掉 若與眼睛接觸，立刻以大量的水洗滌後立即就醫
其他危害：—

三、成分辨識資料

純物質：

中英文名稱：苯(Benzene)
同義名稱：Benzol、Carbon oil、Coal naphtha、Cyclohexatriene
化學文摘社登記號碼(CAS No.)：71-43-2

職業安全衛生法、危害性化學品標示及通識規則

安全資料表內容

1. 物品與廠商資料
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/個人防護
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. 運送資料
15. 法規資料
16. 其他資訊

閱讀安全資料表項目範例

- 項目三、成分辨識資料：
  - 化學文摘社登記號碼（CAS No.）：常用於查詢或登錄化學品
- 項目四、急救措施：
  - 瞭解食入時可否催吐、皮膚接觸時是否需要特殊藥品(例如氫氟酸接觸皮膚需要葡萄糖酸鈣軟膏)等
- 項目五、滅火措施：
  - 確認化學品燃燒時可否用水滅火、是否需要特殊的滅火劑(平日即應預先準備)等

閱讀安全資料表項目範例(續)

- 項目八、暴露預防措施：
  - 瞭解操作化學品時，需配戴何種材質的手套可有效預防化學品滲透等，各種個人防護具注意事項等
- 項目十、安定性與反應性：
  - 注意避免與哪些物質接觸與共同存放
- 項目十一、毒性資料:
  - 瞭解化學品可經由哪些途徑進入人體，及中毒後可能症狀
  - 毒性高低
    - **LD_{50}**：半數致死劑量(食入、皮膚接觸)
    - **LC_{50}**：半數致死濃度(吸入)

對使用安全資料表應有的認知

- 化學品標示僅提供有關化學品危害種類與預防措施最基本的資訊，使用者必須確實閱讀安全資料表以獲取更多、更具體的訊息。
- 注意廠商所提供的安全資料表，第十六項其他資料中，製表者單位與製表人欄位是否確實填寫。
- 安全資料表應置於**容易取得、閱讀之處所**。
- 已購買的化學品無安全資料表或安全資料表遺失，可向原購買廠商索取。
- 若無廠商可索取，可上網搜尋。
  - 例勞動部化學品全球調和制度GHS介紹網站
  - http://ghs.osha.gov.tw/

化學品管理

- 購買化學品前注意事項
  - 應先清查單位內實驗室化學品清單
  - 避免過量購買
  - 查閱相關法規，確認欲購買的化學品是否為法規列管物質，如：
    - 毒性化學物質-毒性化學物質管理法
    - 甲類特定化學物質-特定化學物質危害預防標準
    - 先驅化學品工業原料-先驅化學品工業原料之種類及申報檢查辦法
  - 瞭解、遵守法規列管物質的特殊購買、使用規定

毒性化學物質管理法、特定化學物質危害預防標準、先驅化學品工業原料之種類及申報檢查辦法

化學品管理

- 建立化學品清單(使用記錄)
  - 化學品的購買、使用、儲存位置、廢棄或用盡均應立即、確實的登錄於清單中，並定期盤點
  - 優點:

✓可有效掌握實驗室現有的藥品種類與存量

✓避免購買過量、過期、需要時尋找不到等狀況

危害性化學品標示及通識規則、學術機構運作毒性化學物質管理辦法

化學品管理(續)

- 化學品應盡量集中保管，避免零散放置
- 儲存時化學品依相容性分類放置
- 化學品櫃應上鎖以免震動而打開使內裝瓶跌落
- 揮發性易燃藥品儘量置於合格之抽氣櫃中
- 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

職業安全衛生設施規則、有機溶劑中毒預防規則、特定化學物質危害預防標準

化學品之存放

- 危害物質應依其特性(揮發性、可燃性與相容性等)存放。
- 危害物質存放之排氣設施需定期檢查與維護。
- 儲存有大量揮發性易燃液體的場所，應裝設有可燃性氣體偵測器，請定期確認其是否正常運作。

•防火防爆櫃

職業安全衛生設施規則、有機溶劑中毒預防規

存放氫氣鋼瓶之防火防爆櫃

職業安全衛生設施規則

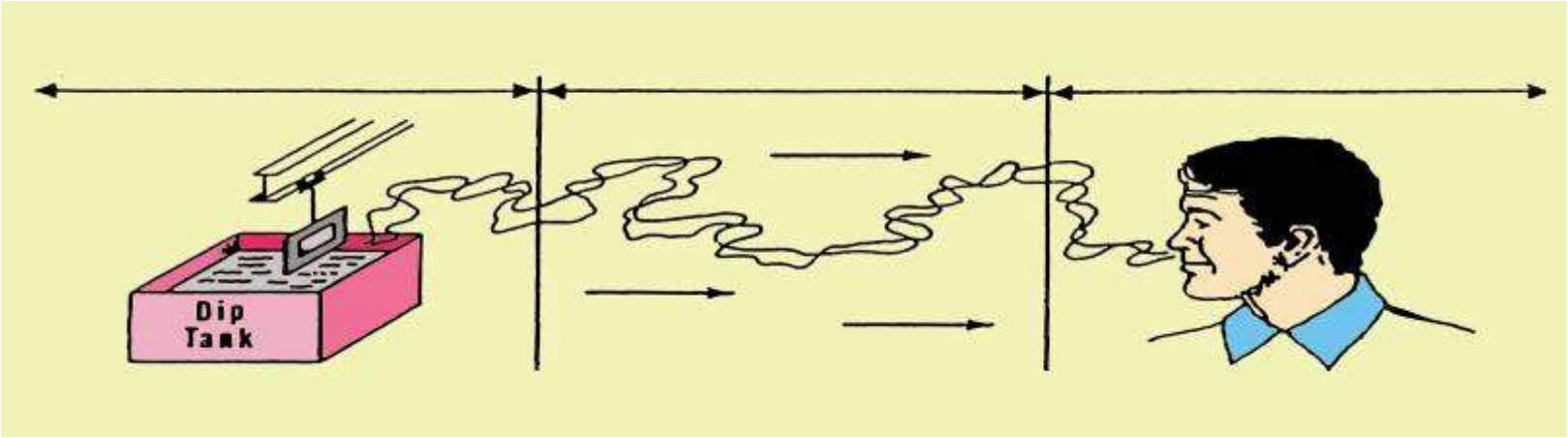
化學品管理(續)

- 定期檢查化學品標示狀況，如有缺失、破損須立刻補齊修復
- 先進先出，先購買者先使用
- **配製試藥(名稱、濃度等)**應避免過量
- 實驗完全結束後(如.畢業)，將所使用、分裝的所有化學品清除、標示、交接清楚，**絕不可遺留未知的化學品!**

危害性化學品標示及通識規則、學術機構運作毒性化學物質管理辦法

實驗中應注意事項-基本原則

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	1. 環境整頓管理	1. 教育訓練
2. 修改製程	2. 一般換氣	2. 輪班
3. 密閉製程	3. 稀釋通風	3. 包圍作業員
4. 隔離製程	4. 拉長距離	4. 個人監測系統
5. 加濕	5. 環境監測	5. 個人防護具
6. 局部排氣系統	6. 維護管理	6. 維護管理
7. 維護管理		

實驗中應注意事項

- 搬運化學品時應使用防傾倒、洩漏的器材。
- 傾倒化學品時使用漏斗等器材，避免藥品潑灑。
- 儘可能縮短操作時開啟瓶蓋的時間。
- 操作易燃性化學品時，週遭不可存在熱源。
- 化學品污染桌面、地面時，立即清除乾淨(使用吸收劑等)，並保持現場通風。
- 於排氣櫃(hood)中操作揮發性化學物質。

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

職業安全衛生設施規則、有機溶劑中毒預防規、特定化學物質危害預防標準

化學氣櫃(Chemical Hood)使用注意事項

- 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；不可將氣櫃當作持物櫃使用
- **排氣櫃開口**與內部的**分風板**不宜遭物品遮蔽
- 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

職業安全衛生設施規則、有機溶劑中毒預防規則、特定化學物質危害預防標準

錯誤案例

- 排氣櫃中擺放過多物品，影響排氣氣流
- 化學品洩漏未清理乾淨

通風換氣注意事項

- 應保持實驗室的通風狀態良好
  - 開窗與開啟進排氣系統
- **空調系統≠換氣系統**
- 確認換氣氣體流動路線是否有效，避免換氣短路。

有機溶劑中毒預防規則、特定化學物質危害預防標準

個人防護

- 在實驗室中應穿戴適當的個人防護具（護目鏡、手套、防護衣、包鞋）。
- 個人防護設備是暴露控制的**最後一道防線**
- 使用個人防護設備需要慎重考慮下列事項
  - 選擇適當的個人防護設備
  - 具備足夠的使用知識
  - 清潔檢查保養維修個人防護設備
  - 適當的貯存個人防護設備在無污染地區

職業安全衛生設施規則、有機溶劑中毒預防規則、特定化學物質危害預防標準

毒性化學物質

- 主管機關：行政院環境保護署
- 母法：毒性及關注化學物質管理法
- 實驗室欲購買毒性化學物質時需先依學校規定提出申請，獲准後方可購買。
- 實驗室內使用毒性化學物質，應依毒性化學物質種類及其濃度分別按實際運作情形確實記錄，逐日填寫**毒性化學物質運作紀錄表**，存量與紀錄應相符。

學術機構運作毒性化學物質管理辦法

毒性化學物質（續）

- 毒性化學物質之容器、包裝應依規定標示，並具備該物質之 SDS。
- 運作場所需於出入口標示「毒性化學物質運作場所（Handling Premises of Toxic Chemicals）」字樣
- 毒性化學物質之運作過程中，應維持其防止排放或洩漏設施之正常操作，並備有應變器材。
- 貯存毒性化學物質應採用密閉式堅固容器、包裝，貯存場所應妥善管理。
  - 毒化物存放處上鎖！

毒性化學物質標示及安全資料表管理辦法、列管毒性化學物質及其運作管理事項

毒性化學物質

相關資料:

1、本校毒性化學物質清單

2、大量運作表

3、危害性化學品清單

4、毒性化學物質資料

5、相關法規

節錄

國立東華大學毒性化學物質核可文件表 1090529合併

編號	列管編號-序號	毒化物名稱	CAS_NO	毒性分類	管制濃度 (w/w %)	大量運作基準 (kg)	核可文件 花蓮縣毒核字第000023號	核可文件申請濃度 (本校已取得之可運作濃度)	有效日期 112年12月26日
1	002-01	可氯丹	57-74-9	1,3	1	50以下		95 ~ 100 %W/W	
2	004-01	地特靈	60-57-1	1,3	1	50以下		95 ~ 100 %W/W	
3	006-01	毒殺芬	8001-35-2	1	1	50以下		95 ~ 100 %W/W	
4	010-01	安特靈	72-20-8	1,3	1	50以下		95 ~ 100 %W/W	
5	011-01	飛佈達	76-44-8	1,3	1	50以下		95 ~ 100 %W/W	
6	013-01	阿特靈	309-00-2	1,3	1	50以下		95 ~ 100 %W/W	
7	022-01	汞	7439-97-6	1	95	50以下		95 ~ 100 %W/W	
8	037-01	鎘	7440-43-9	2,3	95	500以下		95 ~ 100 %W/W	
9	037-02	氧化鎘	1306-19-0	2,3	1	500以下		95 ~ 100 %W/W	
10	037-05	硫酸鎘	10124-36-4	2,3	1	500以下		95 ~ 100 %W/W	
11	037-06	硝酸鎘	10325-94-7	2,3	1	500以下		95 ~ 100 %W/W	
12	037-07	氯化鎘	10108-64-2	2,3	1	500以下		95 ~ 100 %W/W	
13	038-01	苯胺	62-53-3	3	1	50以下		95 ~ 100 %W/W	
14	039-01	鄰-甲苯胺	95-53-4	1	1	50以下		95 ~ 100 %W/W	

增

機械設備使用注意事項

- 瞭解實驗室中各種儀器設備的危害特性(高溫、切割、撞擊、噪音、光能傷害、游離輻射等)、操作方式、各部組件作用、介面訊號意義等
  - 資訊來源：**儀器設備說明書**、職業安全衛生設施規則等
- 正確地操作、維護與保養
- 如出現異常狀況，立即停止操作
- 故障排除維修時，應先斷電

壓力容器

- 壓力容器（例:高溫高壓滅菌鍋、空氣壓縮機空氣槽）基本注意事項:
  - 一、外殼與內面有無損傷、變形
  - 二、容器門、迫緊裝置運作有無異常。
  - 三、安全閥、壓力表與其他安全裝置之性能有無異常。
  - 四、壓力表及溫度計及其他安全裝置有無損傷。

職業安全衛生管理辦法

高壓氣體容器(例.氣體鋼瓶)

扳手不可置於鋼瓶開關上

- 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

職業安全衛生設施規則、職業安全衛生管理辦法

自動檢查

- 法源 :職業安全衛生管理辦法
- 前述環境、機械與設備的相關**檢查**事項，學校於自動檢查計畫中，訂有各式自動檢查表與檢點表
  - 例.實驗室環境、小型高溫高壓滅菌鍋、離心機、化學排氣櫃的自動檢查表
  - 相關資料與表單，通常公告於各級環安單位網頁
- 請實驗室人員依自動檢查計畫所規定的項目與期間，對環境、機械設備進行檢查與檢點

生物實驗安全

- 瞭解危害特性、致病力高低(Risk group)、傳播途徑、相關防護設備等級與種類等資訊
  - 資訊來源：感染性生物材料管理辦法、**感染性生物材料管理作業要點**、生物安全第一等級至第三等級實驗室安全規範、生物安全資料表等。
- 確認實驗室**生物安全等級**符合要求、採取正確的實驗步驟

感染性生物材料(Risk Group, RG)

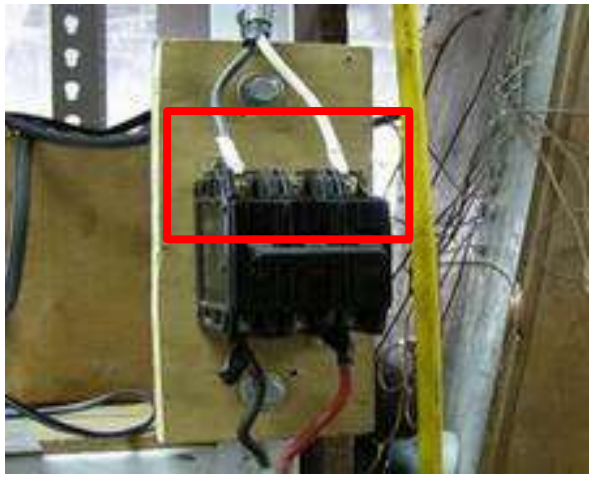
- 實驗室持有、保存或處分第二級以上危險群微生物或生物毒素，應經生安會或生安專責人員審核通過，始得為之。
- 實驗室持有、保存或處分第三級以上危險群微生物或管制性生物毒素，除依前項規定辦理外，設置單位並應報中央主管機關核准，始得為之。

感染性生物材料管理辦法

電氣安全-預防感電-隔離

- 使帶電的電氣設備或線路與工作者分開(絕緣皮、隔板等)或保持距離，使人員不易碰觸。

開關帶電部分隔離保護



電氣安全-預防電氣火災

- 一組插座迴路避免使用多個電器設備
- 發熱之電熱設備周圍勿放置易燃物
- 插頭、插座不可破裂、焦黑或鬆動
- 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
- 通電的電氣設備所引起的火災屬於**C類**火災

實驗室廢棄物

- 實驗所產生的具有輻射性、毒性、腐蝕性、易燃性與感染性等之實驗室廢棄物不可任意丟棄，以免危害人員健康、污染環境及遭政府相關單位處罰!!

- 實驗室廢棄物的收集、分類、標示、儲存方式與送交校內管理單位儲存、清運的日期，需依照校內的規定辦理。

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

有害廢棄物

- 化學實驗廢棄物
  - 化學性廢液、過期藥品
- 生物醫療廢棄物
  - 感染性廢棄物、廢尖銳器具、基因毒性廢棄物、
- 輻射廢棄物
  - 具放射性的各類廢棄物（含固體、液體）

大學實驗室垃圾任意丟棄災害

化學品未經正常處理程序，以垃圾隨意棄置引發垃圾火災，差點燒毀垃圾車

資料來源：教育部學校安全衛生資訊網

清潔員被針刺 0大垃圾逐袋查

蘋果日報2016年04月09日某大學上月傳出清潔工人收垃圾被針頭刺傷事件，校方開始嚴格執行垃圾分類，且清潔人員收垃圾時逐袋拆開檢查，多名學生拿著垃圾在旁等候。一名清潔人員說，以前一早來工作大約上午10點收完，現在要收到下午2、3點，但為了自己安全仍有必要，「而且今天又發現有一袋垃圾

個人防護具

個人防護具選擇、配戴流程與注意事項

- 確認個人防護具之使用時機。
- 根據危害類型，選擇適當種類之防護具。
- 根據危害等級，選擇具足夠防護效能之防護具。
  - 選擇有認證之防護具。
- 依自身體型特質，選擇尺寸、版型適當之防護具。
- 正確地穿戴與卸除。
- 正確地保養、測試、維修與更換。

基本個人防護具與概念(續)

- 進入實驗室基本且必要的安全衛生防護裝備：

1. 安全眼鏡與實驗衣

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

基本個人防護具與概念(續)

- 進入實驗室基本且必要的安全衛生防護裝備：

2. 包腳鞋

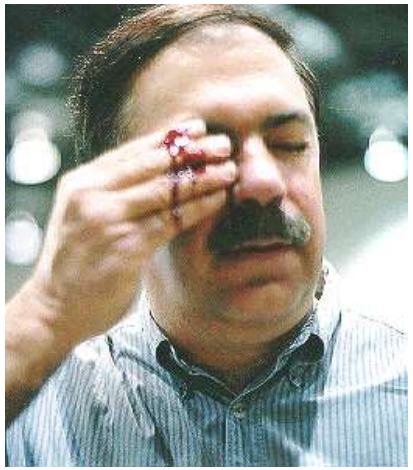
（http://www.ecm.auckland.ac.nz/safety/safety.html）

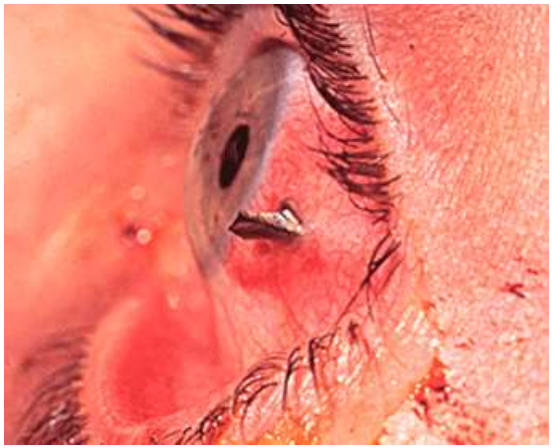
捷運站要穿??

眼睛與臉的保護

- 試想當時如果沒有這些保護裝置

- 後果會是！！





眼睛與臉的保護(續)

- 進入任何對眼睛具有潛在危害的場所中應強制規定使用眼睛保護裝置。
- 對象應包括老師、學生、維修人員、訪客等。

眼睛與臉的保護(續)

- 實驗室中會對眼睛或臉部造成傷害的因素：

危害種類	相關作業
衝擊	切削、研磨、雕刻等會產生體積較大且具有較大動能的飛行物體或碎片
熱	高溫爐、鎔鑄、焊接等會產生高溫的作業
化學物質	化學品或檢體的操作
粉塵	木工作業
光	焊接、熔切、操作雷射等

眼睛與臉的保護(續)

- 防護具種類與選擇：

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

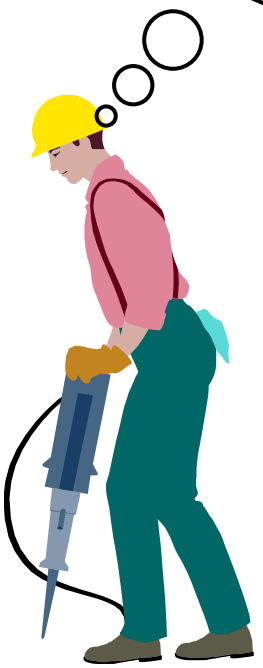
3. 面罩

(無法單獨提供保護)

安全眼鏡或護目鏡
不足時可搭配使用

空氣中呼吸危害物之分類

「粒狀物」是指懸浮於空氣中的微粒
其大小通常以微米（10^{-6} 公尺）
或奈米（10^{-9} 公尺）為單位。



液態

油性物質

粒狀污染物

霧滴

粉塵

燻煙

生物性微粒

氣狀污染物

氣體

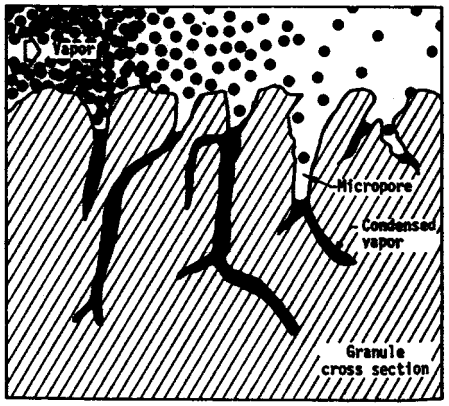
蒸氣

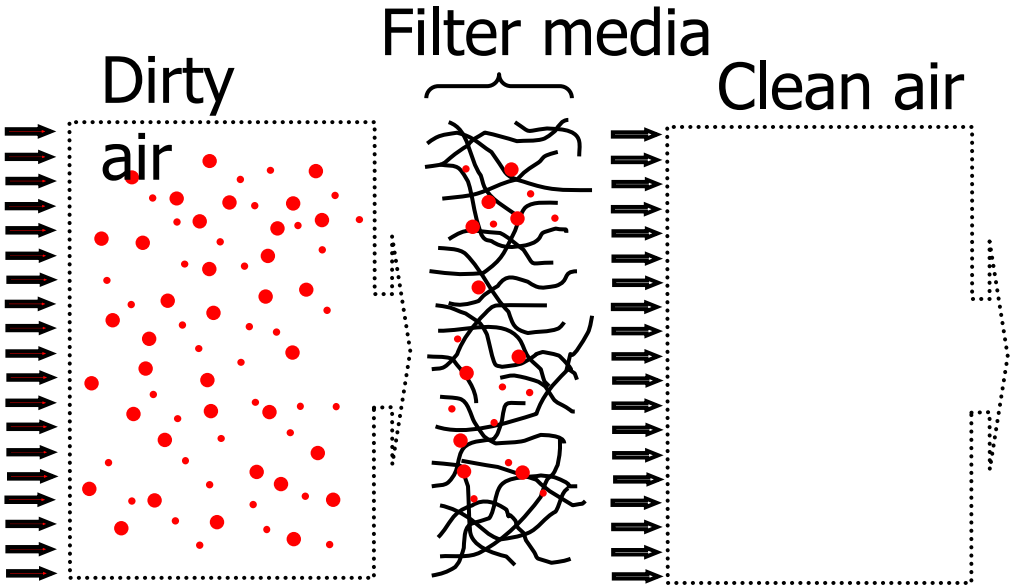
固態

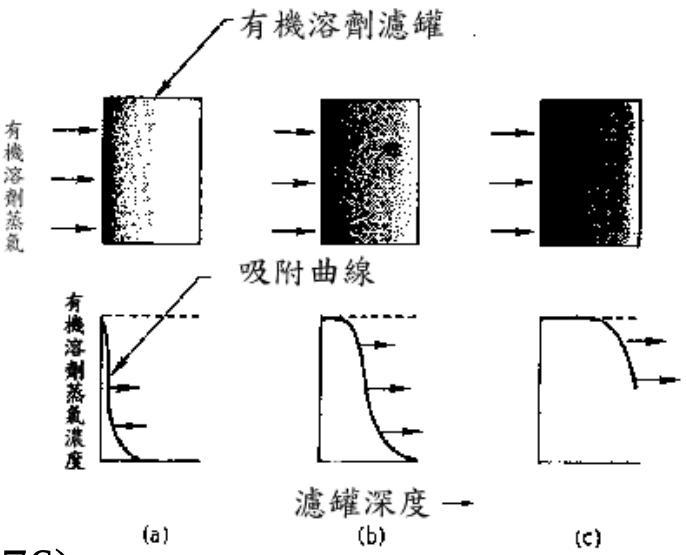
氣狀

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)

42CFR84 之濾材分類

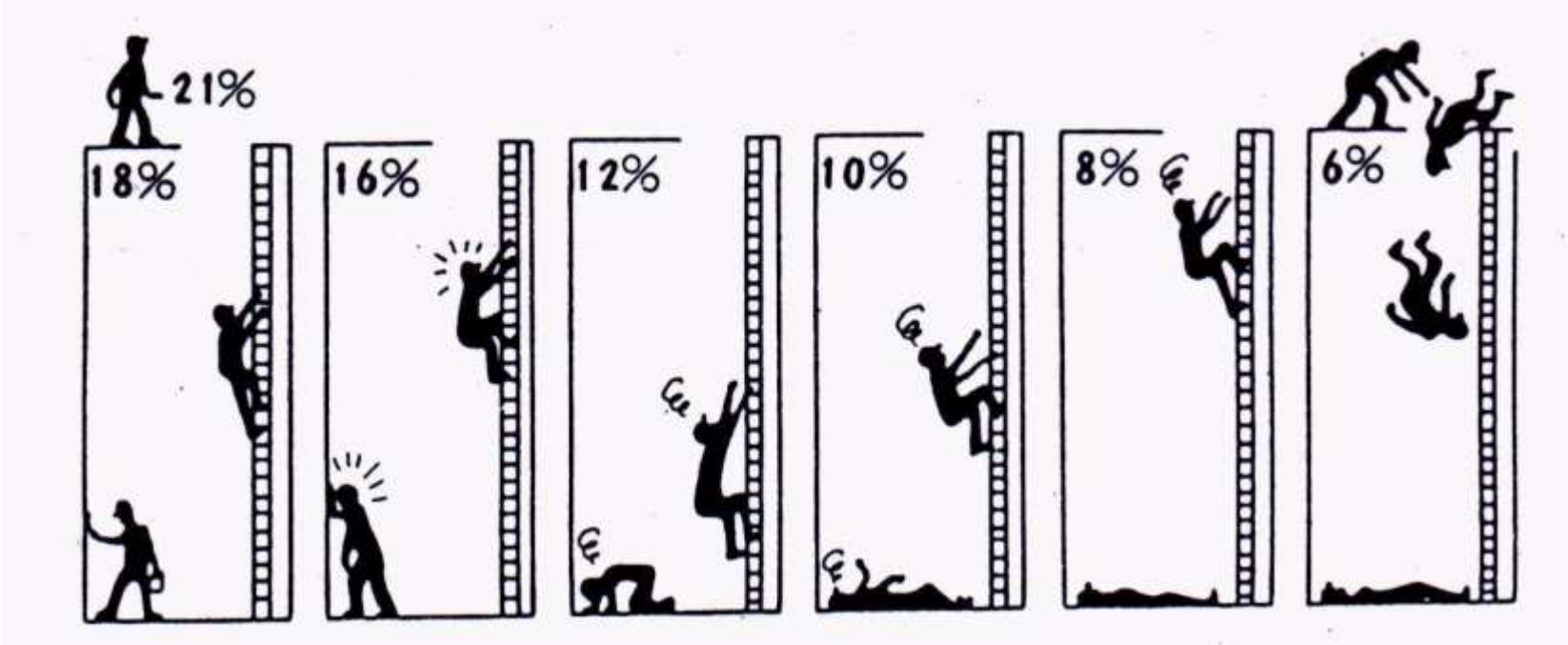
類別 / 過濾效率	N-Series Not for oil	R-Series* Resistant to oil	P-Series** Oil Proof
95%	N95	R95	P95
99%	N99	R99	P99
99.97%	N100	R100	P100

* Time restriction of 8 hours continuous or intermittent use if oil is present.
** Manufacturer's time use restrictions apply if oil is present.

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。

氧氣濃度與生理現象



安全界限但應連續實施換氣	呼吸及脈數增加, 頭疼嘔心	目眩嘔心肌力下降無法支稱體重而墜落	顏面蒼白意識不明	失神昏倒7-8分鐘以內死亡	瞬間昏倒停止呼吸痙攣於6分鐘內死亡

立即致危狀態(IDLH)

- 何謂IDLH (Immediately Dangerous to Life or Health) ？
  - 特別針對急性呼吸危害之暴露而定，達此狀態(缺氧、汙染物濃度過高)可能造成

1. 生命喪失
2. 不可逆的健康效應
3. 降低逃生能力

- IDLH狀態下須要使用供氣式呼吸防護具

勞工作業場所容許暴露標準

- 八小時日時量平均容許濃度
  - 為勞工每天工作八小時，一般勞工重複暴露此濃度以下，不致有不良反應者。
- 短時間時量平均容許濃度
  - 為一般勞工連續暴露在此濃度以下任何十五分鐘，不致有不可忍受之刺激，或慢性或不可逆之組織病變、麻醉昏暈作用、事故增加之傾向或工作效率之降低者。
- 最高容許濃度
  - 為不得使一般勞工有任何時間超過此濃度之暴露，以防勞工不可忍受之刺激或生理病變者。

防護係數
(Protection Factors, PF)

$$PF = \frac{\text{環境中污染物之平均濃度}}{\text{防護具內污染物之平均濃度}}$$

當濾材效率達100%時，PF = FF（密合度係數）

濾材效率 ＋ 面體洩漏

濾材效率檢測

- ☞ 42CFR Part 84
- ☞ EN 149:2001
- ☞ CNS 14755 Z2125

密合度測試

附表一、指定防護係數（APF）

資料來源：勞動部職業安全衛生署呼吸防護計畫技術參考手冊

呼吸防護具種類	半面體	全面體	頭盔／頭盾	寬鬆面體
淨氣式呼吸防護具	10**	50	-	-
動力淨氣式呼吸防護具（PAPR）	50	1000	25/1000*	25
供氣式呼吸防護具／輸氣管式呼吸防護具				
- 需求型	10	50	-	-
- 持續供氣型	50	1000	25/1000*	25
- 壓力需求型或其他正壓型	50	1000	-	-
自攜式呼吸防護具（SCBA）				
- 需求型	10	50	50	-
- 壓力需求型或其他正壓型（含密閉／開放循環）	-	10000	10000	-

*：呼吸防護具如指定防護係數達 1000 以上，防護具的製造商／供應商須提供通過相關國際規範認證之檢驗證明。

**：包含一般布材之過濾式呼吸防護具及膠材面體之呼吸防護具。

呼吸防護具尺寸

挑選適當大小的面體，注意密合情形。

適合你的並不一定適合我

	Surgical mask 1	Surgical mask 2	Surgical mask 3	N95 mask 1	N95 mask 2
平均	**3.9**	**5.7**	**4.0**	**21.6**	**80.9**
標準差	**2.1**	**4.4**	**3.0**	**27.7**	**70.7**
最大值	**8.4**	**23.3**	**17.0**	**112.6**	**200.0**
最小值	**1.2**	**2.0**	**1.4**	**1.6**	**4.4**
100以上比例	**0.0%**	**0.0%**	**0.0%**	**6.5%**	**35.5%**

呼吸防護具配戴方式

- 第一次配戴防護具時應先進行密合度測試。
- 配戴前閱讀防護具之使用說明，依其指示之方式與程序配戴防護具。
  - 勿輕信坊間八卦流言
- 配戴後對可能洩漏處進行調整與補強，並進行閉合度檢點，如發生洩漏，應進行調整至無洩漏發生。
- 如無法消除洩漏，可能原因之一為該防護具尺寸或外型無法與使用者臉型匹配。

密合度測試

•呼吸防護具密合確定方法:密合度測試（fit test），第一次挑選或定期測試合度測試

定性測試

防塵--糖精、刺激性煙霧

防毒--香蕉油

定量測試

實際測定面體內外濃度

密合度檢點

呼吸防護具密合確定方法:密合度檢點（fit check），每次都應該進行；呼吸防護具配戴者自行檢查防護具與臉部密合的情形

正壓檢點

負壓檢點

拋棄式防塵口罩簡易密合檢點之方式

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）

手套選用指標

- 預防護之危害類型
  - 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

使用時注意事項

- **對於鑽孔機、截角機等旋轉刃具作業，勞工手指有觸及之虞者，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。

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。

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。

化學防護衣具等級分類表(美國疾病管制局)

防護等級	環境狀況	使用裝備
A	1.劇毒化學物質，化學液體，化學氣體會傷害皮膚. 2. 氧氣濃度低於19. 5%	1.正壓全面式的自攜式空氣呼吸器。 2.包含自攜式空氣呼吸器的正壓式輸氣管面。 3. 氣密式連身防護衣。 4.防護手套 5.防護靴
B	1.已知濃度和種類的有害污染物，可由呼吸進入人體造成影響。 2.空氣中含氧量小於19.5%。 3.化學液體或氣體或氣體對皮膚不會嚴重傷害或經由皮膚吸收。	1.正壓式全面式的自攜式空氣呼吸器。 2.包含自攜式空氣呼吸器的正壓式輸氣管面罩。 3.非氣密式連身防護衣。 4.防護手套 5.防護靴
C	1.化學氣體不會傷害皮膚 2.氧氣濃度大於19.5%	1.全面式或半面式的空氣濾清式口罩。 2.一件或二件式化學防濺衣。 3.防護手套 4.防護靴
D	1.空氣中無污染物或濃度低於管制標準。 2.無飛濺、無浸泡、無吸或接觸上的危害。	1.通常此狀況無須呼吸防護具。 2.防護靴

EN防護衣分類標準

- 第一類（Type 1）氣密式防護衣
  - EN 943-1:2002
  - 相當於美國A級防護衣
- 第二類（Type 2）非氣密式防護衣
  - EN 943-1:2002
  - 相當於美國B級防護衣
- 第三類（Type 3）液體密封式防護衣
  - EN 466:1995
  - 相當於美國C級防護衣，Tyvek C等級
- 第四類（Type 4）噴液密封式防護衣
  - EN 465:1995
- 第五類（Type 5）粒子密封式防護衣
  - Tyvek等級
- 第六類（Type 6）濺液有限度密封防護衣

實驗室災害緊急應變

應變處理原則

- 避免災害的最高指導原則：預防
- 緊急應變作為重點：平日預先**準備**
  - **辨識可能之災害類型**
    - 化學品外洩、火災、生物材料外洩、切割傷、燙傷等
  - 評估可能之最大**災害規模**
  - 依據災害類型與規模，規劃、準備與熟悉應變程序、器材、急救技巧、人員疏散路線、通報流程等
  - 演練
  - 備妥一旦需外界(消防隊等)支援時，應提供之資訊
    - 實驗室平面圖、實驗室化學品、輻射物質、生物材料清單等

應變處理原則(續)

- 一旦災害發生，保持鎮定，注意自身安全，依平日準備，進行通報、救災與急救等動作。
- 應變準備之重要性
  - 實驗室災害類型繁多，但可能之初期規模多半遠小於工廠事故，若各實驗室能落實平日的災害預防、辨識、評估與準備，即使災害發生，有效之應變應可於短時間內控制災害與復原，減少損失，降低對實驗之不利影響。

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/

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

化學藥品外洩應變步驟

- 先辨識化學品的種類與特性。
- 若外洩狀況有立即中毒或火災爆炸的危險:
  - 應立即疏散並尋求外援
- 若外洩狀況不致有立即的危險:
  - 化學品若具可燃性，應立刻關閉所有火源，移除高溫設備。
  - 外洩氣體或液體若具揮發性，應立刻開啟窗戶通風通知實驗室負責人員。
  - 穿戴適當的個人防護器具。 關斷洩漏源，以適當的吸收劑處理。
  - 盛裝受污染物品（如使用後的吸收劑）的容器，需考量材質之相容性與強度。

職業安全衛生教育訓練規則附表十四
(六)消防及急救常識暨演練

消防及急救

火災應變步驟

- 如火勢過大，應立即疏散，關閉總電源，執行緊急通報程序，並通報消防隊請求協助滅火。
- 如火勢尚未擴大，應立即關閉現場易燃性氣體容器開關與電源，並儘速移開周圍之易燃物與化學品。
- 確認火災種類，選擇適當的滅火器或滅火毯滅火。
- 如為化學品外洩起火，在人員可接近之狀況下，設法阻止或減少溢漏。
- 通報實驗室負責人與校內相關單位。

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)化學火災。
- 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)化學火災。
- 應查閱化學物質的安全資料表，準備合乎需求的滅火器。

各類場所消防安全設備設置標準

火災種類

- C類(電氣火災)
  - 指電壓配線、電動機器、變電器及其他各種電器火災。
  - 二氧化碳滅火器滅火（事務精密機器）

- D類(化學火災，又稱禁水性物質火災或特殊火災)
  - 指可燃性金屬物質、禁水性物質火災及特殊材料氣體（矽烷）火災。
  - 若用水滅火有造成爆炸等使災害擴大之可能，可用特殊型乾粉滅火器

滅火器使用方法

- 如果可能先滅火；如果無法簡單撲滅就要進行疏散
- 使用 **拉. 拉. 壓. 的方法來滅火**
  - **拉：拉拔插消**
  - **拉：瞄準火的根部**
  - **壓：擠壓把手**
  - **來回噴灑**

急救箱

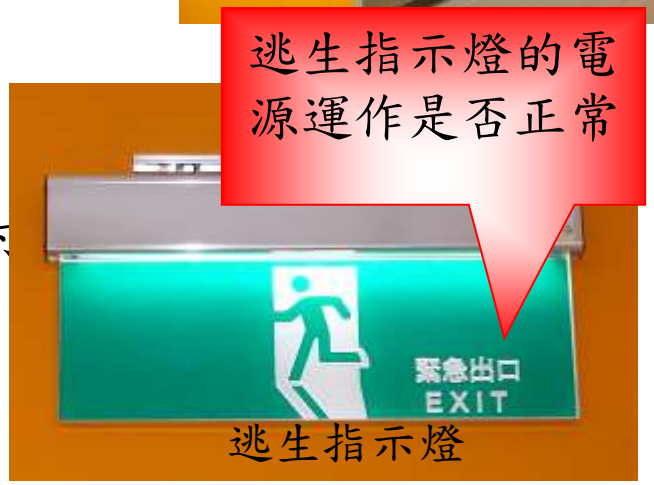
- 應放置於容易取得，不易受污染的位置，並加以標示。
- 查閱安全資料表(四、急救措施)等資料，選擇適合自己實驗室需求的藥品
  - Ex. 使用HF的實驗室，應備有葡萄糖酸鈣軟膏或同性質的藥品

- 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

職業安全衛生設施規則、勞工健康保護規則

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
  - 熟悉逃生路線狀況
  - 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
  - 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



逃生指示燈的電源運作是否正常

逃生指示燈

職業安全衛生設施規則、各類場所消防安全設備設置標準

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兩個以上的不同逃生路線。
- 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。

職業安全衛生設施規則、各類場所消防安全設備設置標準

急救一般注意事項

- 急救人員應先確認現場狀況，注意自身安全。
- 如危害狀況危急，急救人員應協助傷患立即撤離現場。
- 觀察、確認傷患傷勢，如超過現場處理能力，應立即送醫或撥打119尋求醫療支援，並執行緊急通報程序。
- 如傷患傷勢輕微，則進行急救程序。
- 即使傷勢輕微，急救中與急救後仍應密切觀察傷患狀況，如出現任何無法確認的狀況(如突然暈眩，甚至休克)應立即送醫或尋求醫療支援。
- 如因接觸或食入、吸入化學物質而送醫，需告知醫療人員曾接觸的毒性化學物質。

接觸化學品之急救

- 立即以清水沖洗**患部 15 至 20 分鐘以上**。
- 眼部接觸
  - 沖洗時應張開眼皮以水自眼角內向外沖洗眼球及眼皮各處，但水壓不可太大，以免傷及眼球。
- 皮膚接觸
  - 立即脫掉被污染的衣物，以清水沖洗被污染部份。

接觸化學品之急救（續）

SDS

- 參閱安全資料表的急救資料，進行適當的現場急救措施
  - 是否需在患部塗抹特殊的藥品（ex. HF-葡萄糖酸鈣軟膏）
  - 塗抹的方式
- 注意沖洗後污水的流向，避免污染環境，或接觸電器設備。
- 如需送醫，將化學品與相關資料帶給醫療人員。

吸入、食入中毒之急救

- 確定患者意識狀態
- 確認毒物名稱，估計吞下毒物的量和時間
- 求救並聽從醫療人員指導
- 將疑似毒物與相關資料帶給醫療人員

其他事故之急救

- 燒燙傷
  - 沖、脫、泡、蓋、送
- 感電
  - 確認電源已切斷再救護傷患
- 切割、穿刺傷
  - 止血法：直接加壓、止血點、抬高傷肢、止血繃帶、止血帶等

結論與討論

回到實驗室後~~

- 實驗室曾發生之災害、發生原因、預防與應變方法
- 實驗室的安全衛生工作守則介紹
- 實驗前、中、後應檢查、注意之項目
- 實驗之標準操作程序
- 實驗中存在可能傷害人體、破壞環境的物質、設備與狀態(危害)
- 危害之預防、控制方法，如化學排氣櫃的使用注意事項、個人防護具的選擇與配戴等
- 本實驗室可能發生之災害類型
- 可能災害之緊急應變方法
- 疏散逃生路線與疏散後結合地點
- 實驗室各人員聯繫資訊
- 其他相關安全衛生事項

結語

- 期望所有同學們
  - 對校園環境、實驗室中的危害有所警覺。
  - 遵守並思考安全衛生相關規範，以保障自身安全與健康。
  - 未來能發揮自身經驗與專長，保護同仁與學生，預防事故發生。