

# 實驗室安全衛生概論及危害通識

蘇銘千  
國立東華大學環境學院  
2021年4月12日

20210409\_NDHU\_LAB\_SU

1

## 目錄

1. 學校實驗室管理與安全衛生相關規定
2. 認識化學品全球調和制度 (GHS) 系統
3. 環境管理
4. 防護設備
5. 案例討論

20210409\_NDHU\_LAB\_SU

2



## 學校實驗室管理與安全衛生相關規定

教育部學校實驗室一般注意事項及安全指引 (108\_04)

20210409\_NDHU\_LAB\_SU

3

類別	次類別	相關作用法令	主管機關
壹、實驗室建築設施作用法令	一、通道	職業安全衛生設施規則-第 21、31 條	職安署
	二、逃生門緊急避難出口	職業安全衛生設施規則-第 34 條	職安署
	三、階梯	(一)建築技術規則建築設計施工編-第 33 條 (二)職業安全衛生設施規則-第 29 條	營建署、 職安署
	四、安全梯	(一)建築技術規則建築設計施工編-第 93、94、95、96 條 (二)職業安全衛生設施規則-第 27 條	營建署、 職安署
	五、偵測及警報設備	毒性化學物質應變器材及偵測與警報設備管理辦法-第 5 條	環保署
	六、走廊	建築技術規則建築設計施工編-第 92 條	營建署
	七、氣體鋼瓶固定設施	職業安全衛生設施規則-第 106、108 條	職安署
貳、防護設備作用法令	一、緊急沖淋及盥洗設備	職業安全衛生設施規則-第 318 條	職安署
	二、個人防護器具	(一)毒性化學物質應變器材及偵測與警報設備管理辦法-第 3 條 (二)職業安全衛生設施規則-第 277、278、283、287 及 288 條	環保署、 職安署
	三、廢棄物貯存設施及方法	事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準-第 6、7、8 條及第 10、11、12 條	環保署
	四、防爆箱/防爆性能構造	職業安全衛生設施規則-第 177 條	職安署
	五、滅火器	各類場所消防安全設備設置標準-第 12、14、31 條	消防署
	六、絕緣用防護裝備	職業安全衛生設施規則-第 290 條	職安署
	七、漏電斷路器 (移動式或攜帶式電動機具)	職業安全衛生設施規則-第 243 條	職安署
	八、工程控制措施	職業安全衛生設施規則-第 292 條	職安署

類別	次類別	相關作用法令	主管機關
參、空間環境 作用法令	一、採光、緊急照明	(一)各類場所消防安全設備設置標準-第 24、175、179 條 (二)建築技術規則建築設計施工編-第 41 條 (三)職業安全衛生設施規則-第 313、314 條	消防署、 營建署、 職安署
	二、噪音危害防護	職業安全衛生設施規則-第 300 條	職安署
	三、通風、換氣	(一)建築技術規則建築設計施工編-第 43 條 (二)職業安全衛生設施規則-第 309、311、312 條	營建署、 職安署
	四、特殊作業環境通風換氣規定	職業安全衛生設施規則-第 292 條	職安署
	五、溫度、濕度	職業安全衛生設施規則-第 303 條	職安署
	六、毒性化學物質貯存場所	列管毒性化學物質及其運作管理事項-第 8、9、10 條	環保署
	七、污染物儲存措施	職業安全衛生設施規則-第 293 條	職安署

20210409\_NDHU\_LAB\_SU 5

類別	次類別	相關作用法令	主管機關
肆、其他(含行政管理類)作用法令			
※實驗室管理	一、安全衛生工作守則	職業安全衛生法-第 34 條	職安署
	二、自動檢查檢點表	職業安全衛生管理辦法-第 19、31、33、38、39、40、41、49、69、72 條	職安署
※化學品管理	一、記錄本	(一)毒性化學物質應變器材及偵測與警報設備管理辦法-第 12 條 (二)毒性化學物質運作及釋放量記錄管理辦法-第 2 條	環保署
	二、毒化物標示及安全資料表	毒性化學物質標示及安全資料表管理辦法-第 3、12 條	環保署
	三、危害性化學品標示及安全資料表	危害性化學品標示及通識規則-第 5、12、15 條	職安署
	四、毒化物平面配置圖	(一)毒性化學物質許可登記核可管理辦法-第 7 條 (二)毒性化學物質危害預防及應變計畫作業辦法-第 3 條	環保署
	五、運作場所標示	毒性化學物質標示及安全資料表管理辦法-第 9 條	環保署
	六、必要通識措施	危害性化學品標示及通識規則-第 17 條	職安署
	七、評估及分級管理	危害性化學品評估及分級管理辦法-第 4、8、9 條	職安署
※化學品管理	一、毒化物許可登記核可申請	毒性化學物質許可登記核可管理辦法-第 2 條	環保署
九、環現用藥專供試驗研究教育示範專案	環現用藥專供試驗研究教育示範專案防治或登記用申請作業準則-第 3 條	環保署	

20210409\_NDHU\_LAB\_SU 6



**國立東華大學**  
安全衛生工作守則

<https://ga.ndhu.edu.tw/var/file/6/1006/img/1712/272592680.pdf>



國立東華大學安全衛生工作守則

199 年 4 月 15 日 198 學年度第 2 學期第 1 次職業安全衛生委員會會議通過  
199 年 05 月 04 日 安衛編總號:10002087 會務科職業安全衛生課第五屆職業安全衛生中心編印

第一章 總則 ..... 3  
第二章 安全衛生管理及各級人員之權責 ..... 3  
第三章 承攬商內承攬廠商之權責 ..... 4  
第四章 機械、設備或器具之維護及檢查 ..... 5  
第五章 工作安全及衛生標準 ..... 6  
第六章 教育訓練及防災演練 ..... 15  
第七章 健康指導及管理措施 ..... 16  
第八章 急救及急救 ..... 17  
第九章 防護設備之準備、維持及使用 ..... 19  
第十章 事故通報及報告 ..... 19  
第十一章 其他有關安全衛生事項 ..... 21  
第十二章 附則 ..... 21

20210409\_NDHU\_LAB\_SU 7

### 第一章總則

第 1 條 本校為保障工作者安全與健康，防止職業災害發生，依據職業安全衛生法(以下簡稱職安法)第34條規定、職業安全衛生法施行細則第41及第42條訂定之，特訂定本守則。

### 第二章安全衛生管理及各級人員

- 職業安全衛生委員會
- 職業安全衛生管理單位(總務處環境保護組)
- 學務處衛生保健組
- 工作場所負責人
- 工作者

20210409\_NDHU\_LAB\_SU 8

本校工作者若有違反(一)至(三)之情形，勞動檢查單位得依職業安全衛生法第35條規定對工作者處新臺幣3,000元以下罰鍰。

第20條                      第32條                      第34條

未接受體檢、健檢      或      未接受安全衛生教育訓練      或      未遵行安全衛生工作守則

20210409\_NDHU\_LAB\_SU

### 意外災害發生原因

- 直接原因-火源、能量、有害物(媒介物)與人體不當接觸。
- 間接原因 (管理不當!)
  - 不安全狀況
  - 不安全動作
- 基本原因 (人的原因!)
  - 安全知識
  - 安全意識
  - 安全習慣

發生原因機率：  
 不安全行為 88 %  
 不安全狀況 10%  
 天然災害 2%  
 ※ 98% 災害可以預防！

20210409\_NDHU\_LAB\_SU

10

### 實(試)驗室安全作業規定

- 長髮飄逸增加實驗效率
- 赤腳比較容易在實驗時移動，加速實驗進行
- 美味的午餐可以補充實驗時的體力，可在實驗時一邊進食
- 實驗時的剩餘化學藥品廢棄物直接丟入用區的垃圾桶就可
- 增加與同學交流，一邊實驗一邊討論『傳說』的技巧
- 做實(試)驗時應有老師或專職人員擔任監督之角色
- 實(試)驗室作業人員應穿著實驗衣、戴護目鏡，不宜穿著過於寬鬆之衣物
- 出入口、通道及樓梯等處不可堆置雜物或器材，應保持其暢通
- 實(試)驗室或化學室、有機溶劑等之堆置區域應禁煙、禁火、著火性、引火性物品
- 不同的藥品或液體應分開置於不同的架上或匣子內，液體藥品應置於防漏盤內。

20210409\_NDHU

11

### 危害分類

- 物理性-夾傷、感電、燙傷、跌倒
  - 電器、噪音、振動、輻射、高、低溫接觸、墜落、物體掉落、機械設備、採光照明、異常氣壓
- 化學性-中毒、火災、爆炸、腐蝕
  - 有害性、危害性(GHS)
- 生物性-動物、植物、微生物、病毒
  - 感染、過敏、中毒
- 人因性-肌肉、骨骼、肌腱、神經
  - 機具使用不當、人為失誤、累積性肌肉骨骼傷害、視覺機能傷害
- 心理性-憂鬱症、躁鬱症、失眠
  - 常見原因：曾發生重大事故、工時長、工作壓力大、輪班、夜班

20210409\_NDHU\_LAB\_SU

12

### 實驗室常見的安全疑慮

- 氣體鋼瓶：儀器操作中排放之毒氣，應裝設局部排氣設備
  - 排氣管路破損
  - 馬達轉速異常
  - 過濾裝置阻塞
  - 其他任何可能表示異常的徵候(如:產生異音)
- 通風設備
  - 操作揮發性化學品，應於化學排氣櫃內進行
  - 操作具空氣傳播能力的微生物，應於生物安全櫃內進行
  - 化學排氣櫃與生物安全櫃功能、結構不同，不可混用
  - 化學排氣櫃中不可擺放多餘的物品影響氣流
  - 在煙櫃內配製藥品前需先將抽風裝置打開，等三分鐘後再進行作業，且其煙櫃之玻璃窗高度，應低於人員操作時之呼吸帶高度。

20210409\_NDHU\_LAB\_SU

13

### 實驗室廢棄物

- 廢棄物專區儲存，不可任意丟棄，應有**嚴禁煙火之警告標示**。並標示廢棄物種類於容器外，而後再通知合格之廢棄物處理公司代為處理。
- 輻射性、毒性、腐蝕性、易燃性與感染性，分開放置有效防止反應及洩漏。
- 不相容物可能會因化學反應產生有色煙霧或沉澱，嚴重時會產生爆炸危害的混合物。應另外以一廢棄空瓶作單獨處理。



ZUZ10409\_NDHU\_LAB\_SU

14

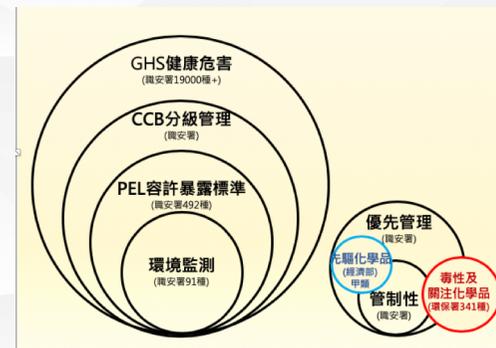


### 認識化學品全球調和制度 (GHS) 系統

20210409\_NDHU\_LAB\_SU

15

### 化學品管理



20210409\_NDHU\_LAB\_SU

16

### 認識「化學品全球調和制度 (GHS) 系統」

1. 依據其健康、環境和物理性危害，提供物質及混合物之一致的分類標準。
2. 一致的**危害通識**要項，包括標示和物質安全資料表的要求。全球調和制度共涵蓋3類(物理、健康及環境)共27種危害，以9種圖示呈現。
3. 所有毒化物運作場所之標示及物質安全資料表(SDS)均應以符合GHS制度之內容。

(Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals, GHS)

20210409\_NDHU\_LAB\_SU

17

### 危害性化學品標示、毒性化學物質標示

#### 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

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。

18

### 化學品標示與安全資料表相關規範與法規

- 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 (化學局))

20210409\_NDHU\_LAB\_SU

19

### 化學物質容器標示

- 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) 製造商或供應商之名稱、地址及電話

079-01

二氯甲烷  
**Dichloromethane (Methylenechloride)**

**警告**

主要成分：二氯甲烷 Dichloromethane (Methylenechloride), 75-09-2 (毒性化學物質)  
二% w/w

危害警告訊息：  
吞食有害  
造成皮膚刺激  
造成嚴重眼睛刺激  
慢性致癆  
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  
避免長期暴露  
如密封不密，則洽詢醫務(出示醫療人員此標籤)  
使用前取得說明  
置放於上鎖處  
在瞭解所有安全防範措施前切勿處理

製造者、輸入者或(1)名稱：  
或供應者： (2)地址：  
(3)電話：  
您更詳細的資料，請參考安全資料表

本標示圖式係參考化學安全資料表所製作，請遵照此規範，依中華人民共和國化學品安全資料表之規定，對化學品進行標示。GHS 標示圖式與可能圖式不同者，請參閱本圖式。如有不同，請參閱本圖式。本圖式係根據化學品安全資料表之規定，對化學品進行標示。GHS 標示圖式與可能圖式不同者，請參閱本圖式。如有不同，請參閱本圖式。

## 安全資料表SDS

- |                |             |
|----------------|-------------|
| 1. 物品與廠商資料     | 10. 安定性及反應性 |
| 2. 危害辨識資料      | 11. 毒性資料    |
| 3. 成分辨識資料      | 12. 生態資料    |
| 4. 急救措施        | 13. 廢棄處置方法  |
| 5. 滅火措施        | 14. 運送資料    |
| 6. 洩漏處理方法      | 15. 法規資料    |
| 7. 安全處置與儲存方法   | 16. 其他資訊    |
| 8. 暴露預防措施/個人防護 |             |
| 9. 物理及化學性質     |             |

Dichloromethane <Methylenechloride> 二氯甲烷

20210409\_NDHU\_LAB\_SU

21

## 化學物質管制措施

- 化學物質使用場所，應備有安全資料表(Safety Data Sheet, SDS)，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。
- 使用化學物質前，負責實驗室的老師須對學生施予必要之安全衛生防護教育訓練。
- 使用化學物質時，必須佩戴適當防護具方可操作。
- 藥品管理專責人員應每日記錄使用量以備資料存查(至少應定期查核存量確認)，並依規定期限內向當地主管機關申報。
- 使用完畢後空瓶及廢液切勿丟棄，需交由專責人員回收處理。

20210409\_NDHU\_LAB\_SU

22

## 公告列管毒化物

依特性區分為第一至四類毒化物，目前共列341種。

**第一類（難分解物質）：**在環境中不易分解或因生物蓄積、生物濃縮、生物轉化等作用，致污染環境或危害人體健康者。

**第二類（慢毒性物質）：**有致腫瘤、生育能力受損、畸胎、遺傳因子突變或其他慢性疾病等作用者。

**第三類（急毒性物質）：**化學物質經暴露，將立即危害人體健康或生物生命者。

**第四類（疑似毒化物）：**非前三類而有污染環境或危害人體健康之虞者。

20210409\_NDHU\_LAB\_SU

23

## 聯合國國際癌症研究所(International Agency for Research on Cancer；IARC)致癌分類

- **第一級(Group 1)致癌物：**現有88類物質(如前述的馬兜鈴酸、苯、黃麴毒素、放射性物質、石棉、戴奧辛等)，對人類為確定之致癌物。
- **第二級A類(Group 2A)致癌物：**現有64類物質(如前述的氯黴素、甲醛、多氯聯苯、丁二烯、硫酸二甲酯、環氧氯丙烷、苯乙烯、三氯乙烯、四氯乙烯、柴油引擎廢氣等)，對人類為很可能致癌物，對動物則為確定之致癌物。
- **第二級B類(Group 2B)致癌物：**現有236類物質(如黃樟素、四氯化碳、電磁波、抗甲狀腺藥物propylthiouracil、汽油引擎廢氣、乾洗業等)，對人類為有可能致癌物，對動物為很可能也是致癌物。
- **第三級(Group 3)致癌物：**現有496類物質(如前述的furazolidone、咖啡因、食用色素等)，目前尚無足夠的動物或人體的資料，以供分類該物質是否為人類致癌物。
- **第四級(Group 4)致癌物：**現有1類物質(己內醯胺caprolactam(CPL)，為一種纖維或塑料原料)，根據已有的資料，足以認為該物質並非致癌物。

24

教育部  
化學品管理與申報系統

相關宣傳資料 | 相關網站連結 | 化學品管理實務分享 | 廢棄物資源再利用

最·新·訊·息

更多資訊 >

綠色化學

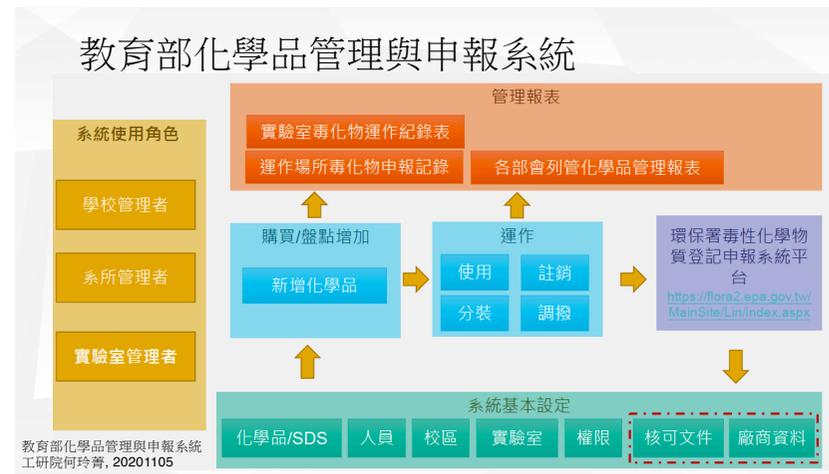
- 關注化學物質申報
- 關注化學物質—氧化二氮免添加二氧化碳申請說明
- 109年學校化學品管理及申報說明會(第二梯次)上課講義
- 突氣管定了!公告第一個關注化學物質上路

與環保署毒性化學物質申報系統整合，自動整理實驗室運作紀錄成申報記錄，一個按鍵就完成申報作業

緊急事件發生時，可隨時掌握現場化學品，並可取得標示圖示、場所平面圖與現場現存量與化學品種類

聯絡方式：電話 03 - 5919076 (每週一至週五上午9:00至下午5:30) | 傳真 03 - 5820270 | mail cmiao@itri.org.tw  
教育部毒性化學物質申報專線：03-5919076 | 環保署毒性化學品可文件諮詢專線：02-23701999  
©2020 教育部 (本網站係教育部委託計畫項下建置) | 財團法人工業技術研究院 製作維護

20210409\_NDHU\_LAB\_SU 25



## 03 環境管理

環境管理

20210409\_NDHU\_LAB\_SU 27

## 空間管理

- 通道應有足夠寬度，保持暢通，**不可堆放物品**。
- 主要人行道及安全門、安全梯應有明顯標示。
- **安全門應保持關閉，但不可上鎖。**
- 地板應無油污、水或其他易致滑之物質。
- 桌面應保持整潔，以避免濺出的化學物質破壞衣
- 物與身體，亦可減少災害的危險。

20210409\_NDHU\_LAB\_SU 28

## 人員管理

- 實驗室內禁止跑步嬉鬧、進食及從事與實驗無關的活動。
- 實驗室需有門禁管制，非實驗人員不得進入。
- 門禁與禁止事項需於明顯處標示。
- 進入實驗室者需穿適當的個人防護設備。
- **應定期清點安全防護裝置隻數量與有效期限**
- **定期安全防護訓練及緊急應變演練**

20210409\_NDHU\_LAB\_SU

29

## 化學品管理

### 1. 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
    - 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
  - 瞭解、遵守法規列管物質的特殊購買、使用規定
- ### 2. 建立化學品清單/使用紀錄
- ### 3. 化學品保存與管理：鑰匙、防漏、防蝕、

防火防爆櫃



20210409\_NDHU\_LAB\_SU

## 實驗中應注意事項

- 搬運化學品及傾倒化學品時應防傾倒、洩漏、潑灑
- 儘可能縮短操作時開啟瓶蓋的時間與次數，規劃實驗流程準備與熟悉實驗操作。
- 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。

20210409\_NDHU\_LAB\_SU

31



照片中那裡有問題?

20210409\_NDHU\_LAB\_SU

32



照片中那裡有問題？

20210409\_NDHU\_LAB\_SU

33



防護設備

20210409\_NDHU\_LAB\_SU

34

### 個人防護具使用時機

- 臨時性作業、作業時間短暫或作業期間短暫時(如歲修)。
- 進行作業場所危害預防裝置的維護、保養、修護工作時(如學校抽氣櫃故障)。
- 當工作的場所或製程本身無法採取合適之工程控制措施時(如烤漆作業)。
- 即使已採用工程控制措施，仍無法將可能發生的危害風險降至可接受的範圍。
- 緊急意外事故逃生或搶救人命時。

20210409\_NDHU\_LAB\_SU

35



36

**臉部與眼部防護具**



- 目的：防禦機械性能量(如飛濺的顆粒、噴濺的液體物質)與輻射能(電磁波中的紫外線、可見光、紅外線)的傷害。
- 種類
  - 防護眼睛受飛來物之傷害：強化玻璃透鏡、硬質塑膠透鏡、安全面罩。
  - 輻射防護之功能：輻射防護眼鏡(遮光眼鏡)、熔接用防護面具。



37

**手部防護具**

- 目的：防止灼傷、割刺傷、化學品腐蝕、化學品經由皮膚接觸吸收、觸電、異常溫度。
- 依材質與使用目的分類：
  - 一般棉布手套
  - 防酸鹼手套
  - 防溶劑手套
  - 防切割手套
  - 耐熱手套
  - 低溫手套(液態氮)



38

**防護衣**



- 目的：防止灼傷、割刺傷、化學品腐蝕、化學品經由皮膚吸收、游離輻射或觸電。
- 全身防護衣一般稱為化學防護衣，係以具有特殊防護作用的薄膜(基層)或織品(阻隔層)塗以具彈性的高分子聚合物所製成。
- 常見防護衣有A、B、C、D級四種：
  - A級與B級防護衣在多數的化學溶劑及氣體的抵抗力極佳，因此大多作為化學災害時搶救的防護衣著。
  - C級防護衣較輕便，亦不透水，一般作為化學品操作及生物危害操作時之標準防護配件。

39

**防護衣**



A級防護衣 全包覆型(氣密)+空氣鋼瓶

B級防護衣 全包覆型(非氣密)

C級防護衣 半包覆型/覆頭型

D級防護衣 簡易型

← 致命的危害 →

← 可處理的危害 →

← 生物危害 →

← 生物性/放射性 →

40

## 防護設備 (Protective equipment)

**A級 B級 C級 D級**



**消防衣**



未知 致命的危害

可處理的危害 生物性物質

滅火搶救 生物性/放射性

▶ 目前任何防護用具沒有同時具備防火及抗化學品功能 (抗閃燃A級防護衣)

▶ 選用防護裝備必須考量下列因素：

- 所面對危害
- 所要執行的任務
- 多種同等級別及類型個人防護用具同時被採用
- 誰有能力使用個人防護用具

▶ 個人防護用具是最後一道防線

**D：**工作衣，無吸入、浸泡空氣中無污染物。

**C：**防護衣較輕便，亦不透水，空氣中有**有害氣體濃度經偵測低於立即危害濃度者、無直接接觸有害物質液體或粉塵者，非氣密式連身防護衣。**

A級與B級防護衣在多數的化學溶劑及氣體的抵抗性極佳，因此大多作為化學災害時搶救的防護衣著。

## 環境危害等級分類

危害物質或氧氣濃度判斷

- 無法辨別 → A級防護
- 是
  - 氧氣濃度小於18% → 是 → A級防護
  - 否
    - 造成皮膚刺激或腐蝕 → 是 → A級防護
    - 否
      - 濃度達到IDLH以上 → 是 → A級防護
      - 否
        - 會造成眼睛刺激 → 是 → B級防護
        - 否
          - 氧氣濃度小於19.5% → 是 → B級防護
          - 否
            - 會因吸入造成危害 → 是 → C級防護
            - 否 → D級防護

## 呼吸危害因子

粒狀物是指懸浮於空氣中的微粒，其大小通常以微米(10<sup>-4</sup>公分)或次微米(10<sup>-7</sup>公分)為單位。

**粒狀污染**

油性物質

粉塵

霧滴

煙煙

生物性微粒

**氣狀污染**

氣體

蒸氣

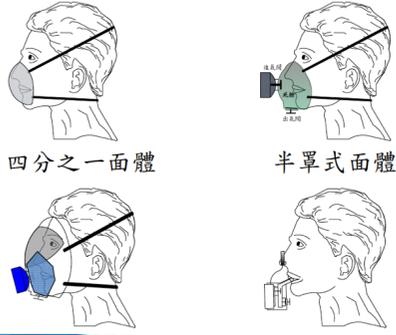


## 呼吸防護具分類

呼吸防護具

- 空氣淨化型
  - 無動力式
    - 防塵口罩(粒狀物防護)
    - 組合併用式
    - 防毒面具(氣狀物防護)
  - 動力式
    - 粒狀物質用防護具
    - 組合併用式
    - 氣狀物質用防護具
- 組合併用型
- 空氣供應型
  - 輸氣管呼吸防護具
  - 組合併用式
  - 自攜式呼吸防護具

 **呼吸防護具-依面體分類**



四分之一面體      半罩式面體

全罩式面體      口體式

45

 **呼吸防護具-依功能分類**

**過濾式呼吸防護具**      **供氣式呼吸防護具**



防塵口罩      防塵濾材

防毒面具      防毒濾罐

動力過濾式呼吸防護具

輸氣管式呼吸防護具      自攜式呼吸防護具

46

[環保署-毒災安全宣導微電影學生創意獲選第一名](#)

校園毒化災防制安全宣導微電影 毒化災應變處理時C級防護裝備之正確穿脫

[https://www.youtube.com/watch?v=ZDFHb\\_uuBY](https://www.youtube.com/watch?v=ZDFHb_uuBY)

20210409\_NDHU\_LAB\_SU      47

**危害事故的三種威脅**

- 缺氧氧氣濃度<18%
- 毒性
- 易燃性
  - 數值越大越危險之參數：燃燒範圍(爆炸範圍)、蒸氣壓、燃燒速度、燃燒熱、火焰傳播速度。
  - 數值越小越危險之參數：燃燒下限(爆炸下限)值、閃火點、自燃溫度、沸點、最小著火能量。

20210409\_NDHU\_LAB\_SU      48

## 火災

- 火災: 在消防上通常具備以下之三要件：
  - (一) 有造成火災之主體－火源。
  - (二) 因失控或縱火致使火擴大成災。
  - (三) 必須用滅火設備滅火－造成損失。
- C類(電氣火災)：二氧化碳滅火器滅火(精密機器)。指電壓配線、電動機器、變電器等電氣火災。
- D類(化學火災；亦稱禁水性物質/特殊火災)：使用特殊型乾粉滅火器。指可燃性金屬、禁水性物質及特殊氣體(矽烷)火災。

20210409\_NDHU\_LAB\_SU

49

## 爆炸

爆炸: 壓力之快速產生，並釋放至周圍壓力較低之環境，因氣體快速膨脹，擠壓空氣或容器壁摩擦，發出聲響，通常造成破壞。

- 物理性爆炸
  - 高壓容器洩漏爆炸。
  - 水蒸氣爆炸。
- 化學性爆炸
  - 氣體爆炸、可燃性蒸氣爆炸、霧滴爆炸、粉塵爆炸、化學失控爆炸、高爆炸性炸藥爆炸等。
- 物理化學性爆炸
  - 沸騰液體膨脹蒸氣爆炸(boiling liquid expanding vapor explosion, BLEVE)。

20210409\_NDHU\_LAB\_SU

50

## 火災與爆炸之危險性與危害

- 危險性
  - 數值越大越危險之參數：燃燒範圍(爆炸範圍)、蒸氣壓、燃燒速度、燃燒熱、火焰傳播速度。
  - 數值越小越危險之參數：燃燒下限(爆炸下限)值、閃火點、自燃溫度、沸點、最小著火能量。
- 火災危害生命直接因素
  - 氧氣耗盡：缺氧(氧氣濃度<18%)、窒息(6-8%)。
  - 毒性氣體：如CO、CO<sub>2</sub>。
  - 煙煙：肺炎、吸入性瘡傷、能見度差。
  - 火焰、高熱：皮膚灼傷/燒傷、脫水、休克。
  - 高壓：爆轟、爆裂片。

20210409\_NDHU\_LAB\_SU

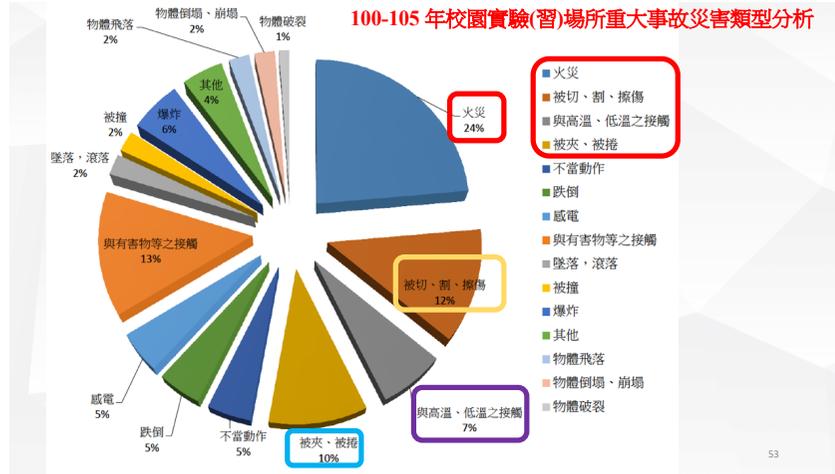
51

05

## 實驗室化災案例討論

20210409\_NDHU\_LAB\_SU

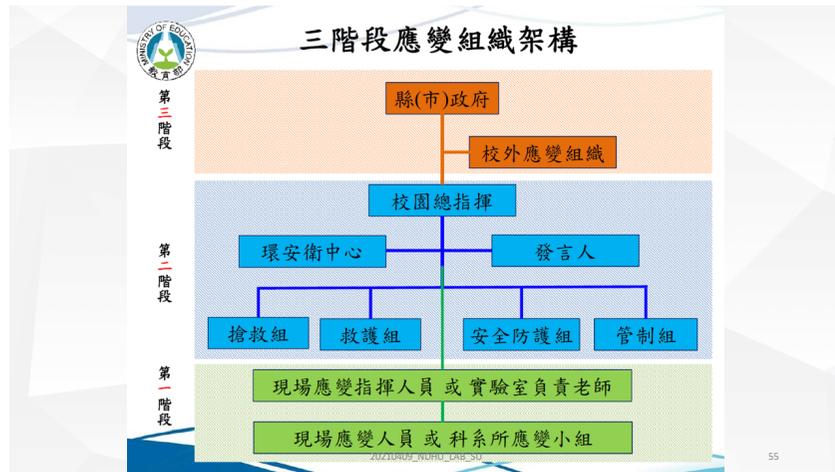
52



53



54



55

### 教育部109年學校實驗(習)場所重大災害案例宣導－實驗室遭化學品灼傷

灼傷事故摘要

A生於實驗室用硝酸清洗玻璃過濾器，未傾倒使用水及丙酮清洗，使硝酸及丙酮發生反應，導致玻璃瓶內因產生氣體壓力過大而裂開，使化學溶液噴濺至雙眼，欲使用緊急沖淋裝置，其距離超過20公尺且水壓不足。



圖1. 過濾器 and 玻璃瓶

災害原因分析

- 直接原因：有害化學品接觸皮膚、眼睛。
- 間接原因：
  - 不安全狀況：僅配戴手套，未配戴護目鏡及實驗衣。
  - 不安全行為：硝酸與丙酮不相容化學品混合反應。
- 基本原因：
  - 缺乏不相容化學品操作概念及防護意識，且教育訓練不足。
  - 未設置文件化之標準作業程序。
  - 緊急沖淋設備未維護清潔，周邊堆放雜物，水壓未合理調整。



圖2. 緊急沖淋裝置擺放雜物且未維護

## 教育部109年學校實驗(習)場所重大災害案例宣導－實驗室遭化學品灼傷

防災  
對策  
與  
建議

- 一、配置符合規範的化學護目鏡，並設有罰則與記錄，加強稽查人員配戴情形。
- 二、實驗室操作人員應事先詳閱SDS，加強對不相容化學品觀念的訓練，並於硝酸清洗處張貼高標語，提醒人員避免不相容化學品的混和。
- 三、對個別實驗室之高危害作業，訂定書面化作業安全工作說明及標準作業流程。
- 四、定時檢查實驗室安全裝置並於故障時要求維修。
- 五、減少使用丙酮。



20210409\_NDHU\_LAB\_SU

57

## 實驗室案例分析-綜合事故

1. [2013/09/20東華大學實驗室火災](#)
  - 火災類型?
  - 救災時應該先如何判斷?
2. [2013/04/25虛驚!成大實驗室火警「王水」險外洩](#)
  - 同學的反應
  - 消防員的安全防護
3. [2018/04/18朝陽科大實驗室火警180師生緊急疏散](#)
  - 氧化鐵是強氧化劑?
  - 廢棄物桶中還有? 化學品
4. [2013/05/08普師大化學實驗 7生遭硫酸灼傷](#)
  - 錯誤廢液處理?
5. [2020/06/05疑乾燥機起火 宜蘭大學土木系實驗室爆炸1送醫](#)
  - 電器火災
6. [中美和 化學災害演習](#)
  - 冷區? 熱區? 暖區?
  - 消防機關配合執行危害性化學品災害搶救指導原則(20180823)

58



Thank you for your attention.  
Your questions & comments are always  
welcome.  
[mcsu@gms.ndhu.edu.tw](mailto:mcsu@gms.ndhu.edu.tw)

20210409\_NDHU\_LAB\_SU

59