



化學性危害

F1基本概念



教材使用注意事項

本教材中所有投影片內容(含文字檔及圖檔)著作權皆屬於本部所有。

一、種子師資：對任一單張投影片之教材須完整擷取進行授課，不得將任一單張投影片內容任意進行修改及編輯。

二、作為一般授課使用之參考資料時需標註引用出處。



內容

壹、危險物、有害物與化學性危害

貳、認識化學性危害

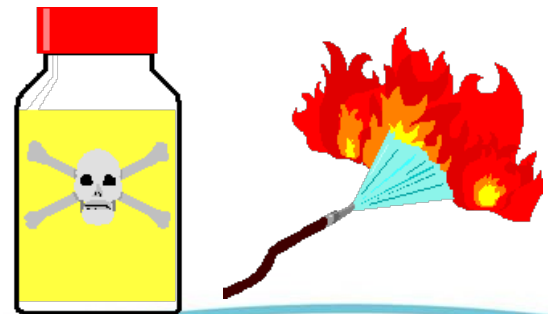
參、化學性危害的預防與控制



壹、危險物、有害物與化學性危害

化學性危害

- 定義：化學物質因其化學特性，對人體可能造成特定的傷害
 - 如中毒、致癌、腐蝕、刺激
- 人類於使用化學物質時，因管理不當或操作不慎而造成的意外事件，亦可視為化學性危害
 - 如火災、爆炸





化學性危害物質之管理依據

- 毒性化學物質

- 由環境保護署公告列管
- 購買、使用列管毒化物前須申請許可
- 使用、儲存、交換、廢棄毒化物皆須登記申報

- 危害性化學品

- 由勞動部主管
- 危害特性標示及危害控制預防



毒性化學物質

• 依毒性化學物質管理法管理

— 定義：人為產製或產製過程中無意衍生之化學物質，經中央主管機關認定其毒性符合下列規範並公告者

• 例：甲基汞、氧化鎘、氰化物、氯、甲醛

— 目前公告341種(2020.12.16)，分四類列管

毒性化學物質管理法



毒性化學物質分類

依公告物質的危害特性分類

• 第一類毒化物

— 化學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

• 第二類毒化物

— 化學物質有致腫瘤、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

毒性化學物質管理法



毒性化學物質分類(2)

- **第三類毒化物**

- 化學物質經暴露，將立即危害人體健康或生物生命者。

- **第四類毒化物**

- 化學物質有污染環境或危害人體健康之虞者

毒性化學物質管理法





危害性化學品

管理依據：危害性化學品標示及通識規則

- 危險物具有**物理性危害**
 - 易燃、壓縮氣體、爆炸、有機過氧化物、氧化物、不安定（易反應）、或遇水反應
- 有害物具有**健康危害**
 - 急性或慢性健康效應
- 危害特性依國家標準(CNS15030)分類認定
 - 依照**化學品全球調和系統**分類



化學品全球調和系統(GHS)

- 根據物質的危害特性，將化學品進行危害分類，並且設定對應的危害標示及圖示，以提醒使用者化學物質的潛在危害及因應防範措施
- 危害特性可分為三大類、28種危害分類：
 - 物理性危害：如易燃性、爆炸性、強氧化性等
 - 健康危害：如刺激性、生殖毒性等
 - 環境危害：水生環境危害、臭氧層危害

圖示-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



化學品(危害物質)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) 製造商或供應商之名稱、地址及電話



安全資料表

安全資料表

序 號：14

第1頁/6 頁

- 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
- 通常為A4大小4~6頁的紙本或電腦檔案
- 依法化學品製造商或供應商需提供安全資料表給予化學品購買者

一、物品與廠商資料

物品名稱：苯(Benzene)
其他名稱：—
建議用途及限制使用：苯乙烯、塗料及其他有機溶劑之製作原料；實驗室用溶劑
製造商或供應商名稱、地址及電話：—
緊急聯絡電話/傳真電話：—

二、危害辨識資料

物品危害分類：易燃液體第2級、急性毒性物質第4級(吞食)、腐蝕/刺激皮膚物質第2級、嚴重損傷/刺激眼睛物質第2級、生殖細胞致突變性物質第1級、致癌物質第1級、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、水環境之危害物質(急性)第3級、吸入性危害物質第1級
標示內容： 象 徵 符 號：火焰、健康危害、驚嘆號 警 示 語：危險 危害警告訊息： 高度易燃液體和蒸氣 吞食有害 造成皮膚刺激 造成眼睛刺激 可能造成遺傳性缺陷 可能致癌 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 對水生生物有害 如果吞食並進入呼吸道可能致命
危害防範措施： 緊蓋容器 置容器於通風良好的地方 遠離引燃品—禁止抽煙 若與眼睛接觸，立刻以大量的水洗滌後洽詢醫療 衣服一經污染，立即脫掉 勿倒入排水溝 若覺得不適，則洽詢醫療(出示醫療人員此標籤) 避免暴露於此物質—需經特殊指示使用
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.)：00071-43-2



安全資料表項目

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



安全資料表內容

- **物品與廠商資料**：化學品名稱、其他名稱、建議用途及限制使用、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
- **危害辨識資料**：標示內容、其他危害、化學品危害分類
- **成分辨識資料**：
純物質：中英文名稱、同義名稱、化學文摘社登記號碼 (CAS No.)、危害成分(成分百分比)。
混合物：化學性質、危害成分之中英文名稱、濃度或濃度範圍 (成分百分比)

危害性化學品標示及通識規則



安全資料表內容(2)

- **急救措施**：不同暴露途徑之急救方法、最重要症狀及危害效應、對急救人員之防護、對醫師之提示
- **滅火措施**：適用滅火劑、滅火時可能遭遇之特殊危害、特殊滅火程序、消防人員之特殊防護設備。
- **洩漏處理方法**：個人應注意事項、環境注意事項、清理方法。
- **安全處置與儲存方法**：處置、儲存。
- **暴露預防措施**：工程控制、控制參數、個人防護設備、衛生措施。

危害性化學品標示及通識規則



安全資料表內容(3)

- **物理及化學性質**：外觀、氣味、嗅覺閾值、pH值、熔點、沸點/沸點範圍、易燃性、分解溫度、閃火點、自燃溫度、爆炸界限、蒸氣壓、蒸氣密度、密度等
- **安定性與反應性**：安定性、特殊狀況下可能之危害反應、應避免之狀況、應避免之物質、危害分解物
- **毒性資料**：暴露途徑、症狀、急毒性、慢毒性或長期毒性

危害性化學品標示及通識規則



安全資料表內容(4)

- **生態資料**：生態毒性、持久性及降解性、生物蓄積性、土壤中之流動性、其他不良效應
- **廢棄處置方法**：廢棄處置方法。
- **運送資料**：國際運送規定、聯合國編號、國內運送規定、特殊運送方法及注意事項
- **法規資料**：適用法規
- **其他資料**：參考文獻、製表單位、製表人、製表日期

危害性化學品標示及通識規則



貳、化學性危害的認知



化學品的潛在危害與危害效應

化學品具有「潛在危害」，並不表示接觸後一定會造成危害效應，而是**具有造成危害的可能性**

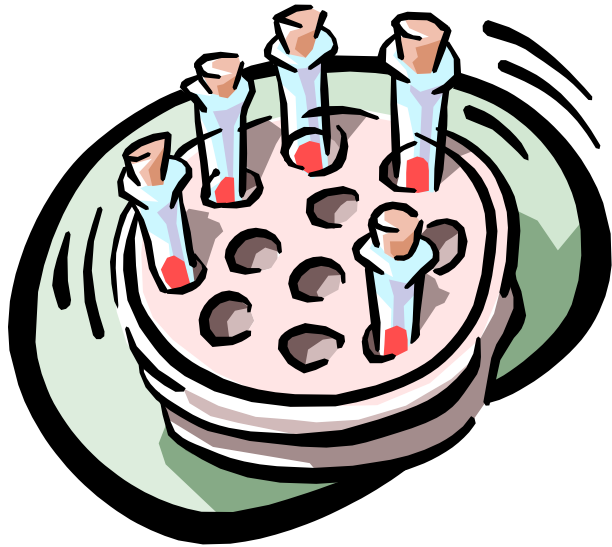
- 危害性化學品可能導致嚴重危害如爆炸、火災、中毒等，但並不表示這個物質一定會發生危害
- 了解潛在危害及發生原因後，若能善加管理、正確操作與使用危害物質，將有助於避免或降低危害發生的機會



化學品的健康危害

- 化學品或代謝產物可能干擾身體的正常運作機能，造成健康危害
- 按照暴露與危害發生的間隔時間長短，可分為急性效應與慢性效應
 - 急性效應時間較短，慢性效應發生時間較長
 - 危害效應可能十分明顯(噁心、嘔吐、神經麻痺、呼吸困難)，也可能不易立即察覺(生理機能退化、組織增生、腫瘤)
 - 各種物質的危害特性不同，有時也互相影響

化學性危害的基本概念



化學物發生源

化學物傳輸路徑

化學物接受者





化學物質與人體接觸之途徑

- **吸入**:化學物質可以氣體、液體、微粒的形式透過呼吸道進入人體。
- **由口食入**:可能為誤食，或是以食品添加物方式進入人體。
- **皮膚接觸**:部分化學物質可直接對皮膚造成傷害，或穿透皮膚進入人體造成傷害。
- **其他(如靜脈注射)**



SDS的製作

- 依危害性化學品標示及通識規則辦理
 - 雇主對含有危害物質之物品，應準備安全資料表
 - 安全資料表應置於工作場所中易取得之處
 - 製造商或供應商對前條之物品為含有二種以上危害物質之混合物時，應依其混合後之健康及物理危害性，製作一份安全資料表

危害性化學品標示及通識規則



危害性化學品認定方式

- 危害物質主要成分濃度重量百分比在百分之一以上者，應列出其化學名稱
- 危害特性之判定方式
 - 混合物已作整體測試者，依整體測試結果
 - 未作整體測試者，其健康危害性，除具有科學資料佐證外，視同具有各該成分之健康危害性
 - 對於燃燒、爆炸及反應性等物理危害性應使用有科學根據之資料，評估其物理危害性



危害性化學品認定方式(2)

- 混合物屬同一種類之物品，其**濃度不同而主要成分、用途及危害性相同時**，得使用同一份安全資料表，但應註明不同物品名稱
- 至少每三年檢討安全資料表內容之正確性，並予以更新



實驗室常見的危險化學品

酸 (HCl , H_2SO_4 , HNO_3 , $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$)

鹼 (NaOH , Na_2CO_3)

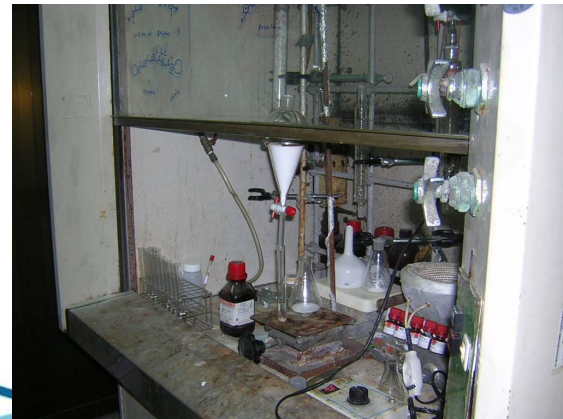
有機溶劑 (CH_3OH , CHCl_3 , CCl_4 ,
 C_6H_{12} , C_6H_{10} , C_6H_6 ,
 $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$)

氣體鋼瓶 (H_2 , He , O_2 , C_2H_6 , Ar , CO_2)

氧化劑 (KMnO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$)

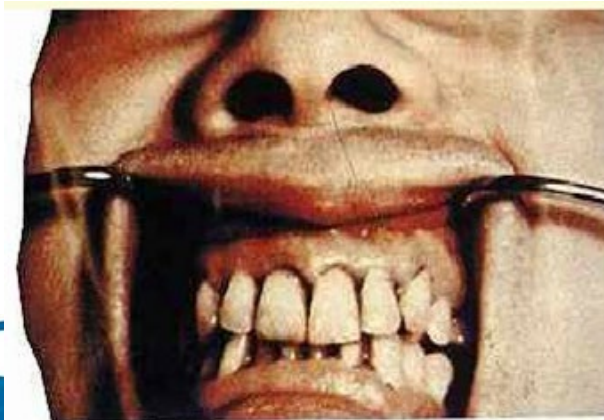
砷化物 (砷酸鹽)

(氫氧化鋁)

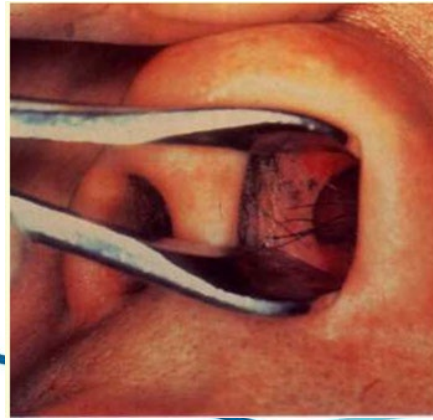


工作場所的危害物可導致嚴重危害

- 餐飲業—油煙（肺癌）
- 電鍍業—六價鉻(鼻中膈穿孔)
- 印刷業—正己烷中毒
- 鉛焊作業—鉛中毒



鉛吸收 齒齦鉛線





參、實驗場所化學性危害的預防與控制

人員管制

環境設施管理

化學品管理

個人防護

廢棄化學品管理



人員管理

- 實驗室內禁止奔跑、嬉鬧、飲食、或從事與實驗無關的活動
- 實驗室應設門禁管制，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

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



環境、設施管理

• 環境管理

- 通道應有足夠寬度，保持暢通，勿堆放物品
- 明顯標示主要人行道及安全門、安全梯
- 安全門應保持關閉且不可上鎖
- 地板應無油污、水或其他容易導致滑溜物質
- 桌面應保持整潔，以免濺出的化學物質破壞衣物與身體，亦可減少災害的危險



環境、設施管理(2)

- 設施管理
 - 針對可能造成傷害(灼燙傷等)的機械與設備，設置警示標誌及適當安全設施
 - 機械、設備周圍應保留足夠的操作空間
 - 隨時儲備意外洩漏處理器材
- 定期實施環境、設施之檢查與檢點



安全管理5+1S

是指在生產現場中對人員、機器、材料、方法等生產要素進行有效的管理：

推動5+1S 運動(整理、整頓、清掃、清潔、教養、安全)

- 物品歸定位
- 工作場所出口儘量兩個以上
- 廢棄物分類，注意不相容問題
- 任何化學品容器開口都不應對向人員方向
- 確實標示：化學物質、機械禁止動牌
- 電氣安全：延長線，接地



學術機構毒性化學物質管理

- 學術機構須設置管理委員會，委員至少有二位具毒化物毒理、運作技術或管理專長
- 首次**使用、貯存、廢棄列管毒化物**均須申請**運作許可或登記備查**
 - 申請核可與或登記備查依照使用量決定
 - 任一種毒化物若全年使用量超過規定，則須申請核可
- 毒化物容器、包裝或其運作場所及設施，應依相關規定標示及管理

毒性化學物質管理法、學術運作機構毒性化學物質管理辦法



學術機構毒性化學物質管理(2)

- 填報運作紀錄：每次運作毒化物應填寫毒性化學物質運作紀錄表，按月（季）提送校內委員會審核
- 學校環安單位定期申報毒性化學物質購買量與使用量，且須依照毒化物濃度差異分別進行申報



一般化學品管理

- 建立化學品清單(使用記錄)
 - 化學品在購買、使用、儲存位置、廢棄或用盡時，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
 - ✓ 可避免購買過量、存放過期、需要時卻找不到藥品等狀況



教育部化學品管理與申報系統

首頁 > 化學品管理區 - 列管毒化物 - 減量作業

列管毒化減量作業

[鄭旭雯]的保管清單

共有[6]筆資料

減量	項次	學校	化學品ID	CAS. NO.	中文名稱	英文名稱	管制純度(%)	毒性分類	校區	實驗室	剩餘量(公斤)
	1	02750963	A070307000020106	67-66-3	三氯甲烷 >50%	Chloroform	0		校本部	51-308	0.198990
	2	02750963	A070307000020107	67-66-3	三氯甲烷 >50%	Chloroform	0		校本部	51-308	0.500000
	3	02750963	A070307000020108	67-66-3	三氯甲烷 >50%	Chloroform	0		校本部	51-308	0.500000
	4	02750963	A070307000020109	67-66-3	三氯甲烷 >50%	Chloroform	0		校本部	51-308	0.500000



一般化學品管理(2)

- 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



化學品管理(3)

- 定期檢查化學品標示狀況，如有缺損須立刻補齊修復
- 先進先出—先購買者先使用
- 配製試藥應避免過量
- 實驗完全結束後，將所使用、分裝的所有化學品清除、標示、交接清楚，**絕不可將不明化學品遺留實驗室**

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

- 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

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



排氣櫃使用注意事項

- 使用前檢查排氣櫃、排氣管路、過濾設備與排氣機等設備是否有故障或破損
- 排氣櫃內只放置當天需要的物品
- 不可將排氣櫃當作置物櫃使用
- 排氣櫃開口與內部的分風板不宜遮蔽阻擋
- 使用排氣櫃時，儘可能將風門拉低
- 非操作人員勿於排氣櫃附近逗留

勞工安全衛生設施規則、有機溶劑中毒預防規則、特定化學物質危害預防標準

個人防護具

- 暴露預防的**最後一道防線**
- 依實驗需求使用**適當的防護具**
 - 可參閱安全資料表選用
- 使用前注意事項
 - 選擇適當的個人防護具
 - 正確的佩戴防護具
 - 維護保養防護具
 - 保存區域應遠離汙染源





使用個人防護具注意事項

- 選擇適當的個人防護具
 - 對的類型、對的大小
- 正確的佩戴防護具
 - 佩帶不正確，等於無防護！
- 維護保養防護具
 - 定期更換消耗品
(耳塞、手套、口罩)
- 保存區域應遠離汙染源
 - 避免保存期間受汙染





廢液儲存管理

- 廢液依主要性質選擇適當的容器儲存
 - 以HDPE桶或不銹鋼桶盛裝
- 確實分類並明確標示廢液類型
 - 無機廢液
 - 氰系廢液
 - 無機汞廢液
 - 氰氟酸廢液
 - 有機廢液
 - 強酸廢液
 - 強鹼廢液
 - 重金屬廢液
 - 含鹵素有機廢液
 - 不含鹵素有機廢液
 - 廢油
- 廢液分類儲存並明確標示內容分類



廢液儲存管理(2)

- 廢液需確實分類

- 未確實分類的後果：發熱、激烈反應、爆炸、產生可燃或有毒氣體、造成容器材質劣化等
- 分類類別需依學校的規定

- 廢液桶放置處需遠離火源，預防傾倒，避免意外碰觸或撞擊

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、特定化學物質危害預防標準



廢液儲存管理(3)



- 廢液容器應設防止洩漏裝置
 - 防洩漏盛盤：容積須為廢液容器1.1倍以上
- 常備吸液棉、吸收劑—洩漏處理用
- 廢棄化學品應集中儲存，並委託**合格廢棄物清除處理機構**代為清除處理

職業安全衛生設施規則、有機溶劑中毒預防規則、事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準





其他廢棄化學品管理

- 過期、變質或污染之藥品不可隨意丟棄
 - 依酸鹼特性分類個別儲存，依規定委託合格廢棄物清運機構代為清除
- 妥善的管理有助降低污染與危害的可能
- 減少或避免產生廢棄化學品是最上策
 - 使用危害性較低的化學品
 - 妥善規劃實驗流程，減少不必要的藥品消耗及廢棄物產生

職業安全衛生設施規則、有機溶劑中毒預防規則、事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準



絕大多數的化學性危害是可以預防的

- 多一分了解，少一分危害
- 安全資料表可提供重要資訊
- 危害的預防比控制更有效



資料來源

- 編撰者：中原大學團隊-趙煥平
- 編修者：長榮大學團隊-黃玉立

- 參考資料：
 - 1.機械設備安全(100年編修)
—大專校院實驗室安全衛生考試中心