

危害通識

實驗室安全衛生考試中心

學習目標

- 認識化學性危害的意涵
- 學習危害通識規則的概念
- 瞭解化學性危害暴露標準的意義
- 知道化學性危害之預防與控制的基本原則

大綱

- 化學性危害之定義
- 學習相關的安全衛生知識
- 認識化學品
 - 標示
 - 圖式
 - 內容
 - 物質安全資料表
- 暴露與反應
 - 暴露途徑與毒性物質代謝
 - 勞工作業環境空氣中有害物容許濃度標準
- 預防與控制
 - 人員管理
 - 環境、設施管理
 - 化學品管理
 - 實驗中應注意事項
 - 實驗室錯誤行為
- 結語

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。
- 危害類別
 - 化學、物理、生物、人因工程

化學危害 (Chemical Hazards)

- 因化學物質釋放到環境中，達到特定濃度或條件下，而造成災害，危及大眾健康與公共福利
- 這些化學物質的型態包括：
 - － 元素
 - － 化合物
 - － 混合物
 - － 溶液
 - － 粉塵、微粒、煙霧等
 - － 其他物質

在實驗室中如何避免化學性危害

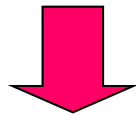
- 一、進入實驗室前，學習相關的安全衛生知識
- 二、認識你周邊的化學品危害特性
- 三、瞭解化學暴露造成健康危害的原理與影響嚴重度的因素
- 四、採取適當的實驗操作程序與措施，以預防危害

學習相關的安全衛生知識

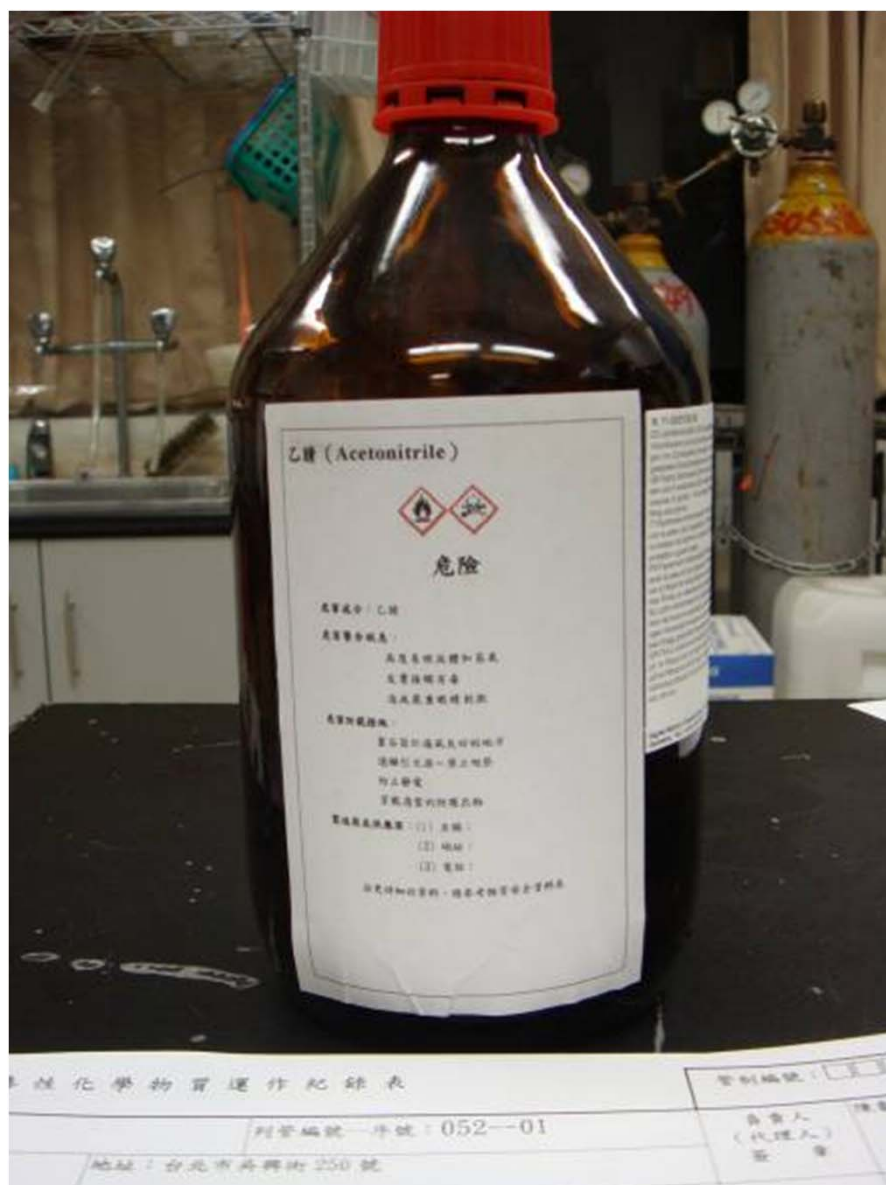
- 進入實驗室進行實驗前，需參加相關的安全衛生教育訓練，學習如何辨識與控制化學品危害
- 依法令規定，操作具危害性化學品的人員，應接受以下教育訓練
 - － 新進人員教育訓練
 - 一般安全衛生教育訓練（3 小時以上）
 - 對製造、處置或使用危險物、有害物之人員應增加 3 小時之相關教育訓練。
 - － 在職教育訓練：每3年至少3小時

認識你的化學品

- 使用前要認識你所使用、在你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，與所附的物質安全資料表
- 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



物質安全資料表

序 號：14

第1頁/6 頁

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、染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

危害防護措施：

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

化學品標示與物質安全資料表 相關規範與法規緣由

- Globally Harmonized System 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



- 危險物與有害物標示及通識規則

- 行政院勞工委員會
- 原「危險物與有害物通識規則」仍部分適用

- 毒性化學物質標示及物質安全資料表管理辦法
 - 行政院環境保護署₁₀

危害通識所規定之危險物與有害物必定
、也必須附有標示、物質安全資料表！
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：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：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性質化學品提供危害標示與物質安全資料表。

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

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

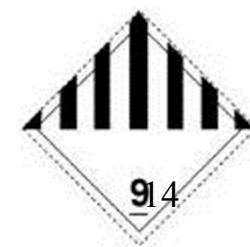
舊危害通識圖式

- 顏色

- 爆炸—橙色
- 氧化—黃色
- 易燃—紅色
- 禁水性—藍色
- 非易燃—綠色

- 象徵符號

- 爆炸—炸彈
- 毒性—骷髏頭
- 易燃—火焰
- 腐蝕—腐蝕手及金屬
- 非易燃—鋼瓶



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
- **製造商或供應商之名稱、地址及電話**：對化學品有疑問時，隨時可撥電話洽詢

危險物與有害物標示及通識規則

物質安全資料表

(Material Safety Data Sheet, MSDS)

(Safety Data Sheet, SDS)

化學品說明書

物質安全資料表

- 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
- 依法化學品製造商或供應商需提供物質安全資料表給予化學品購買者

物質安全資料表

序 號：14

第1頁/6 頁

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、染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，立刻以大量的水洗澡後洽詢醫療 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

物質安全資料表內容

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

閱讀物質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：
 - 瞭解實入時可否催吐、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

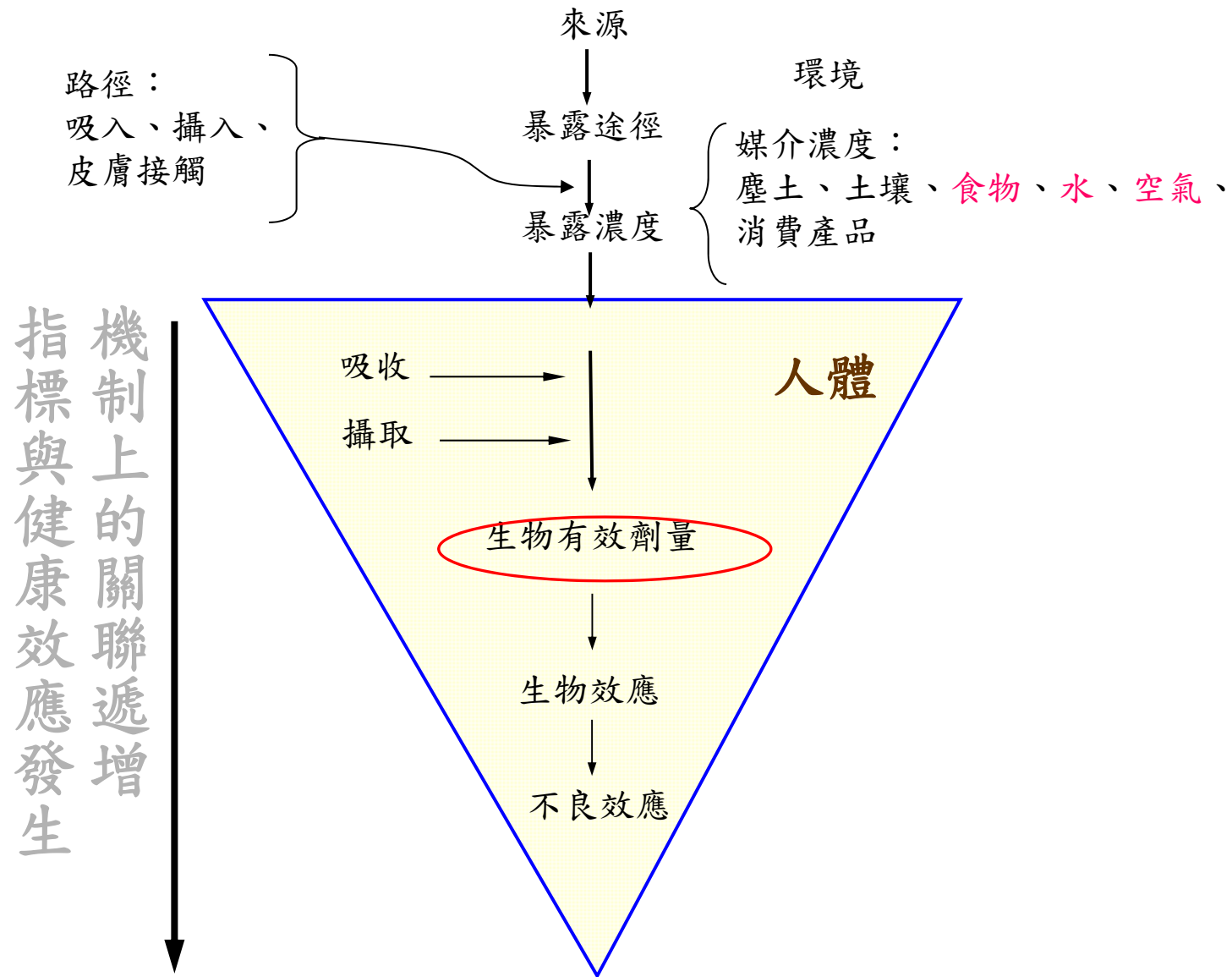
閱讀物質安全資料表項目範例(續)

- 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
 - LD₅₀：半數致死劑量(食入、皮膚接觸)
 - LC₅₀：半數致死濃度(吸入)

對使用物質安全資料表 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物質安全資料表**以獲取更多、更具體的訊息。
- 注意廠商所提供的物質安全資料表，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。
- **物質安全資料表應置於容易取得、閱讀之處所。**
- 已購買的化學品無物質安全資料表或物質安全資料表遺失，可向原購買廠商索取。
- 若無廠商可索取，可上網搜尋。
 - 例:行政院勞工委員會 化學品全球調和制度GHS介紹網站
<http://ghs.cla.gov.tw>

暴露與反應



物質毒性的基本概念



- “*All substances are poisons; there is none which is not a poison. The right dose differentiates a poison and a remedy.*” —Paracelsus
- 「萬物皆為毒，用之得當則為藥石，用之不當則可致病」
- 毒性大小不等同危害
- 藉由控制暴露量，可以有效管理危害

暴露途徑與劑量

- 途徑
 - 吸入、攝食、皮膚黏膜
- 影響暴露劑量之主要因子
 - 化學物質的濃度、暴露頻率、暴露時間
- 暴露劑量之估算
 - 暴露的濃度 (C) × 暴露頻率 (I) × 暴露時間 (T)

健康效應

- 致癌

- 類型：無閾值

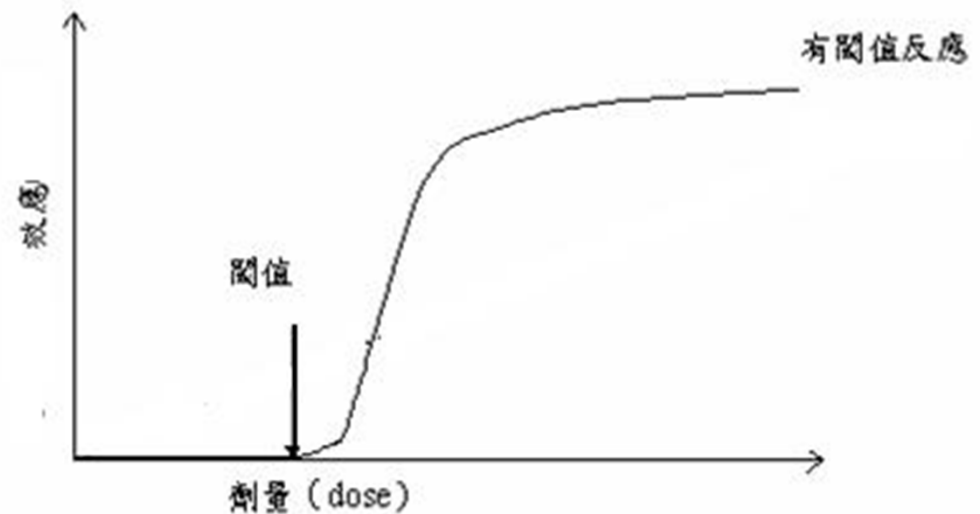
- 例：苯-白血病、黃麴毒素-肝癌、氯乙烯-肝臟血管肉瘤等

- 非致癌

- 類型：存在閾值

- 例：氫氟酸-腐蝕、

- 四乙基鉛-神經毒性、
氰化物-組織缺氧、
氮氣與氮氣-窒息等



閾值：劑量-效應關係

急毒性與慢毒性

- 急毒性
 - 短時間高濃度暴露
 - 健康效應會在短時間內呈現
- 慢毒性
 - 長時間低濃度暴露
 - 受暴露者不易察覺，直到出現健康效應
 - 健康效應會在暴露後較長一段時間呈現
- 多種物質暴露
 - 低濃度暴露因不易發覺，故容易發生同一時間內重複暴露多種化學品的狀況，累積一段時間後單一物質的暴露總量雖未達損害健康的閾值，但多種物質的加乘效應卻使得健康受損。

勞工作業環境空氣中有害物容許濃度標準

- 各種有害物質暴露途徑中，「吸入」是最難以察覺與預防的，故儘可能不要讓有害物質存在空氣中。
- 只要使用氣態或具揮發性的液/固態化學品，要求空氣中完全不存在化學品是不切實際的，但必須將空氣中濃度控制在不致傷害人體健康的濃度。
- 我國「勞工作業環境空氣中有害物容許濃度標準」訂有以下三種暴露容許濃度：
 - 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-STEEL)
 - 最高容許濃度(permissible exposure limit-ceiling , PEL-C)

八小時日時量平均容許濃度(PEL-TWA)

- 「在該濃度下，大部份的正常人，每天工作八小時，每週工作40小時，終其一生不會發生不良的健康效應。」
 - 用意:預防有害物低濃度長時間暴露的生物效應
- 八小時量平均濃度的計算通式如下：

$$TWA = (\sum C_i T_i) / (\sum T_i)$$

- 上式中之 T_i 為工作時間； C_i 為該時間內某物質的濃度； $\sum T_i = 8$ 小時；TWA則為時量平均濃度計算值。

短時間時量平均容許濃度(PEL-STEL)

- 短時間時量平均容許濃度標準值的意義是指「勞工連續暴露在此濃度十五分鐘」不致於有下列反應：
 - 不可忍受的刺激；或
 - 慢性或不可逆的組織病變；或
 - 因醉暈作用增加意外事故的傾向或降低工作效率
- 計算式類似TWA之計算，一天8小時中不可有連續15分鐘的時量平均濃度超過此標準值。

最高容許濃度(PEL-C)

- 最高容許濃度即任何時間均不得超過的最高濃度
 - 大部份是針對有強烈刺激性或有快速生物效應的化合物
 - 其意義為：「不得使勞工任何時間遭遇不可忍受的刺激或生理病變」。

物質安全資料表-容許濃度

八、暴露預防措施

工程控制：1.單獨使用不會產生火花，接地的通風系統。2.排氣口直接通到室外。3.供給新鮮空氣以補充排氣系統抽出的空氣。

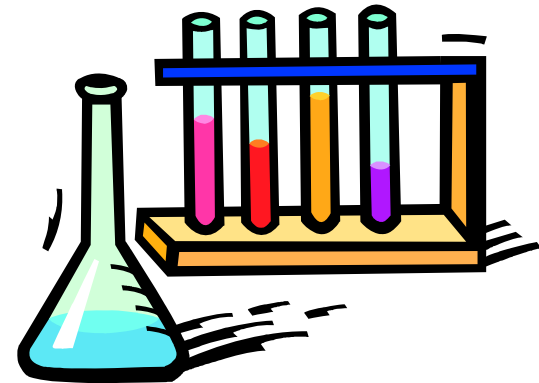
控制參數			
八小時日時量平均 容許濃度 TWA	短時間時量平均 容許濃度 STEL	最高容許 濃度 CEILING	生物指標 BEIs
1 ppm(皮、瘤)	3 ppm(皮、瘤)	—	尿中每克肌酸酐含苯基硫 醇酸 25ug (B)

嗅覺不可作為判定暴露高低的依據

- 當聞到氨的氣味時，空氣中濃度尚距離造成健康危害的濃度有一段距離，潛在風險較低。
- 當聞到苯的氣味時，空氣中濃度已超過造成健康危害的濃度值12倍，潛在風險極高，可能長期暴露而不自知。
- 空氣中聞不到化學物質，不見得是暴露濃度降低，也許是嗅覺麻痺造成的影響。

預防與控制

- 人員管理
- 環境、設施管理
- 化學品管理
- 實驗進行時應注意事項



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。

環境、設施管理

- 環境管理

- 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。

環境、設施管理(續)

- 設施管理
 - 針對可能造成傷害(灼燙傷等)的機械與設備，應設置警示標誌、適當之隔熱等安全設施。
 - 機械、設備周圍應保留足夠的操作空間。
 - 預備意外洩漏處理器材。

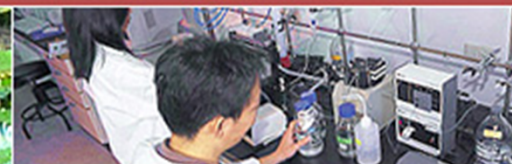
環境、設施管理(續)

- 自動檢查
 - 依所屬機構制訂的實驗室檢查表(ex.實驗室安全衛生自主檢查表)規定與項目，定期檢查設備(ex.氣體鋼瓶、化學氣櫃等)的狀況。
 - 範例.鋼瓶檢查項目
 - 1.是否所有高壓氣體鋼瓶都以鐵鍊或鐵架固定？
 - 2.未使用中的鋼瓶是否有蓋鋼瓶蓋？
 - 3.鋼瓶的標示是否完整？
 - 4.內容物不相同的鋼瓶是否分別存放？

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



English

中央研究院

環境保護

輻射防護

消防安全

安全衛生

生物安全

景觀美化

綜合業務

最新消息

小組簡介

電子報

環境教育

環境監測

法規輯要

緊急應變

技術文件

文件下載

相關網站

聯絡我們

常見問答

文件下載

相關表格

環境教育

[員工名冊檔\(空白\)](#)
[員工名冊填寫範例](#)
[環境教育業務窗口調查表](#)
[自強旅遊問卷範例](#)

毒化物管理

[中央研究院毒性化學物質運作紀錄申報調查表-登記類](#)
[中央研究院毒性化學物質運作紀錄申報調查表-核可類](#)
[中央研究院毒性化學物質運作紀錄申報調查表-第4類](#)
[毒性化學物質運作記錄表 範本](#)

廢棄物管理

[中央研究院垃圾不落地清運行程表](#)
[中央研究院資源回收月報表](#)
[中央研究院生物醫療廢棄物標籤數量調查表](#)
[中研研究院實驗廢液標籤數量調查表](#)
[中研院實驗廢液標籤種類](#)

範例

範例:毒性化學物質相關行政程序

- 申請核可或登記備查：使用、貯存、廢棄毒化物需提出申請，經校內委員會同意後並完成相關申請程序後方能進行。
- 標示：毒化物容器、包裝或其運作場所及設施之標示，應依相關規定辦理。
- 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。

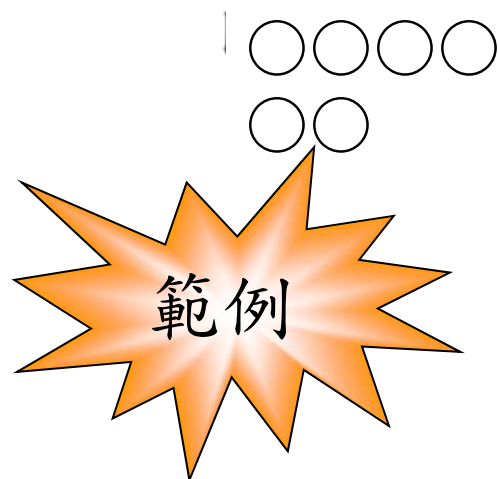
範例


大學毒性化學物質請購同意書填寫範例

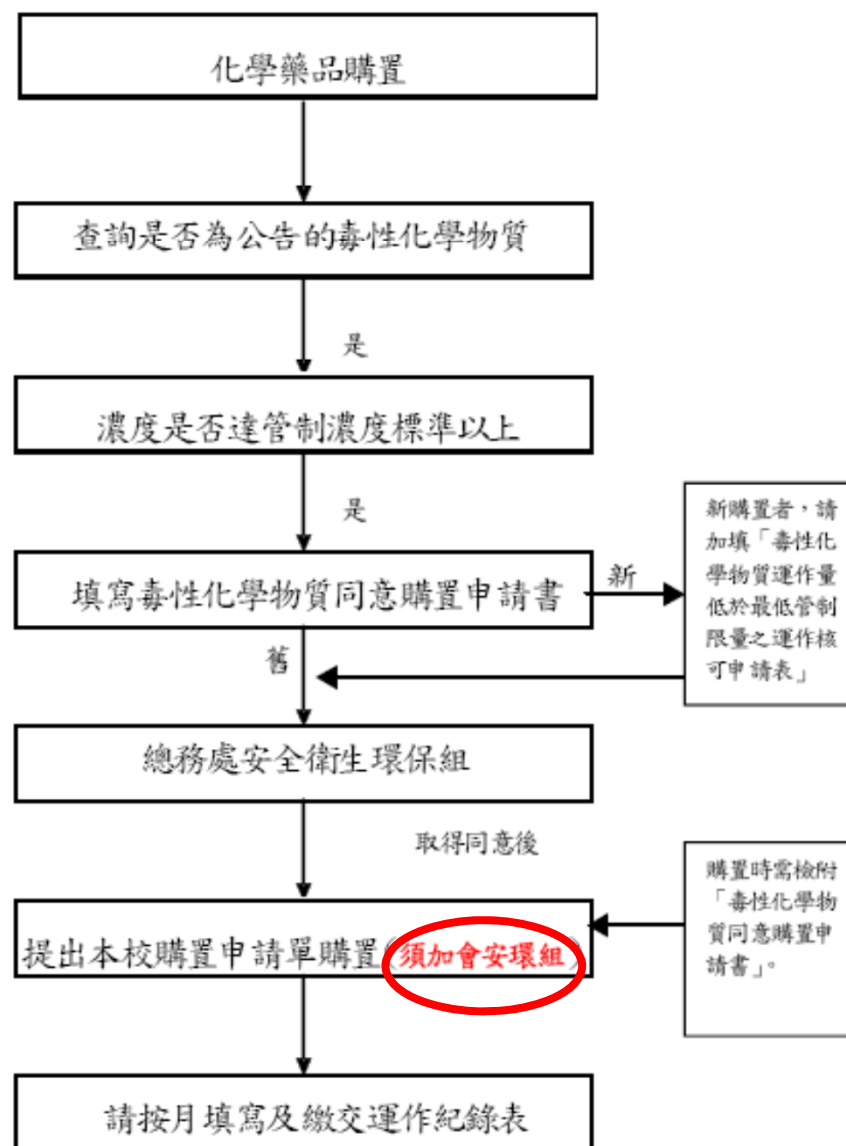
核准案號：

第一聯 自行留存

請購系所單位	環安衛中心		填表日期	92年7月29日	
實驗場所名稱	環安衛中心	請購人簽名	楊 ∞ ∞	聯絡電話	2880
實驗場所是否備有該毒化物運作場所標示： ☒ 是，已備有 ☐ 否，請環安衛中心提供 實驗場所已備有該毒化物運作之適當設施： ☒ 有（若無，則請備妥之後再提出請購）					
毒性化學物質名稱 (列管編號-序號)	運作核可或 登記備查號碼	請購數量 (mL, g)	現剩餘數量 (mL, g)	請購理由及用途 (請簡述實驗名稱及目的)	
苯 (052 - 01)	052-63-xxxxx	500 ml	0 ml	xxxxxx	
販賣廠商名稱	台灣默克	輸入/販賣許可證字號		xxxxxxxxxx	
		聯絡電話		xxxxxxxxxx	



大學毒性化學物質購置申請流程：預防與控制



注意！中央研究院不屬於「學術機構運作毒性化學物質管理辦法」中的學術機構，故實驗室申購、運作毒化物的規定與大專院校有所不同，請中研院同仁務必遵照院內規定辦理

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

範例.教育部化學品管理系統

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

化學品管理(續)

- 儲存

- 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
- 儲放化學品時保持瓶蓋緊閉

化學品管理(續)

- 使用

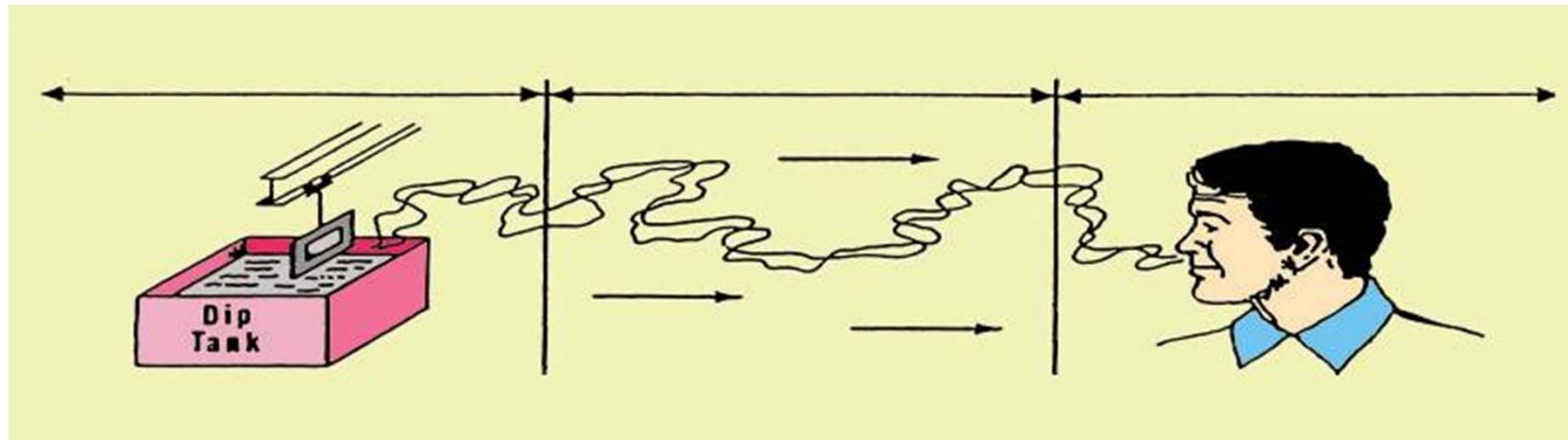
- 定期檢查化學品標示狀況，如有缺失、破損須立刻補齊修復
- 先進先出，先購買者先使用
- 化學品使用完後應立即放回化學品櫃
- 實驗完全結束後(如.畢業)，將所使用、分裝的所有化學品清除、標示、交接清楚，**絕不可遺留未知的化學品！**

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
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. 個人間側系統
5. 個人防護具
6. 維護管理

實驗中應注意事項

- 穿戴適當的個人防護具（護目鏡、手套、防護衣、包鞋）。
- 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，避免藥品潑灑出保存容器外。
- 配製試藥應避免過量。
- 分裝與自行配置的化學品應標示清楚，避免不明物質產生。

實驗中應注意事項（續）

- 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。

化學氣櫃(Chemical Hood)使用注意事項

- 確認系統是否完整？安裝是否正確？
- 捕集風速是否足夠？
- 排氣管路是否有破損？
- 排氣過濾系統(如活性碳濾網等)功能是否正常？
- 避免於 hood 擺放雜物

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。

個人防護

- 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



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

化學性廢棄物管理

- 廢棄物之減廢減量

- 良好之實驗規劃
- 減小實驗規模



- 依廢液性質選擇適當的容器

- HDPE 桶、不銹鋼桶、原容器（過期及報廢藥品）等

- 準備防止洩漏裝置

- 防洩露盛盤:容積必須為廢液貯存容器之1.1倍以上
- 吸收棉、吸收劑

化學性廢棄物管理(續)



- 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
 - 分類類別需依所屬機構的規定
- 廢液桶須註明類別或貼妥廢液類別標籤
- 廢液桶放置處需遠離火源、預防傾倒、避免意外碰觸或撞擊
- 儲存至一定量後，依所屬機構規定送交實驗室管理單位處理

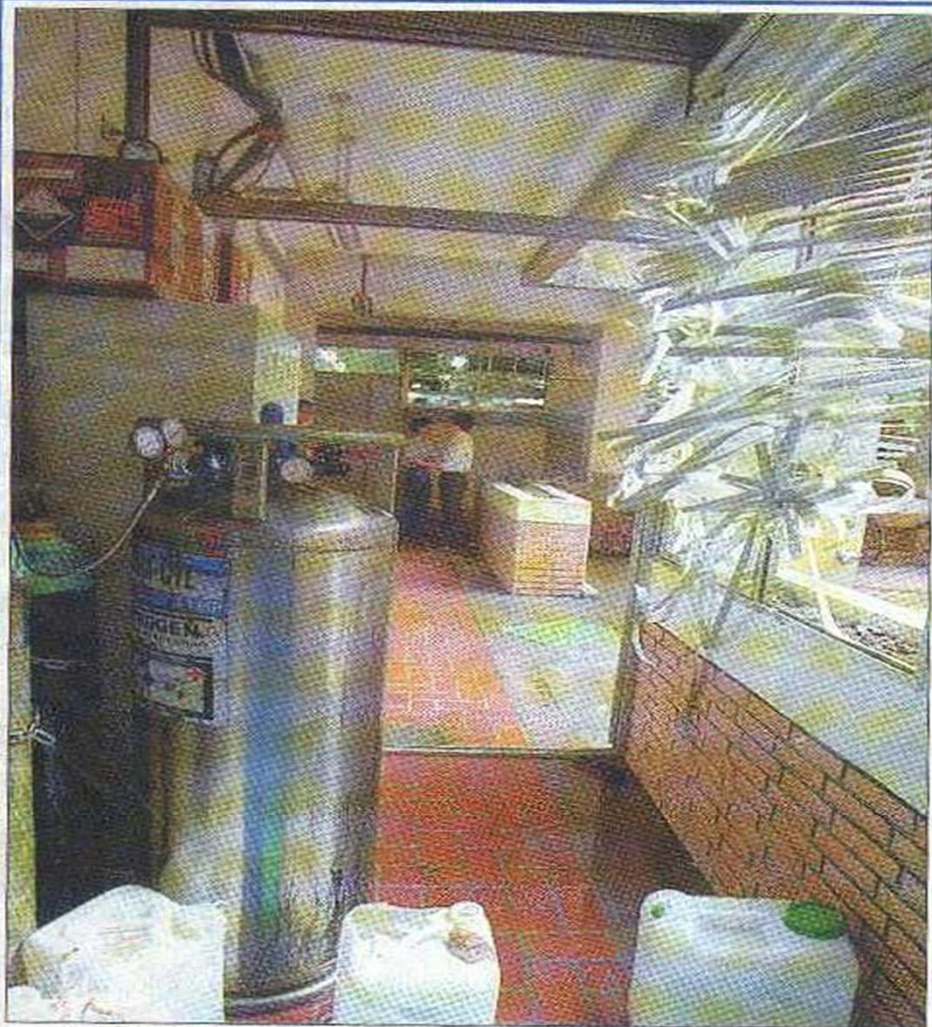
台大實驗室氣爆 女技術員灼傷

機械系化學廢液瓶標示錯誤 工作人員處理時引發爆炸

【記者黃以毅／台北報導】台灣大學機械工程系實驗室昨日發生氣爆意外，造成一名女技術員受傷及小範圍強酸灼傷，被緊急送往台大醫院治療。系方指出，主要是因為化學廢液瓶標示錯誤，研究人員在集中處理廢液時，誤將無機強酸倒入有機強酸中導致發生氣爆。

台大機械系以往多屬機械組裝製，近三、四年才增加許多化學實驗。系方指出，實驗室因此增加許多使用到化學溶劑的機會，而昨日下午位於該系第四樓的實驗室突然發生一氣爆，不僅實驗室百葉窗遭炸毀，化學藥劑包裝瓶破裂，一位女技術員更遭強酸灼傷小腿與臉部，被緊急送往台大醫院急救，所幸並無生命危險。

系方指出，此次意外發生，主要是因收集化學廢液的包裝瓶標示錯誤，以致人員在收集廢液時，不慎將無機強酸倒入有機酸中而引發氣爆，為避免類似事件再度發生，系方未來除將邀請對於化學溶劑處理較有經驗的化學系人員協助改善實驗室安全管理制度，也將申請化學溶劑及廢液專用儲藏櫃，減少學生或研究人員收集或接觸廢液頻率，並將加強人員安全訓練，避免再發生不幸意外。



台大工學院機械系實驗室昨發生意外，一名女技術員在收集實驗廢液時，誤將兩種不同化學液體混入造成爆炸，幸經送醫後已無大礙，但實驗室百葉窗卻被炸得扭曲變形。

(記者鍾國偉攝)

成醫火警 一重症病人斷氣

轉診過程供氧出問題 研判電線走火引發火災

【南中小組／綜合報導】成大醫院前天晚上起火引發院內停電，成醫緊急護送五位重症病人到奇美醫院，其中一位病患經金城卻因供氧出現問題，以致送到奇美醫院之後，仍因急救無效而告不治。成大醫院院長葉毓蘭對此表示遺憾。

消防局昨前往成大醫院火場鑑定，發覺起火點應是地下二樓機房的電容器，至於起火原因可能是用電量過大導致電線走火，但仍待專家鑑定。由於抽水幫浦故障，成醫整棟十二層樓斷電，昨日下午又陷入停水的困境，只好向消防局求援，目前正由奇美醫院派員接應。

昨日凌晨成醫雖已暫時恢復供電，但是氧氣系統仍未全面恢復，市消防局動員所有的救護車、消防車及雲梯車，並由緊急救護網動員鄰近的奇美、新樓及郭綜合醫院供應氧氣筒，將氧氣筒運送給成大醫院內各樓層的病患使用。

由於許多設備都無法使用，醫院昨天只有門診較為正常，但原本一天三千五百至四千人次的門診病患，急遽下降為二千人次，向來滿床的急診病房，四十二床也只剩十一床患者，醫院排定四十五名開刀病患，也取消了卅七名，只有半身癱瘓不需大量水、電的患者才得以正常開刀，住院病患也有部分轉院，但與開刀或急診者相比，呈現相對穩定。

成醫在火警當晚共轉診五位病人，其中四位從加護病房轉出，一位是急診室轉診。其中七十一歲的程金成原本病況即十分危險，有肺纖維化及呼吸窘迫症，在成醫即使用呼吸器，高濃度之氧氣及高單位之升壓劑。由於病情不穩，程金成雖是成醫首批運送的病人，且有醫師及護士全程陪同，但在晚間十一時三十分抵達奇美醫院時，已經失去血壓及脈搏，經急救十多分鐘之後仍告無效。

案例：熬夜做實驗，研究生中毒死亡

- **【報訊】**○○大學化工研究所王姓研究生，86年12月19日深夜獨自在實驗室工作時不慎誤食溴化丙烯，經送淡水馬偕醫院急救後又轉往榮總，兩天後不治死亡。
- 但校方初步調查研判可能是學生熬夜做實驗，迷迷糊糊把化學藥劑當水喝，是單純的誤食事件。

危險物化學災害案例 (1)

乙醚溶液加熱引起火災事件

- 發生經過：一學生於實驗進行中，因後續步驟需要將乙醚溶液加熱，於是先將加熱板預熱。當學生取出瓶裝的乙醚欲倒出約10 mL乙醚於小玻璃燒杯時，可能太靠近加熱板的緣故，即冒出火苗，小燒杯及桌面局部開始燃燒。



危險物化學災害案例 (1)

- 檢討與建議

- 雖是白天時間，學生卻單獨一人於實驗室從事實驗，事發時未能及時獲得援助。
- 學生對使用化學品之安全性警覺性不足，取用乙醚時太靠近熱源，以致引發火源。
- 學生錯誤使用易燃之實驗衣來滅火。
- 建議該系加強教育訓練，以熟知滅火器與滅火毯的放置位子，並能使用各項滅火設備。

危險物化學災害案例 (2)

熱處理BaCl₂濺出傷害

- 93年 5月 11日 10時 30分，機械所一年級張同學於熱處理實驗室進行實驗中，因溫控失常使熱處理爐內之材料(BaCl₂)突然噴濺出來，造成張同學臉部及雙眼遭到嚴重灼傷，經醫師診斷為臉部三級灼傷、右眼失明。BaCl₂突然噴出的機制，可能是在上層仍為固態的狀況下，底層溫度太高(約400°C)所致。

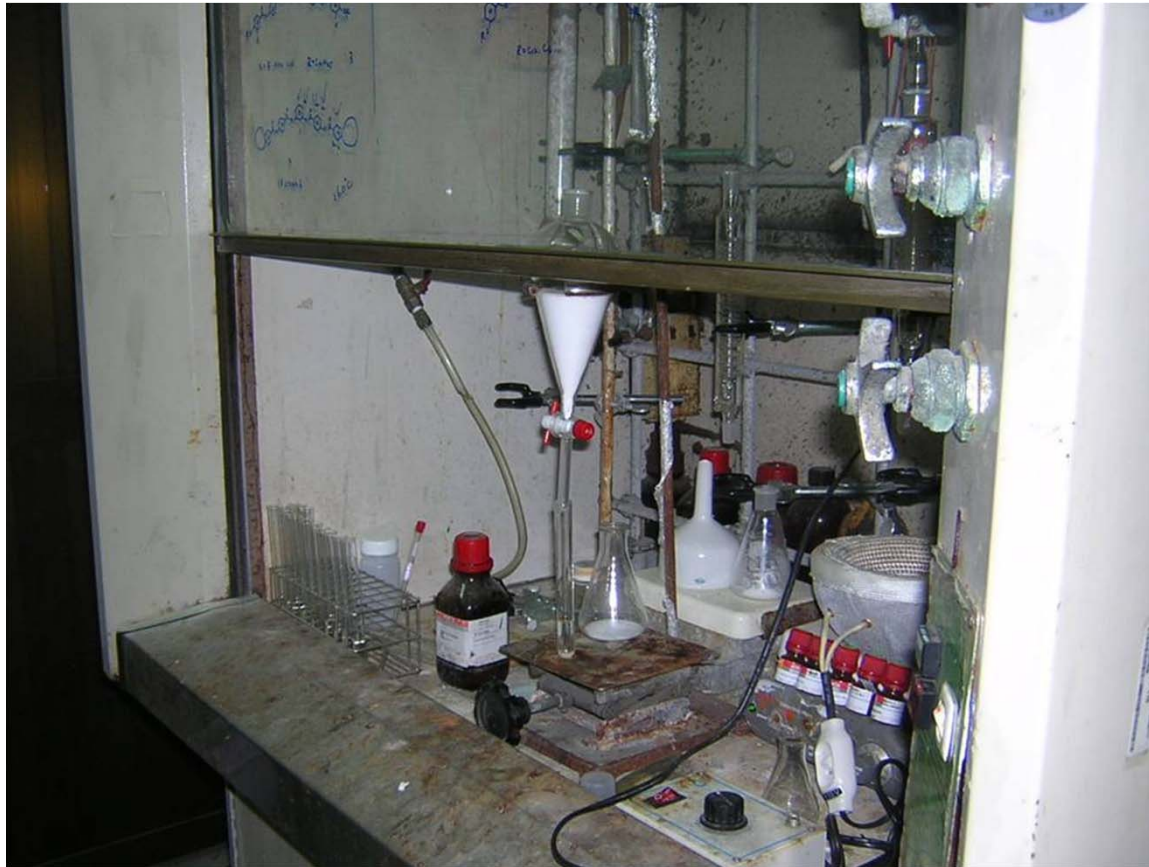


錯誤案例



- 化學品擺放雜亂
- 部份化學品未加蓋
- 桌上化學品櫃未設護欄

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

錯誤案例



- 部分氣體鋼瓶未確實固定
- 未使用的氣體鋼瓶應使用鋼瓶蓋保護開關與氣閥

錯誤案例



- 廢液桶未加蓋
- 廢液桶下未設置防外洩盛盤
- 廢液桶無相關標示

結 語 - 基本三防線

- 小心使用，預防釋放；
- 一旦釋放，預防暴露；
- 一旦暴露，預防傷害。

致 謝

長榮大學職業安全與衛生學系 吳俊德老師

台灣大學化學系 梁文傑老師

台灣大學環境衛生研究所 蔡詩偉老師

台北醫學大學公共衛生學系 許逸洋研究生

協助本教材之製作