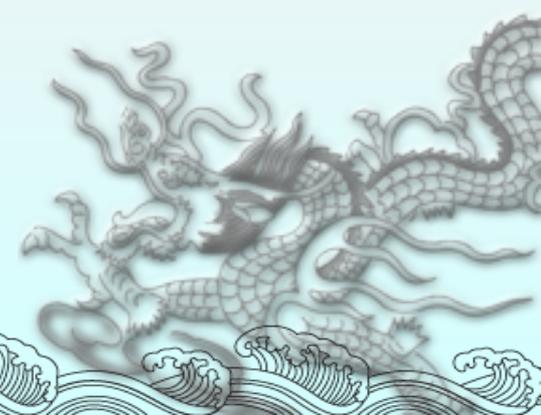


105年度實驗室安全衛生教育訓練

工業技術研究院 綠能與環境研究所

繆慧娟

105.04.19



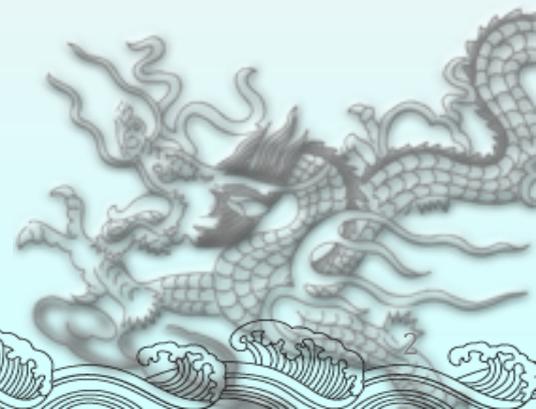
工業技術研究院

Industrial Technology
Research Institute



危害通識教育實務

- ◆ 法令宣導
- ◆ 化學事故案例
- ◆ 化學品危害特性
- ◆ 事故發生的應變處理



化學品

- 一般化學品(CAS REGISTRYSM (1億種以上)
- 毒性化學物質(310種)
- 先驅化學品(25種)
- 危害性化學品(19,000種)

- 每季向環保署申報各實驗室毒性化學物質種類與數量。
- 每季向消防局(或勞檢處稽核)申報公共危險品或危害性化學品數量。
- 每季向經濟部申報各實驗室甲類先驅化學品工業原料(合成毒品先驅物)數量。

104年1月1日**職業安全衛生法**第二階段施行的**化學品管理相關子法**，目前業已完成立法程序，子法內容、工具與指引已登載於相關網站中，提醒廠商依法進行相關**化學品登記、報請備查、管制許可及分級管理**等作業。

新化學物質登記管理辦法

職安法條款：第13條

內容：製造者或輸入者對於中央主管機關公告之化學物質清單以外之新化學物質，未向中央主管機關繳交化學物質安全評估報告，並經**核准登記**前，不得製造或輸入含有該物質之化學品。

網站：<http://csnn.osha.gov.tw/>

管制性化學品之指定及運作許可管理辦法

職安法條款：第14條第1項

內容：製造者、輸入者、供應者或雇主，對於經中央主管機關指定之管制性化學品，不得製造、輸入、供應或供工作者處置、使用。但經中央主管機關許可者，不在此限。

網站：<http://prochem.osha.gov.tw/>

優先管理化學品之指定及運作管理辦法

職安法條款：第14條第2項

內容：製造者、輸入者、供應者或雇主，對於中央主管機關指定之優先管理化學品，應將相關運作資料報請中央主管機關備查。

網站：<http://prochem.osha.gov.tw/>

危害性化學品評估及分級管理辦法

職安法條款：第11條

內容：雇主應依危害性化學品健康危害、散布狀況及使用量等情形，評估化學品風險等級並採取分級管理措施，以減少工作者暴露危害之風險。

網站：<http://ccb.osha.gov.tw/>

危害性化學品標示及通識規則（103年7月3日公告實施）

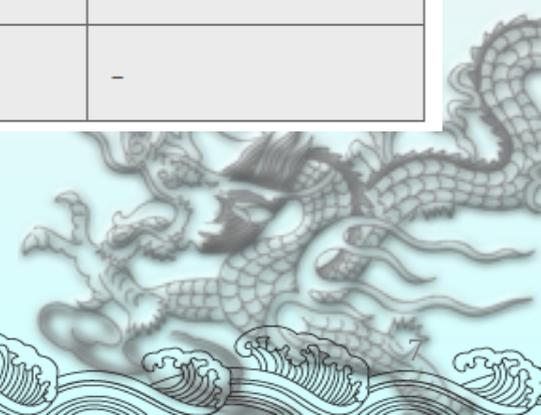
職安法條款：第10條

內容：雇主對於具有危害性之化學品，應予標示、製備清單及揭示資料表，並採取必要之通識措施。

網站：<http://ghs.osha.gov.tw/>

毒化物類別	第一類 (難分解物質)	第二類 (慢毒性物質)	第三類 (急毒性物質)	第四類 (疑似毒化物)
特性	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。	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。	化學物質經暴露，將立即危害人體健康或生物生命者。	非前三類而有污染環境或危害人體健康之虞者。
運作權之獲得	許可證(運作量達大量運作基準之製造、輸入、販賣行為) 登記文件(使用、貯存、廢棄行為) 核可文件(運作量低於大量運作基準之製造、輸入、販賣、使用、貯存、廢棄運作行為)			核可文件
標示(含SDS)	要	要	要	要
專責人員	製造、使用、貯存場所運作量達大量運作基準以上 單次運送氣體達 50 公斤、液體達 100 公斤、固體達 200 公斤以上者。 應設置專責人員等級、人數，依規定設置			-
運作紀錄申報	按月申報：每月 10 日前申報前一個月運作紀錄。			

強制投保第三人責任保險	<p>製造、使用、貯存、運送總量達下列基準者，運作人應於運作前投保責任保險：</p> <p>氣體：運作總量在大量運作基準100倍以上者。但運作氯、甲醛總量未達20公噸者，不在此限。</p> <p>液體：年運作總量達3000公噸以上，或任一時刻達100公噸以上。</p> <p>固體：年運作總量達12000公噸以上，或任一時刻達400公噸以上。</p> <p>第一、二類毒性化學物質運作人部分之施行日期另定之。</p>			-
洩漏、運送污染事故通報	1小時內	1小時內	1小時內	1小時內
運送事故派專業應變人員到場	2小時內	2小時內	2小時內	2小時內
接受查核	要	要	要	要
運送聯單申報	要	要	要	-



毒性化學物質管理實務

- 毒性化學物質藥瓶應有GHS標示。
- 毒性化學物質運作場所門口應標示。
- 運作毒性化學物質數量增減紀錄於「毒性化學物質運作紀錄表」。
- 實驗場所應備毒性化學物質「物質安全資料表(MSDS)」(適時更新；紙本三年更新製作日期)。
- 實驗室妥善管理毒性化學物質，勿讓他人隨意取得。

附表一 毒性化學物質運作紀錄表

紀錄期間 民國__年__月__日 至 民國__年__月__日 第__頁/共__頁

物質品名：(一個毒物化學物質，一個運作場所名稱) 一併		列管編號—月號：□□□—□□	運作人 (公司/機構) 章								
廠名(S/N/P)	物質狀態	<input type="checkbox"/> 固態 <input type="checkbox"/> 液態 <input type="checkbox"/> 氣態	負責人 (代理人) 簽 章								
運作人：	地址：	電話：()									
名稱：	管制編號：□□□□□□□□	負責人 (代理人) 簽 章	填表人 簽 章								
地址：	電話：()	填表人 簽 章									
許可證字號/登記號碼/核可號碼/第四類備查文號：	上月結存量：	單位： <input type="checkbox"/> 公噸 <input type="checkbox"/> 公升 <input type="checkbox"/> 公克									
日期	運作行為及重量		備註								
月日	運作 量	製造 輸入 輸出	販賣 買入 賣出 輸入 輸出	貯存 (安全)	其他	重量	公司名稱及 廠址(須先建上下游)	許可證字號/ 登記號碼/核可 號碼/第四類備 查文號(須先建 上下游)	使用用途代號 (使用行 運送規定 者填填)	運送聯單 編號(依 運送規定 者填填)	備註 (說明 特殊情 形)

第__頁

甲苯 (Toluene)



危險

危害成分：甲苯
危害警告訊息：1. 高度易燃液體和蒸氣。
2. 吞食有害。
3. 造成皮膚刺激。
4. 造成眼睛刺激。
5. 可能會引起和腎臟衰竭。
6. 對水生生物有害。
7. 如果吞食並進入呼吸道可能致命。

危害防範措施：1. 置容器於通風良好的地方。
2. 遠離引燃品—禁止抽煙。
3. 避免與眼睛接觸。
4. 穿戴適當的防護衣物。

製造商或供應商
(1)名稱：
(2)地址：
(3)電話：

* 更詳細的資料，請參考物質安全資料表。



毒性化學物質
運作場所

Handling Premises
of Toxic Chemicals

國際癌症研究署 (International Agency for Research on Cancer) 人類致癌因子分類表

修正日期：101.06.25

歸類級別 歸類說明 因子範例

1 級

確定為致癌因子

流行病學證據充分。石綿、芥子氣、 γ 射線、菸草 (吸或嚼)、檳榔、甲醛、柴油引擎廢氣。

2A 級

極有可能為致癌因子

流行病學證據有限或不足，但動物實驗證據充分。太陽燈、紫外線輻射、高溫油炸釋出物質。

2B 級

可能為致癌因子

流行病學證據有限，且動物實驗證據有限或不足。咖啡、苯乙烯、汽油引擎廢氣、電焊煙霧、極低頻電磁場(對兒童白血病)。

3 級

無法歸類為致癌因子

流行病學證據不足，且動物實驗證據亦不足或無法歸入其他類別。甲苯、氨比西林(盤尼西林之一種)、次氯酸鹽。

4 級

極有可能為非致癌因子

人類及動物均欠缺致癌性或流行病學證據不足，且動物致癌性欠缺。己內醯胺(合成尼龍塑料的中間原料)

* 國際癌症研究署 (IARC) 針對許多物質，依據其流行病學，動物毒理實驗證據，區分其致癌等級為1 級至4 級，詳細資料來源如下

<http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/index.php>

* 本分類表依據世界衛生組織第213 號文件

Group 1	<i>Carcinogenic to humans</i>	118 agents
Group 2A	<i>Probably carcinogenic to humans</i>	75
Group 2B	<i>Possibly carcinogenic to humans</i>	288
Group 3	<i>Not classifiable as to its carcinogenicity to humans</i>	503
Group 4	<i>Probably not carcinogenic to humans</i>	1

化學品管理發展架構示意圖

源頭管制

既有化學
物質
提報
Nomination

篩選

危害辨識

建立清單

列管危害
化學物質

新化學
物質
登記
Registration

審核

評估

重點管理

標示/SDS

化學品危害分
級管理

優先管理運作
量報備

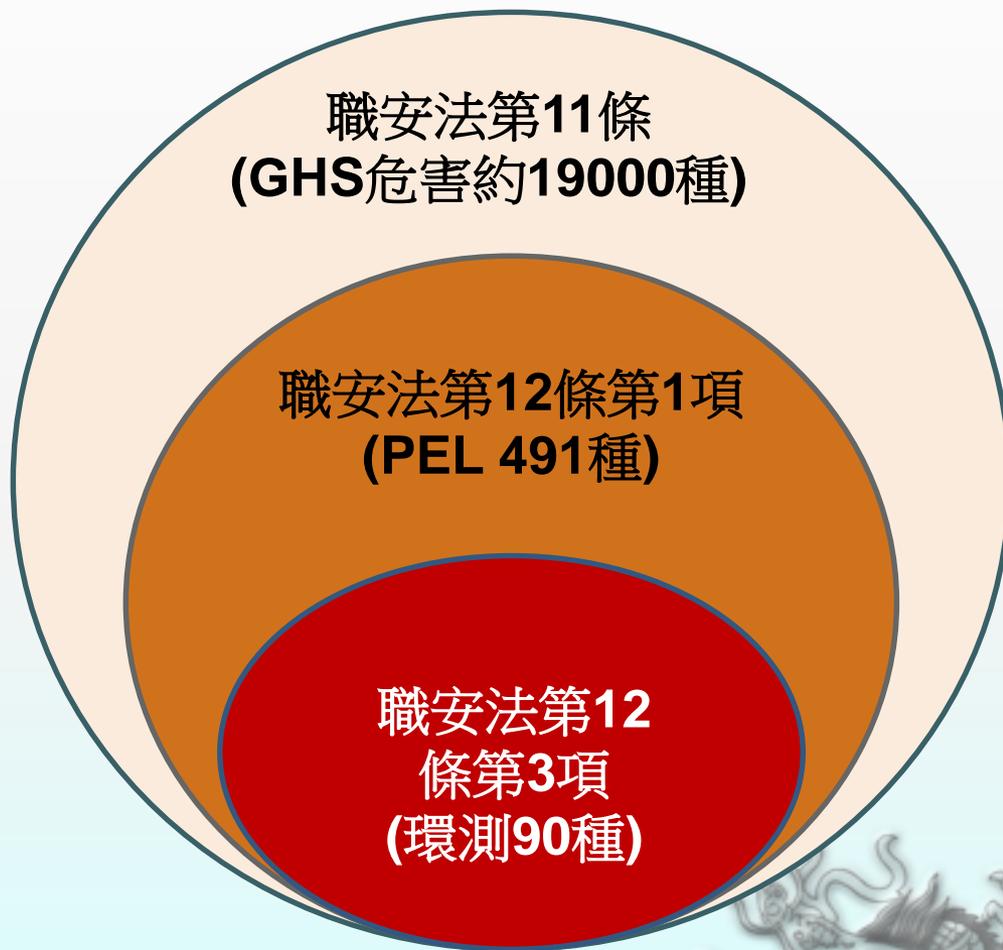
許可申請管理



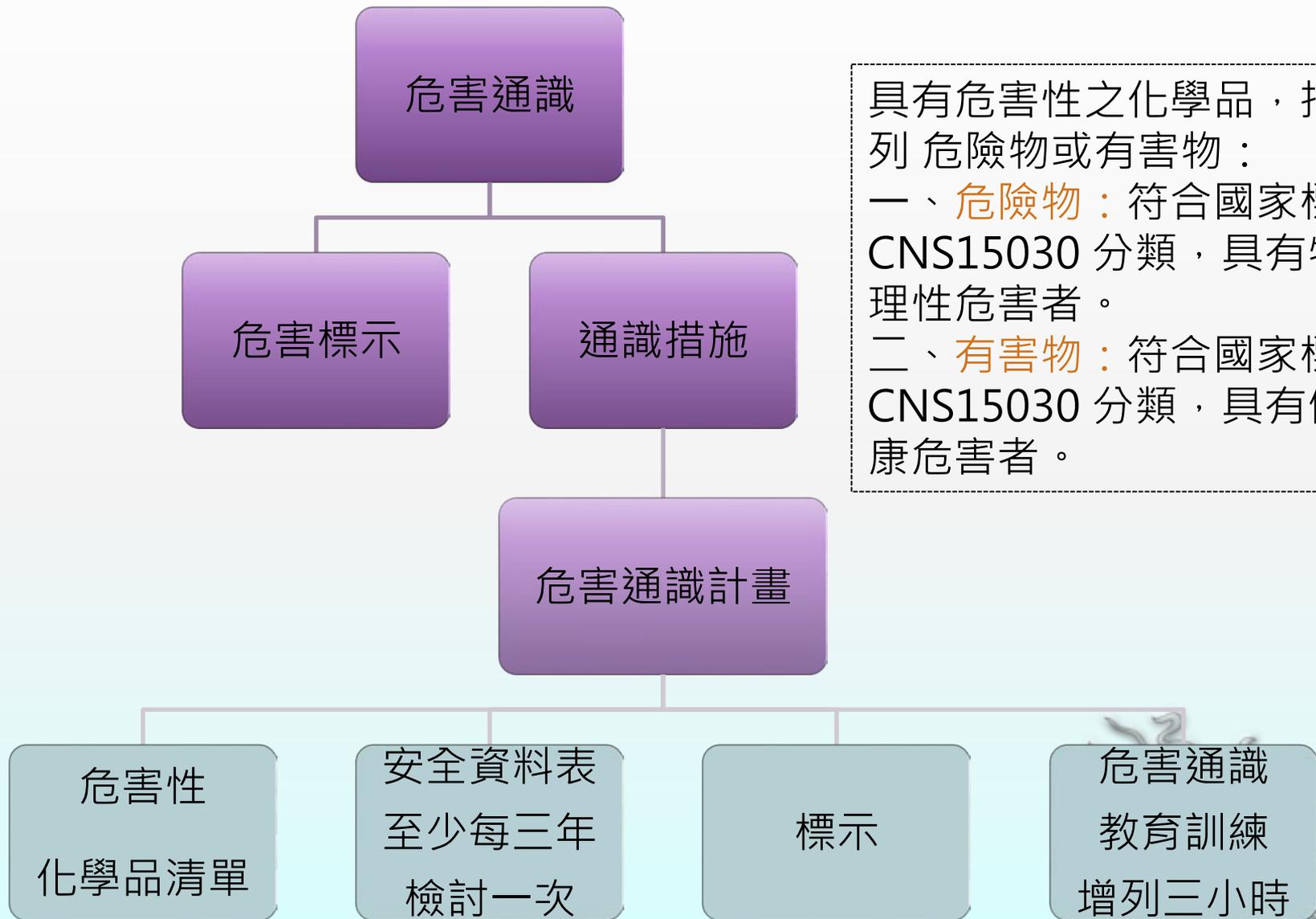
廠商

職安法危害性化學品管理區分

- ◆ 全面掌握
- ◆ 分層管理
- ◆ 多元評估
- ◆ 控制區分
- ◆ 科學為本



危害性化學品標示及通識規則



具有危害性之化學品，指下列危險物或有害物：

一、**危險物**：符合國家標準 CNS15030 分類，具有物理性危害者。

二、**有害物**：符合國家標準 CNS15030 分類，具有健康危害者。

危害性化學品標示

硫酸 (Sulfuric acid)



危險

危害成分：硫酸

危害警告訊息：

- 吞食可能有害
- 吸入致命
- 可能腐蝕金屬
- 造成嚴重皮膚灼傷和眼睛損傷
- 造成嚴重眼睛損傷

危害防範措施：

- 置容器於通風良好的地方
- 若與眼睛接觸，立刻以大量的水洗滌後洽詢醫療
- 勿把水加入此產品
- 戴眼罩／護面罩

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

對裝有危害性化學品之**容器**，應明顯標示相關事項，所用文字以中文為主，必要時並輔以作業勞工所能瞭解之外文。

容器之容積在**一百毫升以下者**，得僅標示名稱、**危害圖式及警示語**

雇主對裝有危害性化學品之容器屬下列情形之一者，得免標示：

- 一、外部容器已標示，僅供內襯且不再取出之內部容器。
- 二、內部容器已標示，由外部可見到標示之外部容器。
- 三、勞工使用之可攜帶容器，其危害性化學品取自有標示之容器，且僅供裝入之勞工當班立即使用。
- 四、危害性化學品取自有標示之容器，並供實驗室自行作實驗、研究之用。

法源-職業安全衛生法第11條 102.07.03

雇主對於前條之化學品，應依其**健康危害**、**散布狀況**及**使用量**等情形，**評估風險等級**，並採取**分級管理措施**。

前項之評估方法、分級管理程序與採行措施及其他應遵行事項之辦法，由中央主管機關定之。

職安法第10條

雇主對於具有危害性之化學品，應予標示、製備清單及揭示安全資料表，並採取必要之通識措施。

製造者、輸入者或供應者，提供前項化學品與事業單位或自營作業前，應予標示及提供安全資料表；資料異動時，亦同。

罰則

- ◆ 有下列情形之一者，處新臺幣三萬元以上三十萬元以下罰鍰：
 - 一、違反...第十一條第一項...之規定，經通知限期改善，屆期未改善。

危害性化學品評估及分級管理辦法

103.12.31

第2條

◆ 暴露評估

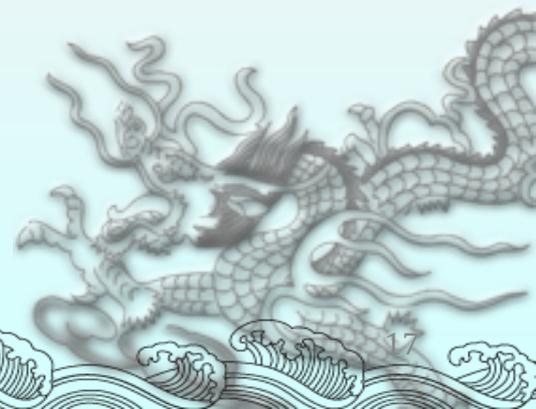
指以定性、半定量或定量之方法，評量或估算勞工暴露於化學品之健康危害情形

○ 分級管理

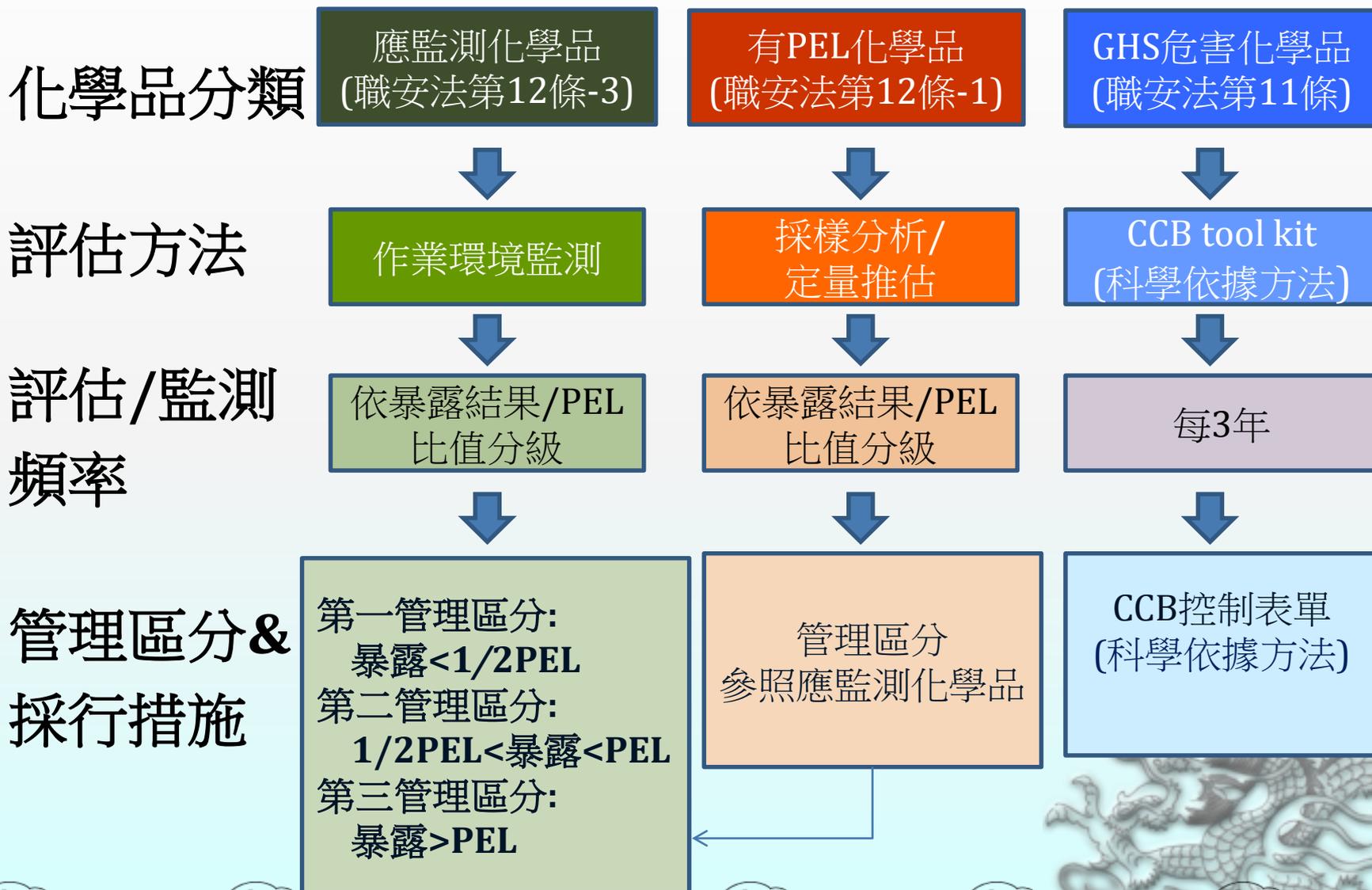
指依化學品健康危害及暴露評估結果評定風險等級，並分級採取對應之控制或管理措施

適用對象(第4條)

- ◆ 雇主使勞工製造、處置或使用之化學品，符合國家標準**CNS 15030**化學品分類，具有**健康危害**者，應評估其危害及暴露程度，劃分風險等級，並採取對應之分級管理措施。



危害性化學品暴露評估&分級管理架構



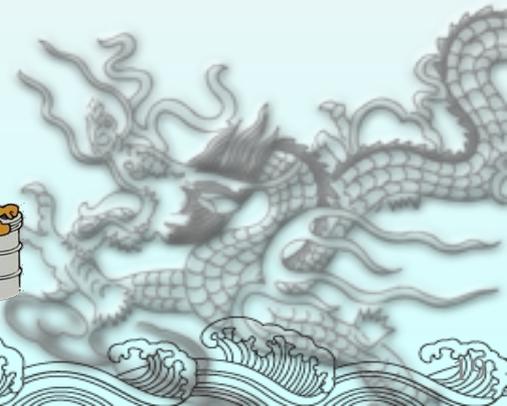
ILO 國際化學品控制工具箱 (Chemical Control Banding Tool-Kit)



風險等級



製程控制表單



① 劃分危害群組

危害
群組

GHS 健康危害分類

危害性

E	<ul style="list-style-type: none"> • 生殖細胞致突變性物質第 1、2 級 • 致癌物質第 1 級 	<ul style="list-style-type: none"> • 呼吸道過敏物質第 1 級
D	<ul style="list-style-type: none"> • 急毒性物質，任何暴露途徑第 1、2 級 • 致癌物質第 2 級 	<ul style="list-style-type: none"> • 生殖毒性物質第 1、2 級 • 特定標的器官系統毒性物質～重複暴露第 1 級
C	<ul style="list-style-type: none"> • 急毒性物質，任何暴露途徑第 3 級 • 腐蝕/刺激皮膚物質第 1 級 • 嚴重損傷/刺激眼睛物質第 1 級 • 皮膚過敏物質第 1 級 	<ul style="list-style-type: none"> • 特定標的器官系統毒性物質～單一暴露第 1 級 • 特定標的器官系統毒性物質～單一暴露，第 3 級（呼吸道刺激） • 特定標的器官系統毒性物質～重複暴露第 2 級
B	<ul style="list-style-type: none"> • 急毒性物質（任何暴露途徑）第 4 級 	<ul style="list-style-type: none"> • 特定標的器官系統毒性物質～單一暴露第 2 級
A	<ul style="list-style-type: none"> • 急毒性物質（任何暴露途徑）第 5 級 • 腐蝕/刺激皮膚物質第 2、3 級 	<ul style="list-style-type: none"> • 嚴重損傷/刺激眼睛物質第 2 級 • 所有未被分類至其他群組的粉塵及液體
S	<ul style="list-style-type: none"> • 急毒性物質，皮膚接觸第 1、2、3、4 級 • 嚴重損傷/刺激眼睛物質第 1、2 級 • 皮膚過敏物質第 1 級 • 腐蝕/刺激皮膚物質第 1、2 級 	<ul style="list-style-type: none"> • 特定標的器官系統毒性物質～單一暴露（皮膚接觸）第 1、2 級 • 特定標的器官系統毒性物質～重複暴露（皮膚接觸）第 1、2 級

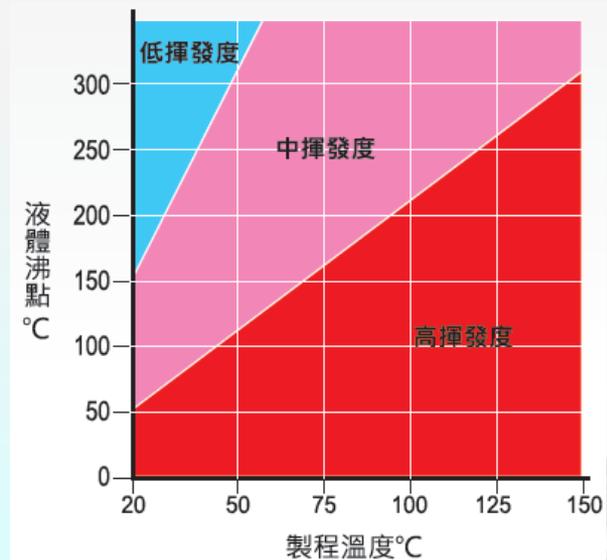
② 判定散布狀況

固體粉塵度

低	為不會碎屑的固體小球。使用時可以看到細小的粉塵，如 PVC 小球
中	晶體狀或粒狀固體，使用中可以看到粉塵，但很快就下沉，使用後粉塵留在表面，如 肥皂粉 。
高	細微、輕重量的粉末。使用時可以看到塵霧形成，並在空氣中保留數分鐘，如： 水泥、碳黑、粉筆灰 。

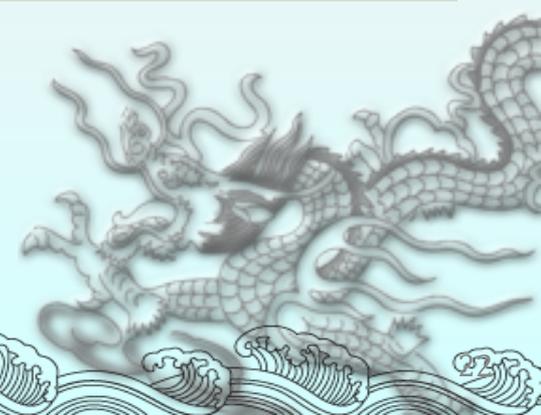
液體揮發度

常溫下	低	沸點大於 150°C
	中	沸點介於 50°C 至 150°C 間
	高	沸點小於 50°C



③ 選擇使用量

使用量	固體重量	液體容積
小量	<1 公斤	<1 公升
中量	1 ~ 1000 公斤	1 ~ 1000 公升
大量	≥ 1000 公斤	≥ 1000 公升



④ 決定管理方法

使用量	低粉塵度或揮發度	中揮發度	中粉塵度	高粉塵度或揮發度
危害群組 A				
小量	1	1	1	1
中量	1	1	1	2
大量	1	1	2	2
危害群組 B				
小量	1	1	1	1
中量	1	2	2	2
大量	1	2	3	3
危害群組 C				
小量	1	2	1	2
中量	2	3	3	3
大量	2	4	4	4
危害群組 D				
小量	2	3	2	3
中量	3	4	4	4
大量	3	4	4	4
危害群組 E				
所有屬於危害群組 E 的化學品皆使用管理方法 4				

⑤ 參考暴露控制表單



暴露控制表單 100 管理方法 1 一般原則 整體換氣

暴露控制表單 200 管理方法 2 一般原則 工程控制

暴露控制表單 300 管理方法 3 一般原則 隔離

暴露控制表單 400 管理方法 4 一般原則 特殊規定

範例

這份暴露控制表單屬於管理方法 1 的內容，當評估指出有需要使用管理方法 1 時，就要選用這套暴露控制表單。

管理方法 1 - 特殊規定，代表您需要一個比這個暴露控制表單更進一步且專業的健康過程。這些建議可能來自於 ILO 或參考其專家已建立完成的職業衛生相關文件資料，或者您可從職業安全衛生諮詢機構或政府之專家指導。您的諮詢可能幫助您收集這些資訊。假如有以下情況，這份暴露控制表單就視之為管理方法 4：

- 您在處理含有表列 E 的化學物質，這些物質可能會造成嚴重的健康影響，例如癌症或胎兒風險，且暴露的安全程度很難斷定，對這些物質的不同化學物質要進行不同種類的管理方法。
- 當您在處理的化學物質容易在空氣中揮發並造成嚴重的健康影響，在處理這些物質時，那要考慮多於這份暴露控制表單所有提供的各項細節等。

更多參考資訊

- 行政院勞工委員會網站 <http://www.cis.gov.tw>
- 化學品全球調和制度 GHS 網站 <http://info.cis.gov.tw>
- 中小企業安全衛生資訊網站 <http://www.shss.gov.tw>
- 行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所網站 <http://www.iosh.gov.tw>
- 國際勞工組織 (ILO) 國際職業安全衛生資訊中心 (CIS) <http://www.ilo.gov>

教育部化學品管理與申報系統

- ◆ 教育部委託財團法人工業技術研究院製作維護
- ◆ 系統名稱：教育部化學品管理與申報系統
- ◆ 系統網址：<http://chem.moe.edu.tw>
- ◆ 學校人事基本資料共計4筆
- ◆ 學校實驗室資料表共計2筆
- ◆ 學校化學品清單共91筆

(<http://chem.moe.edu.tw>)

教育部
化學品管理與申報系統

FAQ 我要留言 網站地圖

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

- ▶ 優先管理化學品之指定及運作管理辦法第2條第1款之危害性化學品
- ▶ 優先管理化學品之指定及運作管理辦法第2條第2款之化學品名單公
- ▶ 財團法人國家衛生研究院毒物資料庫與風險溝通查詢平臺
- ▶ 104年第二梯次教育部毒性化學物質管理與申報系統簡報資料

化學品管理與申報系統

帳號： 密碼：

[忘記密碼](#)

聯絡方式：電話 03 - 5919076 (每週一至週五上午9:00至下午5:30) 自2008/01月起瀏覽人次：**329695**

申報規定

依「學術機構運作毒性化學物質管理辦法」第7條規定：

一、學術機構之運作單位運作毒性化學物質，應依毒性化學物質及其成分含量，分別按實際運作情形依毒性化學物質運作及釋放量紀錄管理辦法第三條第一項規定公告之格式確實記錄，**逐日填寫**毒性化學物質運作紀錄表，並以書面或電子檔案方式保存。

※每次「**購買**」及「**使用**」請上系統紀錄。

二、毒性化學物質各種運作（量）無變動者，第一項之逐日記錄得以**逐月**記錄替代之。

三、毒性化學物質運作紀錄表，應於各學術機構之運作單位妥善保存**三年備查**。

申報日期

實驗室逐日紀錄	實驗室確認填報資料期限	環安衛中心確認後申報期限	法規規定申報期限
1月-3月	4/1-4/15	4/16-4/29	4/30
4月-6月	7/1-7/15	7/16-7/30	7/31
7月-9月	10/1-10/15	10/16-10/29	10/30
10月-12月	1/1-1/15	1/16-1/30	1/31

罰則

- ◆ 未依規定**申報**，環保單位將可依違反「**毒性化學物質管理法**」第8條規定處**新臺幣10萬元以上50萬元以下罰鍰**；屆期未完成改善者，得命其停工或停業；必要時，並得勒令歇業、撤銷、廢止登記或撤銷、廢止其許可證。
- ◆ 未依規定辦法製作或申報之紀錄（表），其內容或格式有缺漏，經主管機關命**限期補正而屆期未完成補正**，環保單位將可依違反「**毒性化學物質管理法**」第8條第二項規定處**新臺幣6萬元以上30萬元以下罰鍰**。
- ◆ 未依規定中有關紀錄**申報頻率、方式、保存**之管理，環保單位將可依違反「**毒性化學物質管理法**」第8條第二項規定處**新臺幣6萬元以上30萬元以下罰鍰**。

系統架構

化學品管理與申報系統

您好! 何玲菁 FAQ 我要留言 網站地圖 登出

[報表區](#) | [基本資料區](#) | [廠商作業區](#) | [化學品管理區](#) | [緊急應變區](#) | [參考資料區](#) | [廢棄物資源再利用](#) | [說明區](#) | [申報區](#)

化學品管理與申報系統 > 說明區

使用說明

報表區

- 化學品清單查詢
- 化學品總量查詢
- 學品基本檔
- 單項化學品查詢
- 毒化物彙總表

基本資料區

學校基本資料

- 查詢/修改/刪除
- 新增

系所基本資料

- 新增/查詢/刪除

人事基本資料

- 查詢/修改/刪除
- 新增

校區基本資料表

- 查詢/修改/刪除
- 新增

實驗室基本資料

- 查詢/修改/刪除
- 新增

權限設定

- 查詢
- 新增
- 修改密碼

化學品基本資料表

- 查詢/修改/刪除
- 新增

廠商作業區

廠商販賣與學校運作許可證

- 查詢/刪除
- 新增
- 批次轉檔

化學品管理區

列管毒化物

- 減量
- 調撥
- 分裝
- 毒化物運作紀錄表

分享化學品

- 查詢
- 公告分享
- 取消分享

一般化學品

- 新增
- 報廢作業
- 調撥
- 分裝

新增化學品

危害物申報

- 毒化物申報
- 新增
- 毒化物申報修改2
- 毒化物申報刪除1

緊急應變區

緊急應變管理

- 儲存點與應變器材新增
- 總表查詢
- 儲存點與應變器材查詢

參考資料區

危害物通識規則、法規探討區

- 查詢/修改/刪除
- 新增

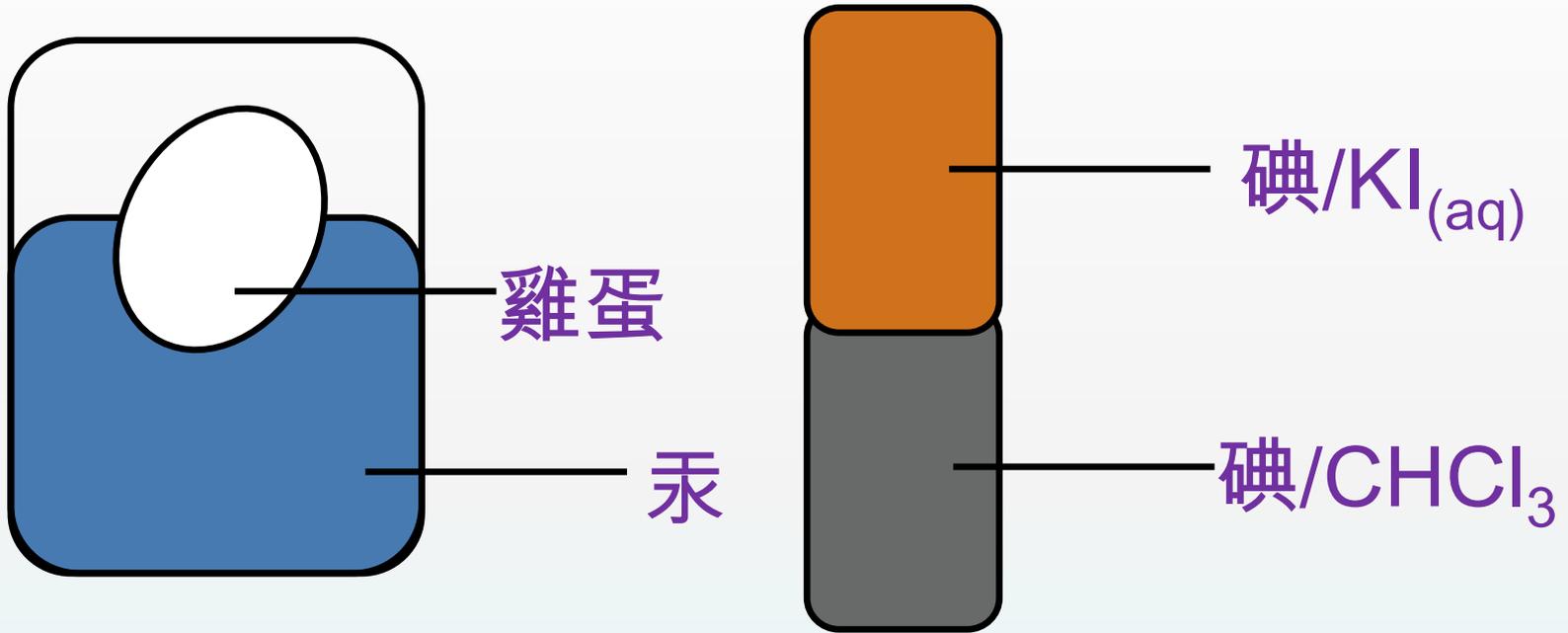
訓練教材、宣導及諮詢服務區

- 查詢/修改/刪除
- 新增

公佈欄

- 查詢/修改/刪除
- 新增

花樣年華



資料來源：北一女中詹莉芬老師「高中實驗室經驗分享」簡報

我還年輕



硝酸銀 (Silver Nitrate)



危險

危害成分：硝酸銀

危害警告訊息：

可能加劇燃燒；氧化劑

吞食致命

造成嚴重皮膚灼傷和眼睛損傷

造成嚴重眼睛損傷

長期或重複暴露會對器官造成傷害

對水生生物毒性非常大並具有長期持續影響

危害防範措施：

遠離易燃品

避免與眼睛接觸

若與眼睛接觸，立刻以大量的水洗滌後洽詢醫療

如遇意外或覺得不適，立即洽詢醫療

避免釋放至環境中

情何以堪

charcoal, sulfur, and potassium nitrate



I was told to measure three kinds of powder: black, orange and white. I did as I was told, but when I mixed them together, they exploded . Between the ages of 13 and 16, I had 40 operations .

資料來源：ACS C&EN

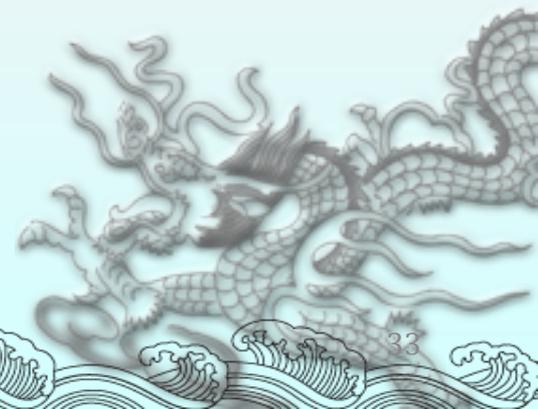
SrCl_2 , NaCl , CaCl_2 , LiCl , CuCl_2 , KCl each mixed with Methanol
(the rainbow flame test demonstration)



the methanol supply or its vapor caught fire, flashed back into the stock container, and blew out toward the students (1病危1手術3住院) on Oct 30, 2015

A safer alternative is [to soak wooden sticks in salt solutions and then burn the sticks in a flame.](#)

資料來源：ACS C&EN



Dichloromethane



labphoto.tumblr.com
Kristof Hagedoos

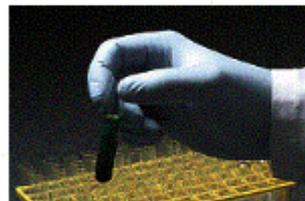
“No single glove material is compatible in all chemical exposure situations.”

資料來源：ACS C&EN

1.化學防護手套



2.一般實驗室用乳膠手套



3.耐熱手套



4.耐切割手套



5.耐磨手套



6.電工用手套



T-Butyl Lithium



Office of Media Relations
Box 951431
Los Angeles, CA 90095-1431
(310) 825-2585
media@support.ucla.edu

UCLA News

www.newsroom.ucla.edu

> UCLA Newsroom > All Stories > News Releases

Campus receives findings in lab death, recommits to safety

By Office of Media Relations | May 04, 2009

UCLA has received the findings of an investigation by the California Division of Occupational Safety and Health (Cal/OSHA) into a UCLA laboratory accident that led to the death of a staff research assistant on Jan. 16, 2008. Sheharbano (Sheri) Sangji, 23, died from burns sustained in a chemical fire in UCLA's Molecular Sciences building. Cal/OSHA said the lack of a lab coat was the primary factor that led to Sangji's death. Sangji was working with t-butyl lithium, a highly flammable compound that she was using the plunger on the syringe she was using to draw the compound into a syringe. Sangji was not wearing a lab coat and her clothing caught fire. Sangji's death led to a review of UCLA's lab safety procedures.

資料來源：U.S. Chemical Safety & Hazard Investigation Board

工業技術研究院

Industrial Technology
Research Institute

Dimethyl Mercury

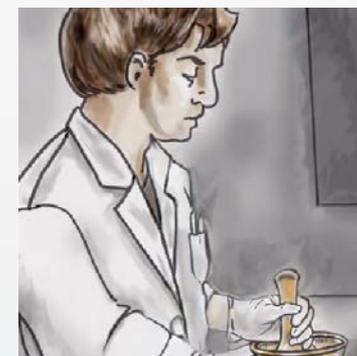


資料來源：U.S. Chemical Safety & Hazard Investigation

工業技術研究院

Industrial Technology
Research Institute

Scale -Up



資料來源：U.S. Chemical Safety & Hazard Investigation Board

巴拉刈

口腔都潰爛了，食道也有嚴重灼傷！
大學生只在醫院住了6天。他這段時間
意志清楚，也可以跟家屬溝通。他第
三天就開始喘了。第四天肺部發現嚴
重纖維化，第六天病危，去了。
2013/12/11

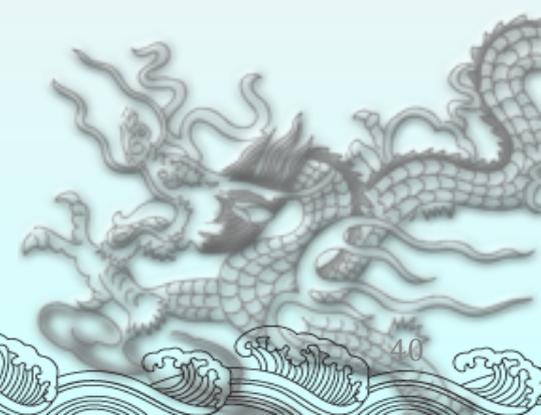






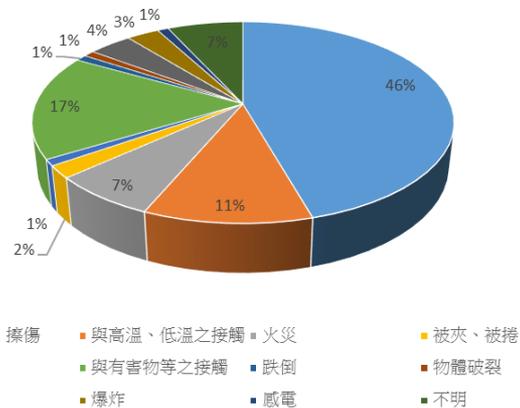
DDT so safe you can eat it 1947

「毒理學之父」—帕拉賽瑟斯 (Paracelsus, 1493~1541) :
「 All substances are poisons; there is none which is not a
poison. The right dose differentiates a poison and a remedy
所有的化學物質都有毒，世界上沒有不毒的化學物質；但是
依使用劑量的多寡，可區分為毒物或藥物。」



事故案例

104年學校災害類型統計表



屬性	被切、割、擦傷	與高溫、低溫之接觸	不當動作	火災	被夾、被捲	無法歸類者	衝撞	物體飛落	墜落、滾落	與有害物等之接觸	跌倒	物體破裂	被撞	爆炸	感電	踩踏	不明	合計
大專院校	10	2	-	7	-	-	1	-	-	5	-	-	1	3	-	-	3	32
高中職校	42	9	-	1	2	-	-	-	-	8	1	-	4	-	1	-	3	71
國中小學校	2	2	-	-	-	-	-	-	-	7	-	1	-	-	-	-	2	14
合計	54	13	-	8	2	-	1	-	-	20	1	1	5	3	1	-	8	117

資料來源：學校安全衛生輔導團校園災害事故通報系統

案例一

- 某大學工程館土木系材料室因室內配線使用多年，在年假期間無人出入的情形下引發電線走火，火災經消防隊迅速撲滅，所幸無人傷亡，財物損失初估達200萬元左右。

綜合分析

1.直接原因：其可能原因有二：

- (一) 室內配線老舊，引發電線走火。
- (二) 加熱水浴缺水，過熱起火。

2.間接原因：

不安全狀況：

未定期檢修配線，加熱水浴未加裝安全裝置或採用間接加熱。

不安全動作：

放假期間未關閉電源，加熱水浴運轉中無人在現場監控。

3.基本原因：

- (1) 缺乏電器安全認知。
- (2) 未落實實驗室安全工作守則。
- (3) 未訂定有效的安全操作程序書。
- (4) 未定期檢修電線。



案例二

- 進行溶劑萃取實驗的通風櫃內因有機溶劑（可能為正己烷）遇熱著火導致此次事故，造成實驗室全毀及緊鄰的單元操作及儀器分析實驗室受到嚴重毀損。初步估計此次災害造成的損失約在一千萬元以上。

綜合分析

1.直接原因：可燃性蒸氣遇熱起火燃燒

2.間接原因：

不安全狀況：固定架不牢固且放置太多易燃物在通風排氣櫃內

不安全動作：加熱板溫度僅以目視調整方式，且無人員注意下進行連續過夜運轉操作

3.基本原因：

未建立實驗室實驗操作的標準操作程序書供作實驗室人員安全衛生教育訓練之用，並且未針對前次發生之溶劑蒸乾事件採行預防措施。實為實驗室安全衛生管理未受重視且忽視實驗進行之危險性所造成。

此次事故主要是因人為疏忽導致，在無人看管下與通風排氣櫃內進行溶劑萃取實驗，因固定架鬆脫掉落導致玻璃器皿破裂並產生溶劑蒸氣著火，同時亦無針對因溶劑蒸乾之事件採行預防措施，建立類似實驗步驟的標準操作程序並進行人員的安全衛生教育訓練。



案例三

● 某大學實驗室烘箱電線走火。

綜合分析

1.直接原因：實驗室烘箱電線走火。

2.間接原因：

不安全狀況：烘箱過於老舊，電線絕緣不佳。

不安全動作：烘箱使用過程中，未有人員在場監視。

3.基本原因：

(1) 對電氣火災危害認知不足。

(2) 對電器用品之管理不佳。

綜合分析

1.直接原因：因溫度控制器故障，造成溫度升高，內部樣品冒煙。

2.間接原因：

不安全狀況：

(1) 未實施標準操作程序作業。

(2) 未實施定期設備保養及維護。

不安全動作：

(1) 未遵守安全衛生工作守則規定作業。

(2) 未實施自動檢查。

3.基本原因：

(1) 未遵守安全衛生工作守則規定作業。

(2) 未實施自動檢查。



案例四

- ◆ 某大學無機高分子研究室進行偶氮化合物研究的加熱實驗及乙腈回收再利用的蒸餾實驗，研究生外出實驗室在無人的狀況下繼續加熱反應，疑似冷卻管破裂鬆脫，冷卻水使蒸餾容器溫差過大而產生劇烈反應而爆炸，其爆炸同時波及實驗桌旁之丙酮溶劑容器而引起火災，經同學發現以滅火器將火撲滅。

綜合分析

1. 直接原因：爆炸。

2. 間接原因：

不安全狀況：

- (1) 蒸餾設備之冷卻管老化未更換。
- (2) 現場無操作人員監視。
- (3) 實驗桌上有易燃物

不安全動作：

人員離開實驗室，未關閉運轉中之儀器設備

3. 基本原因：

- (1) 未落實安全衛生教育訓練。
- (2) 未實施自動檢查。
- (3) 實驗室未訂定工作守則。
- (4) 未對從事實驗之同學危害告知。



案例五

- ◆ 某大學研究生在實驗室內聽到走廊傳聲響，隨後警鈴響起。當時走廊無人，置於保溫箱下方之無機酸廢液桶蓋子已彈至地面，桶子冒出紅棕色氣體，其內之液體噴濺出，產生濃厚酸味。

綜合分析

1.直接原因：廢液噴濺。

2.間接原因：

不安全狀況：

- (1) 存放於保溫箱下方。
- (2) 未依規定將廢液放置於廢液儲存間。
- (3) 廢液桶上雖有標示，因存放位置不當，易造成學生隨意傾倒廢液。

不安全動作：

3.基本原因：

- (1) 未落實實驗室安全衛生工作守則。
- (2) 未依規定將廢液放置於廢液儲存間。



案例六

- ◆ 某大學從事登革熱病毒研究作業之實驗室疑似發生研究生感染登革熱災害，惟該生並未實際進行登革熱病毒之研究，但同實驗室有關登革熱之研究由一位B 研究生從事登革病毒於白線斑蚊間傳播之研究。
- ◆ 疾病管制局將A 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，因此斷定為可能之實驗室感染，近日已行文要求該實驗室暫停相關之研究作業。該大學及該實驗室受文後(X月X日)，亦決定接受疾管局之指示，停止相關之實驗活動。

綜合分析

1.直接原因：被登革熱病蚊叮咬或直接感染病毒（疑為實驗室內之感染，但無法排除田野調查時感染）。

2.間接原因：

不安全狀況：

- (1) 養蚊室與操作室未完全隔離，且防護不完整。
- (2) 工作守則及紀錄不良。
- (3) 該實驗場所生物危害之標示不足。
- (4) 病毒株及病媒蚊管制不良(見圖)。

不安全動作：

- (1) 人員對相關紀錄未完全進行登錄

3.基本原因：

目前仍未排除 A 同學因協助實際進行登革病毒測試之 B 同學進行廢棄物處理時感染之可能 (因高溫滅菌釜使用紀錄中只有 A 同學之使用登記)



案例七

- ◆ 某大學從事化學實驗時因玻璃瓶破裂致正己烷洩漏發生火災，隨後因現場高溫及溶劑瓶破裂溢出又數度復燃，由消防車在六樓外以水柱降溫及滅火，前後歷經2時40分才將火災完全撲滅。本次火災無人員傷亡，直接波及之場所主要為發生火災之六樓及其他實驗室，學校估算損失約為一千萬元。

綜合分析

1.直接原因：正己烷之蒸氣觸及上方加熱爐之溫控開關，引起火災。

2.間接原因：

不安全狀況：

(1) 玻璃瓶裝之正己烷放在加熱爐正下方地面上，是不當行為。

(2) 玻璃瓶裝之溶劑未放在金屬之器皿上，當玻璃瓶破裂後，使液體四處流散蒸發。

(3) 玻璃瓶品質不佳，雖無外力衝擊下，仍自行斷裂兩截。

不安全動作：

3.基本原因：

實驗室之管理疏忽。



案例八

- ◆ 有機化學實驗室，其內有一懸定於牆壁上的儲存化學藥品木櫃，因發生傾倒，致木櫃內的所有儲存化學藥品的玻璃容器掉落地面，使內裝的化學藥品混合溢散於地面。化學藥品儲存玻璃容器的仍有外包鐵罐，經過倒塌撞擊後，被壓縮變形，如圖2所示。在儲藥木櫃旁的地面上有四只儲存有機溶劑鐵桶如圖3所示，經過撞擊與火災加熱下，有兩只鐵桶產生爆炸，將上方的頂蓋炸燬。

綜合分析

1.直接原因：儲存化學藥品之容器掉落地面造成容器破裂液體溢出，遇火源引發火災。

2.間接原因：

不安全狀況：

- (1) 儲存化學藥品的木櫃懸空釘於牆壁上，以致發生傾倒意外。
- (2) 實驗室內存放過多、過量的有機溶劑及廢液，致使存放容器掉落損壞時，大量且複雜的溶劑混合，產生可燃性氣、液環境，後經起火源點燃，發生火災意外。

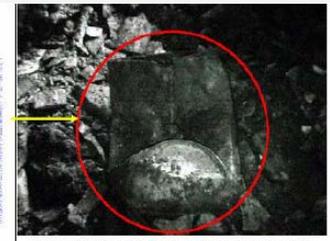
不安全動作：

3.基本原因：

未確實執行特定化學物質危害預防標準第三十三條，雇主使勞工從事特定化學物質之搬運或儲存時，為防止該物質之漏洩、溢出，應使用適當之容器或確實包裝，並保管該物質於一定之場所。雇主對曾使用於特定化學物質之搬運、儲存之容器或包裝，應採取不致使該物質飛散之措施；保管時應堆置於一定之場所。

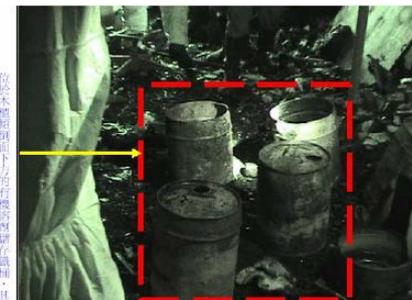


圖1 發生倒掛事故的化學藥櫃木櫃位置與高度



位於木櫃倒掛下方內面圓筒有機溶劑儲存鐵桶

圖2 空玻璃倒掛木櫃內所有化學藥品均被毀壞（經火災燒燬後之木櫃內）



位於木櫃倒掛下方內面圓筒有機溶劑儲存鐵桶，且中筒只因爆炸導致上方頂蓋炸燬

圖3 位於木櫃倒掛下方內面圓筒有機溶劑儲存鐵桶

案例九

- ◆ 某大學，發包 XX 公司(代操作廠商)員工從事資源回收廠電漿處理系統 " 氣態汞去除回收設備 " 之檢修作業。罹災者僵直坐落在設備上，右手姿勢仍維持握著螺絲起子以鬆開熱感知器之螺絲中，C 先生直覺有異，輕拍罹災者卻感覺手部有輕微感電麻痺現象，隨即呼救並與同事將癱軟之罹災者移出現場。

綜合分析

1.直接原因：感電致死。

2.間接原因：

不安全狀況：

(1) 電源未斷電，電氣絕緣不良，工具(螺絲起子)絕緣性不良

不安全動作：

(1) 從事電氣器具拆除作業，未採停電管制措施(員工第一次從事此作業，不知道應先斷電，而管理階層亦未要求)。

3.基本原因：

(1) 廠方：未給員工實施安全衛生教育訓練，未見維修sop 手冊，未切實評估及管理危害，勞安人員亦未依法規畫督導安全衛生事項。

(2). 校方：未監督要求包商做好安全衛生工作(危害告知及共同作業管制)。



案例十

- ◆ 某高級中學授課老師於烘焙教室為學生示範講解槳式攪拌器攪拌勾之裝卸方法，同學擅自玩弄槳式攪拌器，並私自啟動電源，至發生手指及手臂受傷事故，同學發現時幫忙關閉電源，並通知老師緊急處理。

綜合分析

1.直接原因：被旋轉中之攪拌器捲入。

2.間接原因：

不安全狀況：

(1) 槳式攪拌器外缸上部未設置安全護罩(網)及電源連鎖設計，見圖一。

不安全動作：

(1) 學生未依指示，擅自玩弄攪拌器，並私自啟動電源。

3.基本原因：

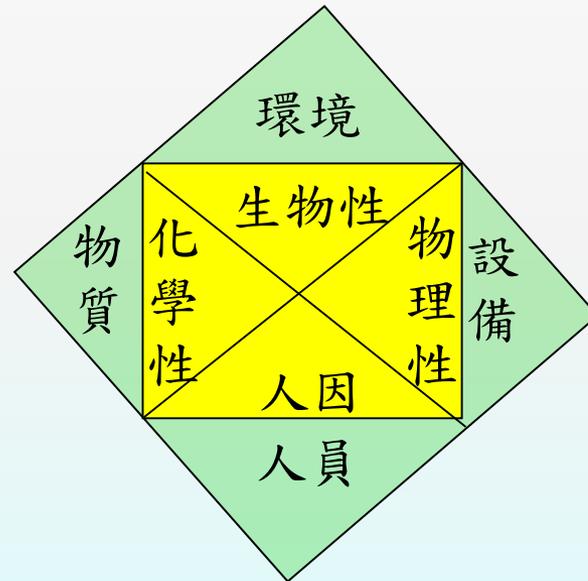
(1) 實驗室安全衛生教育工作未落實。

(2) 槳式攪拌器安全設計不佳。



危害辨識

在實驗室中有許多地方存有潛在危害因子，諸如破玻璃、切割工具、粉塵、不平滑地面、接地絕緣不良、電擊及其他危害物包括易燃物、腐蝕物、毒性化學物質、放射性物質等所造成不同程度的危害。



危害辨識(1)-人員

- (1)會與什麼類型的危害接觸(Contact)，可能會造成人員受傷？
- (2)人員是否有被撞、接觸、撞及、觸及、被夾、被抓、陷入、同一平面跌倒、墜落、用力過度、暴露、外物入眼之危險？
- (3)人員是否會有一些不合適的動作會危害到安全？
- (4)人員之教育訓練不足，可能會造成什麼危害？
- (5)人員之防護器具不足，可能會造成什麼危害？

危害辨識 (2)-設備

- (1)工具、機器、搬運設備或其它相關設備可能會造成什麼危害？
- (2)什麼設備最易發生意外狀況？
- (3)這些機器設備是如何造成危害的？

危害辨識 (3)-物質

- (1)化學物質、原物料、產品會造成什麼危害暴露？
- (2)原物料、化學物質、產品裝卸、操作時會有什麼特別的問題？
- (3)原物料、化學物質、產品如何造成危害？

危害辨識 (4)-環境

- (1)在整理整頓之工作上是否有潛在危害？
- (2)噪音、照明、溫度、振動、輻射上有什麼潛在危害？
- (3)環境是如何造成產品、安全及品質的不良影響？

危害辨識 (5)-物理

例如：

- ◆ 噪音
- ◆ 電器(觸電、燒傷)
- ◆ 輻射(紫外線、雷射、X光等)
- ◆ 溫度(極高溫、極低溫)
- ◆ 光線(適當的照明)
- ◆ 振動(全身振動、手部振動)
- ◆ 重力(落下來物體、人員的墜落、平面的跌倒)
- ◆ 機器性能源(被撞擊、夾擊、壓傷、擦傷、割傷、捲入、挫傷、碰撞傷)等。

危害辨識 (6) -化學

例如

- ◆ 爆炸性物質
 - ◆ 毒性物質
 - ◆ 易燃性物質
 - ◆ 禁水性物質
- 氧化性物質
 - 腐蝕性物質
 - 高壓氣體
 - 燻煙、蒸氣、粉塵等



危害辨識 (7) - 生物



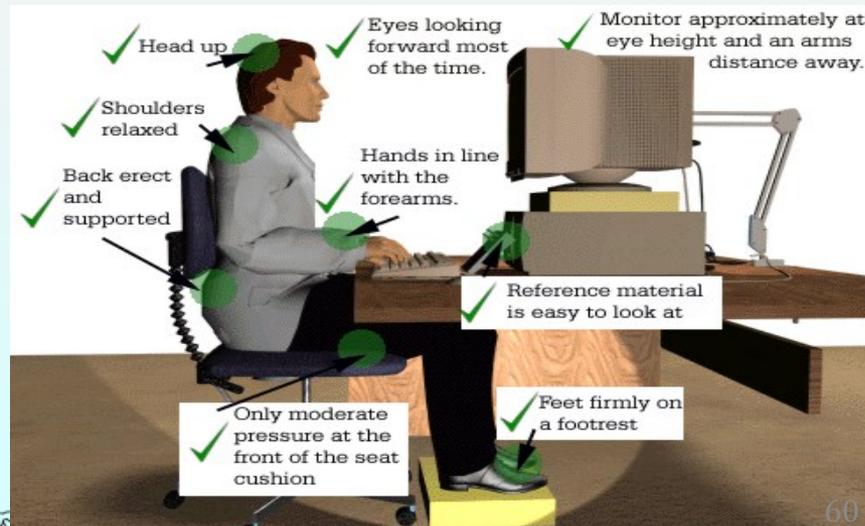
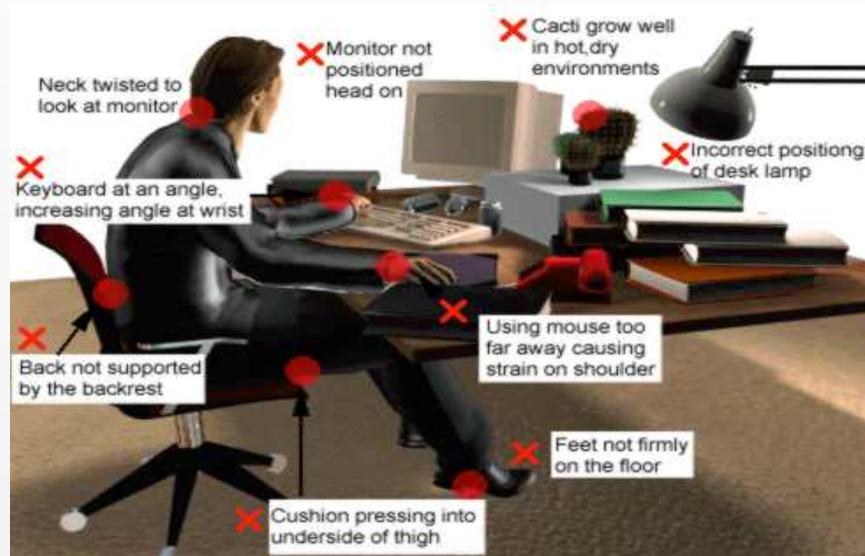
例如

- ◆ 第一級：適用於使用之生物不會使健康人致病、對實驗室工作人員及環境具最低潛在危險。如：大腸桿菌
- ◆ 第二級：用於中度潛在危險的病原。病原與人類疾病有關，可能有皮膚接觸、誤食及黏膜暴露。
- ◆ 第三級：可經氣膠傳播之本土或外來病原，會嚴重危害健康。如：SARS病毒
- ◆ 第四級：適用於可經由氣膠傳播或未知傳染危險之危險生物病原，會引起對生命之高度危機的疾病。

危害辨識 (8) - 人因

例如

- ◆ 人因問題(疲勞、輪班工作、位置設計、工作壓力、工作變動)
- ◆ 人工搬運(抬舉、扭傷) 等

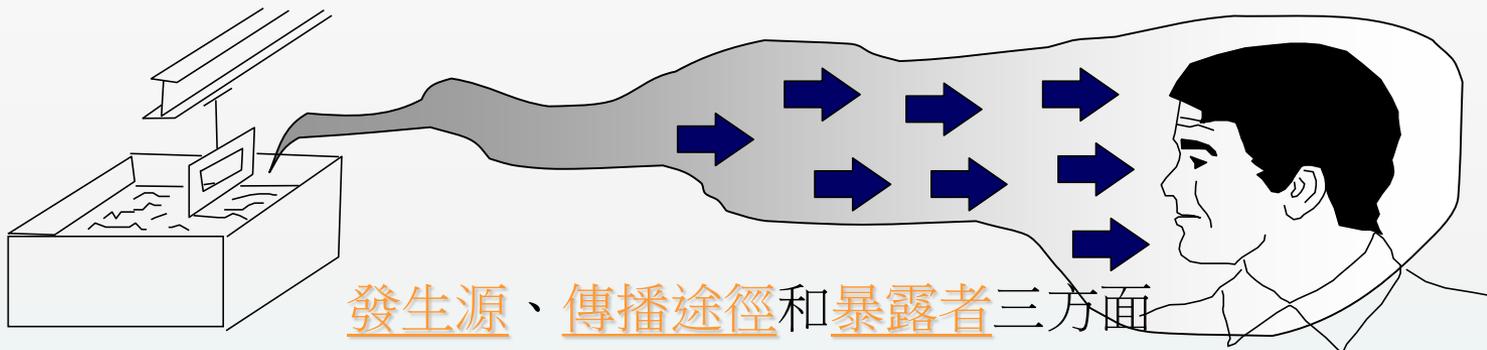


個人防護具使用時機

改善危害能量
發生源，減少
能量之產生

避免工作者進
入能量發生源
環境

改善能量擴散
之環境



1. 替代
2. 製程變更
3. 包圍
4. 隔離
5. 加溼
6. 局部排氣
7. 維護管理

1. 清掃
2. 整體換氣
3. 增加距離
4. 監視
5. 維護管理

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

考慮使用個人防護具

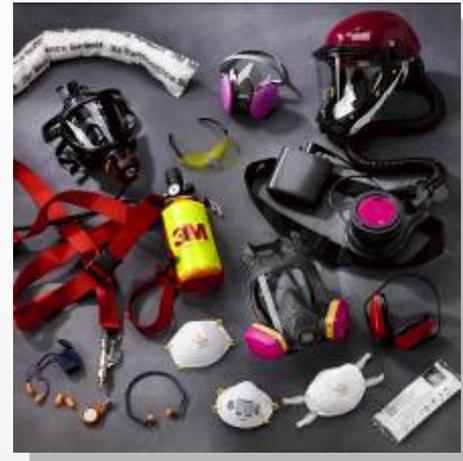
個人防護具種類



Eye and Head Protection



Hearing Protection



Respiratory Protection



Foot and Hands Protection



Protective Clothing

人體各部位之傷害種類及其防護具 一覽表

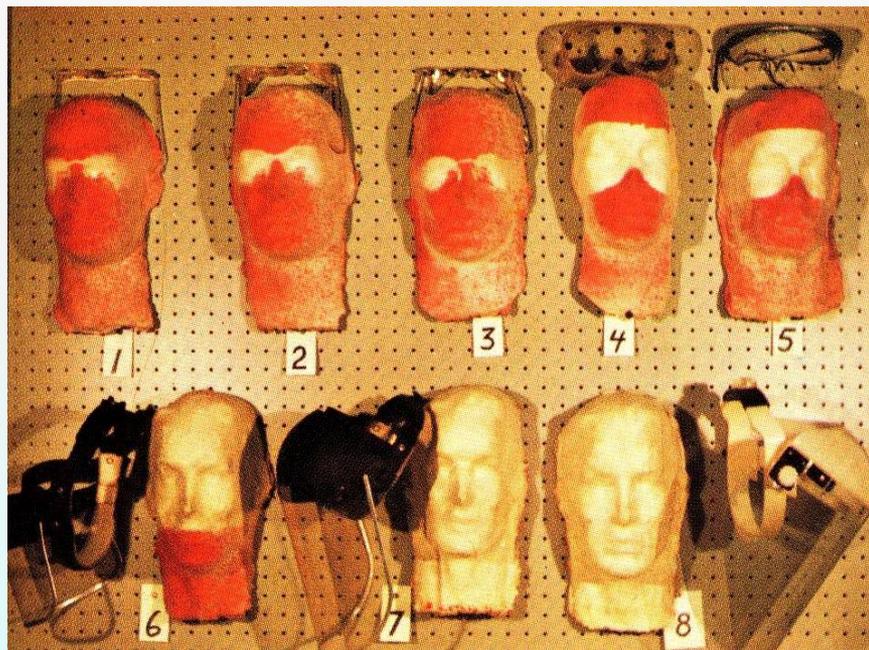
人體部位	傷害種類	防護具
頭	震盪,撞擊,觸電	安全罩
臉	輻射,飛屑,灼傷	面罩
眼	輻射,灼傷,外物	護目鏡
手	灼傷,刺傷,腐蝕,觸電	防護手套
足	灼傷,壓傷,刺傷,腐蝕,觸電	安全鞋
身體	軀幹 灼傷,壓傷,刺傷,腐蝕,觸電	防護衣
整體	墜落	安全帶

資料來源：勞研所

眼部、臉部防護



- 防塵及防噴濺
- 一般化學實驗室應使用防噴濺式



呼吸防護

◆ 依據化學物種類慎選濾材

● 注意密合度



聽力防護

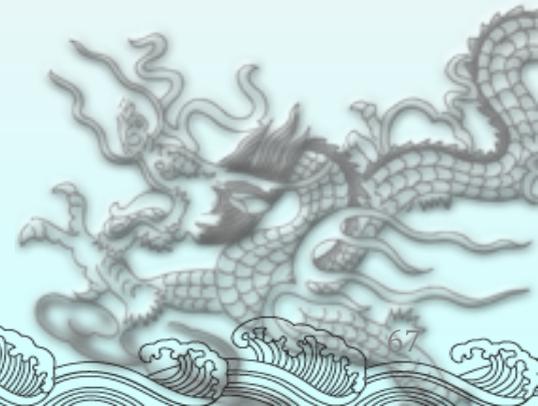
- 依照環測及個人聽力檢查報告選擇聽力防護具
- 選擇大小
- 正確的穿戴法
- 保養及清潔消毒



手部防護



- 依需求選擇正確材質
- 選擇大小及長度
- 重複使用應注意清潔



身體防護

- 長頭髮應往後梳
- 衣服袖口寬緊適宜
- 一般以100%純棉材質為佳
- 主要可以避免衣物被化學品濺到而腐蝕
- 尚有其他不同材質(如耐燃,抗靜電等)

藥品管理

- 建立試劑或藥品清單
- 建立完整的安全資料表
- 不相容的化學品需分開存放
- 清楚標示藥品名稱
- 藥品櫃內需保持清潔，且無藥品洩漏情形
- 危害性化學物質需儲存於特定區內並加以標示

廢棄物分類

- 廢液
- 固體廢棄物
- 感染性廢棄物
- 放射性廢棄物

硫酸混廢液釀氣爆 急撤300師生

- 研究生正在做實驗，其中一名研究助理，不慎將用過的硫酸及鹽酸，倒入裝有**不明液體的廢液桶**中，引發氣爆跟震動，還伴隨刺鼻氣味，校方緊急疏散全棟300名師生，幸好這起意外，只有一名研究生被化學液體濺到褲子，並沒有人員受傷。TVBS新聞2011/9/28



實驗廢棄物如何分類？ 廢棄物分類原則

事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準 **相容性**：事業廢棄物與容器、材料接觸，或二種以上之廢棄物混合，**不發生下列效應者**：

- (1) 產生熱
- (2) 產生激烈反應、火災或爆炸
- (3) 產生可燃性流體有害流體
- (4) 造成容器材料劣化，致降低污染防治之效果



感染性事業廢棄物

- 廢棄之感染性培養物、菌株及相關生物製品
- 病理學廢棄物
- 血液廢棄物
- 廢棄物之尖銳器具
- 受污染之動物屍體、殘肢、用具
- 實驗室廢棄物
- 透析廢棄物
- 隔離廢棄物
- 其他



感染性廢棄物



- 可燃性之感染性廢棄物以紅色可燃容器密封貯存，並標示感染性事業廢棄物標誌
- 不可燃之感染性廢棄物以不易穿透之黃色容器密封貯存，並標示感染性事業廢棄物標誌

氣體鋼瓶



- 氣體鋼瓶要**固定**
- 鋼瓶未安裝於管線系統時應加裝**護蓋**，以免倒下時將節氣閥撞毀
- 鋼瓶應明顯標示**氣體名稱**
- 管線應以**顏色或吊牌、標示牌**等標示內容氣體
- 人員離開實驗室應將不用之氣體鋼瓶**全部關閉**



緊急沖淋設備



- 1、立即用大量水沖洗，儘速沖洗是減少傷害的重要步驟。
- 2、一面脫衣、一面用水沖洗。繼續用大量水沖洗。
- 3、用能利用的最清潔的覆蓋物將灼傷部蓋起。
- 4、倘灼傷面積廣泛，則令患者臥下，安置其頭、胸部略低於身體其他部位，如可能，宜將兩腿抬高。
- 5、傷者神志清醒和可以吞嚥，則給予足量的非酒精性飲料。
- 6、除只有小塊皮膚發紅的輕度灼傷外，所有灼傷均應請醫師診治。

危害發展過程

預防

- Mechanical Integrity
- Predictive/preventive maintenance; inspection, testing
- Operator training
- Human factors
- Impact barriers

控制

- Automatic process control systems
- Manual controls
- On-line spares
- Backup systems

保護

- Alarms
- Operator intervention
- Interlocks, trips
- Emergency shutdown
- Last-resort controls
- Emergency relief
- Ignition source control

消滅

- Emergency response
- Sprinkler, deluge
- Dike, trench
- Blast wall, barricade
- Water curtain
- Personal protective equipment



Material/energy contained and controlled during normal operation

- Toxicity
- Flammability
- Reactivity
- Elevated pressure

Initiating event of process upset; start of accident event sequence

- Mechanical failure
- Procedural error
- External force
- Fouling

Excursion beyond design/operating limits

- No flow
- High temperature
- Low level
- Impurities
- Wrong material
- Step omitted

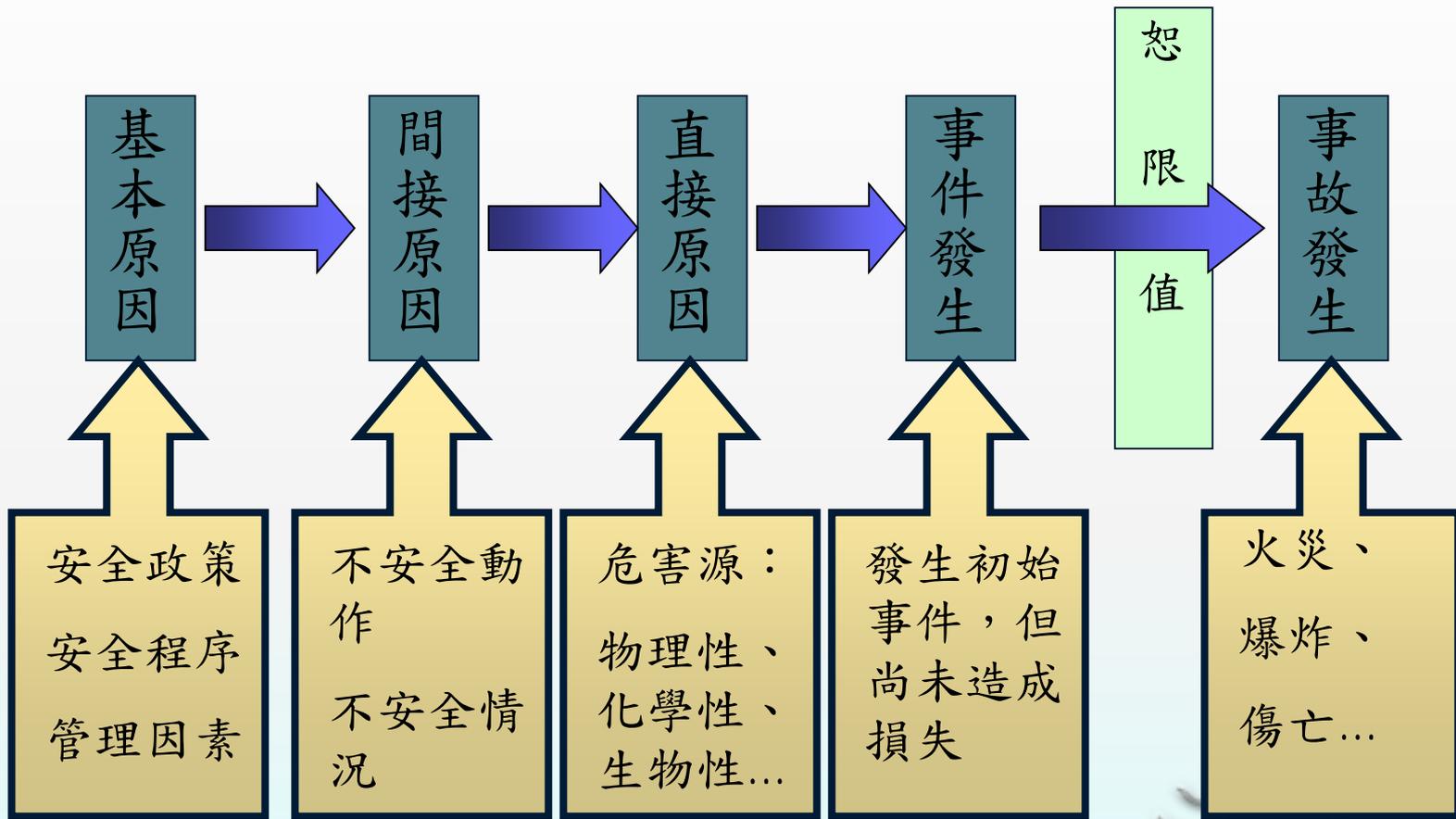
Loss of containment of process material/energy

- Fire
- Explosion
- Hazardous material release

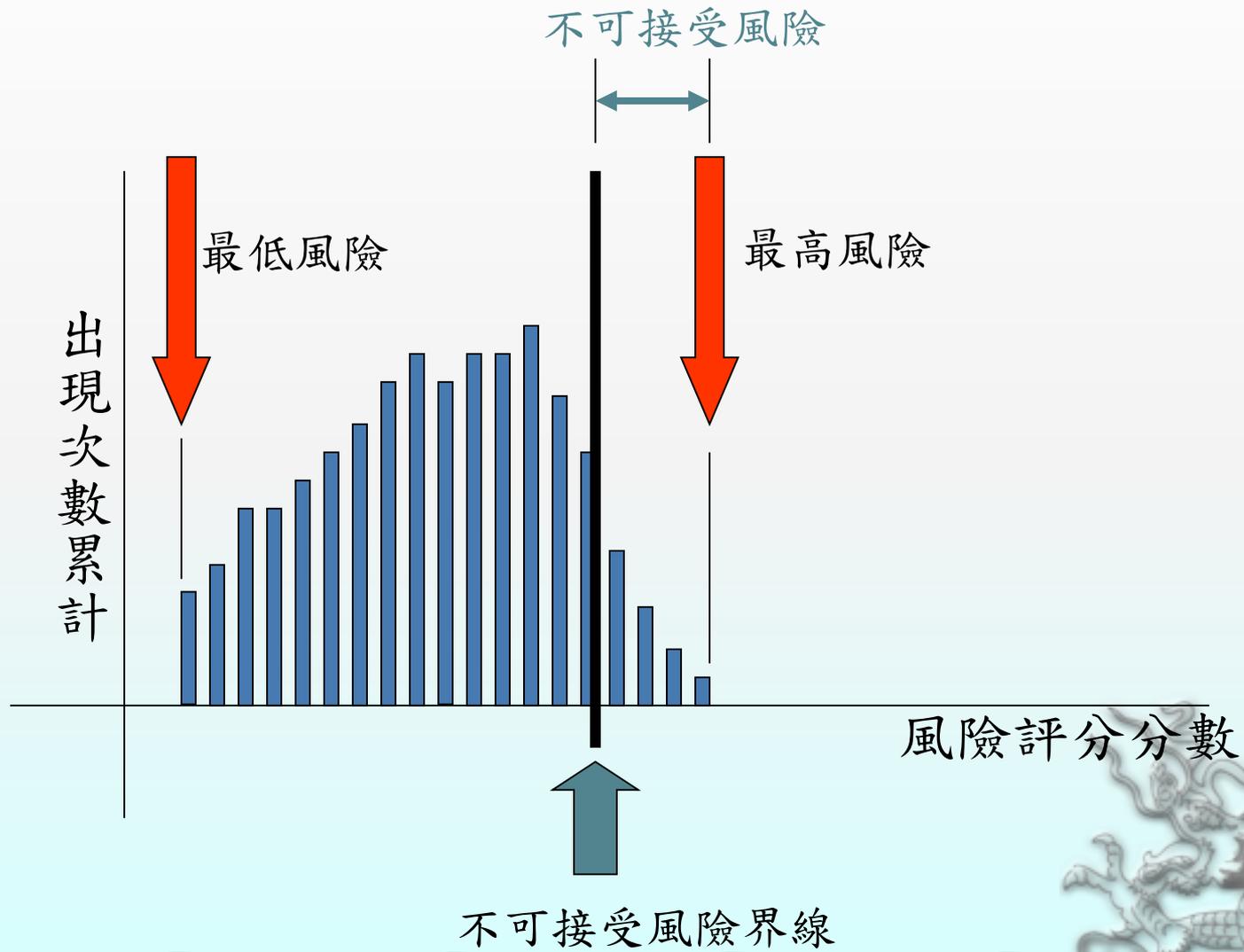
Severity of consequences; losses

- Casualties
- Property damage
- Business interruption
- Environmental damage

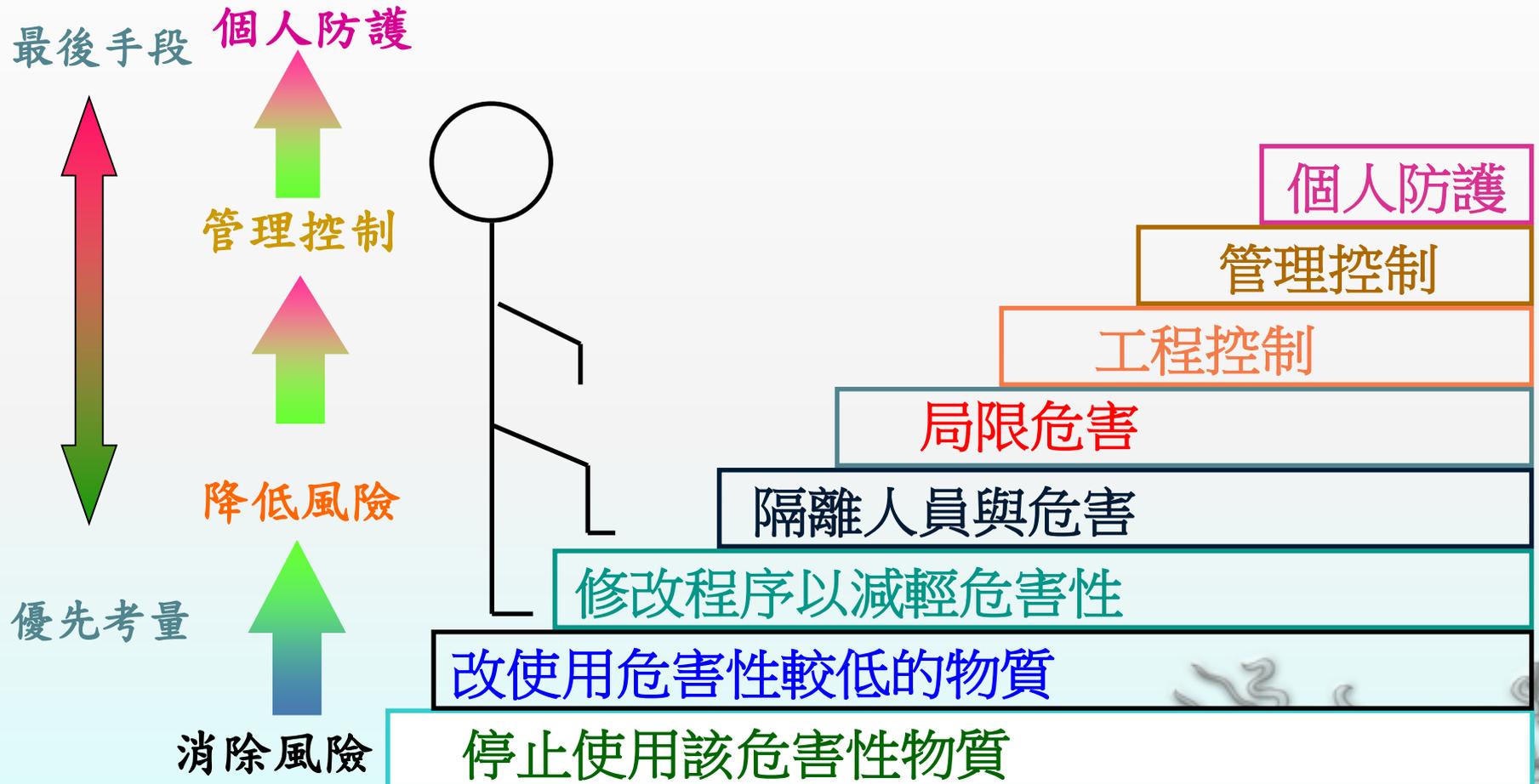
事故分析



不可接受風險 (例)



危害控制之方法



危險物與有害物標示及化學品管理系統

- ◆ GHS危害分類
- ◆ GHS危害圖示
- ◆ GHS標示及危害物質清單
- ◆ 物質安全資料表(SDS)

GHS 圖式：物理性危害

危害性	爆炸物	易燃氣體	易燃气膠	氧化性氣體	加壓氣體	易燃液體	易燃固體	自反應物質	發火性液體	發火性固體	自熱物質	禁水性物質	氧化性液體	氧化性固體	有機過氧化物	金屬腐蝕物
GHS 圖式符號																

GHS 圖式：健康及環境危害

危害性	急性毒性物質	腐蝕/刺激皮膚物質	嚴重損害/刺激眼睛物質	呼吸道或皮膚過敏物質	生殖細胞致突變性物質	致癌物質	生殖毒性物質	特定標的器官系統 毒性物質—單一暴露	特定標的器官系統 毒性物質—重複暴露	吸入性危害物質	水環境之危害物質
GHS 圖式符號											

TMAH 濃度	100 %	25 %	2.5 %	2.38%	0.4 %
危害圖式					
健康危害之分類	<ul style="list-style-type: none"> * 急性毒性物質第1級(皮膚) * 腐蝕/刺激皮膚物質第1級 * 嚴重損傷/刺激眼睛物質第1級 	<ul style="list-style-type: none"> * 急性毒性物質第1級(皮膚) * 腐蝕/刺激皮膚物質第1級 * 嚴重損傷/刺激眼睛物質第1級 	<ul style="list-style-type: none"> * 急性毒性物質第2級(皮膚) * 腐蝕/刺激皮膚物質第1級 * 嚴重損傷/刺激眼睛物質第1級 	<ul style="list-style-type: none"> * 急性毒性物質第3級(皮膚) * 腐蝕/刺激皮膚物質第1級 * 嚴重損傷/刺激眼睛物質第1級 	<ul style="list-style-type: none"> * 急性毒性物質第4級(皮膚)

化學品危害

交通運輸時之分類及標示



工作場所內之分類及標示

GHS標示圖式

火焰	圓圈上一團火焰	炸彈爆炸
 易燃氣體、易燃液體、易燃固體、自反應物質、發火性液體、發火性固體、自熱物質、禁水性物質、有機過氧化物	 氧化性氣體、氧化性液體、氧化性固體	 爆炸物、自反應物質A型及B型、有機過氧化物A型及B型
腐蝕	氣體鋼瓶	骷髏與兩根交叉骨
 金屬腐蝕物、腐蝕/刺激皮膚物質第1級、嚴重損傷/刺激眼睛物質第1級	 加壓氣體	 急性毒性物質第1級-第3級
驚嘆號	環境	健康危害
 急性毒性物質第4級、腐蝕/刺激皮膚物質第2級、嚴重損傷/刺激眼睛物質第2級、皮膚過敏物質、特定標的器官系統毒性物質~單一曝露第3級	 水環境之危害物質	 呼吸道過敏物質、生殖細胞致突變性物質、致癌物質、生殖毒性物質、特定標的器官系統毒性物質~單一曝露第1級-第2級、特定標的器官系統毒性物質~重複曝露、吸入危害物質

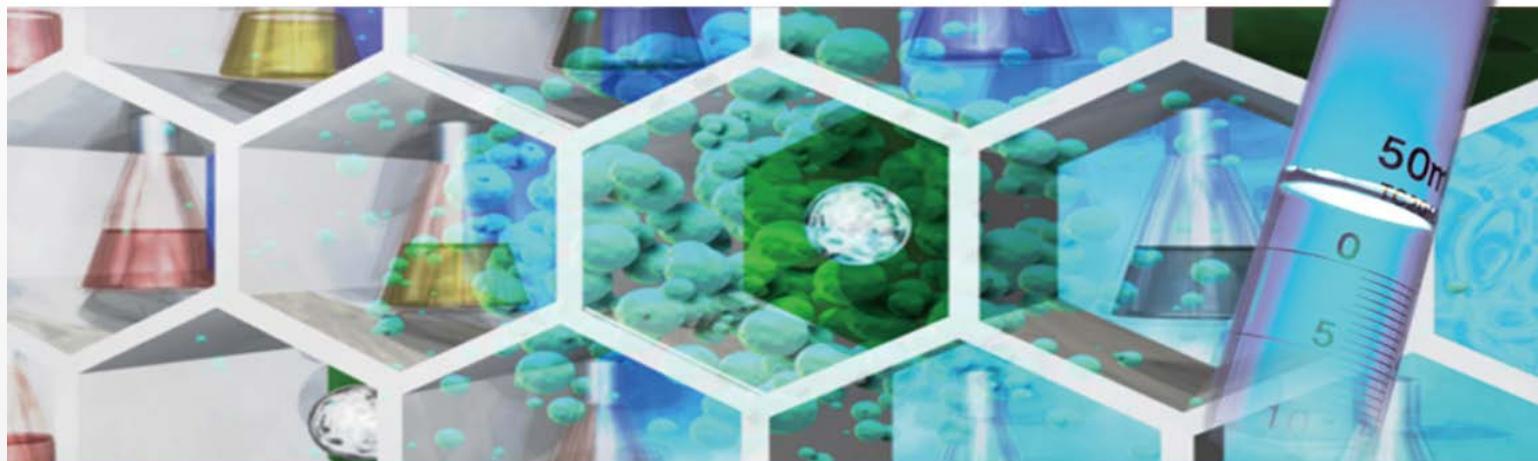
策劃：行政院勞工委員會勞工安全衛生處 - 配合化學品全球調和制度 (GHS) 之化學品管理計畫
健康臺灣 · 快樂勞動 行政院勞工委員會 關心您
 GHS網址: <http://ghs.e-environment.com.tw> 勞委會網址: <http://www.dca.gov.tw>

安全資料表

緊急事故 必知訊息	危害事故 發生處置	預防危害 事故發生	相關訊息
化學品與廠商資料	急救措施	安全處置與儲存方法	毒性資料
			生態資料
危害辨識資料	滅火措施	暴露預防措施	廢棄處置方法
			運送資料
成分辨識資料	洩漏處理方法	物理及化學性質	法規資料
		安定性及反應性	其他資料



勞動部職業安全衛生署
OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION, MINISTRY OF LABOR



PRoChem

化學品報備/許可平台

GHS

化學品全球調和制度

CCB

化學品分級管理



版權所有 © 勞動部職業安全衛生署 執行單位:安全衛生技術中心 聯絡電話:(06) 2937-770

(<http://ghs.osha.gov.tw>)

SDS-Toluene(甲苯)

一、化學品與廠商資料

一、化學品與廠商資料

化學品名稱：甲苯(Toluene)

其他名稱：-

建議用途及限制使用：航空汽油及高辛烷值的摻合料；苯，酚及己內醯胺；塗料，顏料，生膠，樹脂，大部分油類，橡膠，乙烯有機細粉的熔劑；硝化纖維素漆的稀釋劑，沖淡劑；塑膠玩具和模型飛機的黏合溶劑；化學品(苯甲酸，苯甲基及苯醯基的衍生物，糖精，藥劑，染料，香料)，；二異氰酸甲苯的來源(氨基甲酸乙酯樹脂)；爆炸物；甲苯磺酸鹽(清潔劑)；閃爍計數器物質。

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：-



SDS-Toluene(甲苯)

二、危害辨識資料

二、危害辨識資料

化學品危害分類： 易燃液體第2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、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2級、吸入性危害物質第1級、水環境之危害物質（急毒性）第3級

標示內容：

圖式符號：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
造成嚴重眼睛刺激
造成皮膚刺激
懷疑對生育能力或胎兒造成傷害
可能引起腎臟衰竭
如果吞食並進入呼吸道可能致命
對水生生物有害



危害防範措施：

置容器於通風良好的地方
遠離引火源—禁止吸菸
避免與眼睛接觸
穿戴適當的防護衣物

其他危害：—

SDS-Toluene(甲苯)

三、成份辨識資料

三、成分辨識資料

純物質：

中英文名稱：甲苯(Toluene)

同義名稱：Methylbenzol、Phenylmethane、Toluol、Methylbenzene

化學文摘社登記號碼 (CAS No.)：108-88-3

危害成分 (成分百分比)：100



四、急救措施

不同暴露途徑之急救方法



吸入：

1. 施救前先做好自身的防護措施，以確保自己的安全。
2. 移走污染源或將患者移到空氣新鮮處。
3. 若呼吸停止立即由受訓過的人施以人工呼吸；若心跳停止施行心肺復甦術。
4. 立即就醫。



皮膚接觸：

- 1.立即緩和的刷掉或吸掉多餘的化學品。
- 2.用水和非磨砂性肥皂徹底但緩和的清洗。
- 3.沖水時脫掉污染的衣物、鞋子以及皮飾品(如錶帶、皮帶)。
- 4.若沖洗後仍有刺激感,立即就醫。
- 5.須將污染的衣物、鞋子以及皮飾品完全除污後再使用或丟棄。



先脫後洗或先洗再脫？

眼睛接觸：



- 1.立即緩和的刷掉或吸掉多餘的化學品。
- 2.立即將眼皮撐開，用緩和流動的溫水沖洗污染的眼睛20分鐘。
- 3.小心不要讓清洗的污水流入未受影響的眼睛。
- 4.立即就醫。

食 入：



- 1.若患者即將喪失意識、已失去意識或痙攣，不可經口餵食任何東西。
- 2.若患者意識清楚，讓其用水徹底漱口。
- 3.不可催吐。
- 4.給患者喝下240 ~300 毫升的水。
- 5.若患者自發性嘔吐，讓其身體向前傾以減低吸入危險，並讓其漱口及反覆給水。
- 6.立即就醫。

SDS-Toluene(甲苯)

四、急救措施

最重要症狀及危害效應：蒸氣可能造成頭痛、疲勞、暈眩、眼花、麻木、噁心，抑制中樞神經系統

對急救人員之防護：應穿著C級防護裝備在安全區實施急救。



對醫師之提示：若有誤食時，考慮給予洗胃。



五、滅火措施



適用滅火劑：化學乾粉、二氧化碳、酒精泡沫

滅火時可能遭遇之特殊危害：

- 1.其蒸氣和液體易燃，液體會累積電荷，蒸氣比空氣重會傳播至遠處，遇火源可能造成回火。
- 2.高溫會分解產生毒氣，火場中的容器可能會破裂、爆炸。



特殊滅火程序：

1. 撤退並自安全距離或受保護的地點滅火。
2. 位於上風處以避免危險的蒸氣和有毒的分解物。
3. 滅火前先阻止溢漏，如果不能阻止溢漏且周圍無任何危險，讓火燒完，若沒有阻止溢漏而先行滅火，蒸氣會與空氣形成爆炸性混合物而再引燃。
4. 隔離未著火物質且保護人員。
5. 安全情況下將容器搬離火場。
6. 以水霧冷卻暴露火場的貯槽或容器。
7. 以水霧滅火可能無效，除非消防人員受過各種易燃液體之滅火訓練。



- 8.如果溢漏未引燃，噴水霧以分散蒸氣並保護試圖止漏的人員。
- 9.以水柱滅火無效。
- 10.大區域之大型火災，使用無人操作之水霧控制架或自動搖擺消防水瞄。
- 11.儘可能徹離火場並允許火燒完。
- 12.遠離貯槽。
- 13.貯槽安全閥已響起或因著火而變色時立即徹離。
- 14.未著特殊防護設備的人員不可進入。



消防人員之特殊防護裝備：消防人員必須配戴空氣呼吸器、消防衣及防護手套。

六、洩漏處理方法

個人應注意事項：

- 1.在污染區尚未完全清理乾淨前，限制人員接近該區。
- 2.確定清理工作是由受過訓練的人員負責。
- 3.穿戴適當的個人防護裝備。



環境注意事項：

- 1.對該區域進行通風換氣。
- 2.撲滅或除去所有發火源。
- 3.通知政府安全衛生與環保相關單位。
- 4.避免外洩物進入下水道或密閉的空間內。



清理方法：

- 1.不要碰觸外洩物。
- 2 在安全許可的情形下，設法阻止或減少溢漏。
- 3.用不會和外洩物反應的泥土、沙或類似穩定且不可燃的物質圍堵外洩物。
- 4.少量溢漏時，用不會和外洩物反應之吸收劑吸收。已污染的吸收劑和外洩物具有同樣的危害性，須置於加蓋並標示的適當容器裡。用水沖洗溢漏區域。
- 5.大量溢漏時：連絡消防、緊急處理單位及供應商以尋求協助。



七、安全處置與儲存方法

處置：

- 1.此物質是易燃性和毒性液體，處置時**工程控制應運轉及善用個人防護設備**；工作人員應受適當有關物質之危險性及安全使用法之訓練。
- 2.**除去所有發火源並遠離熱及不相容物**。
- 3.工作區應有“禁止抽煙”**標誌**。
- 4.液體會累積電荷，考慮額外之設計以增加電導性。如所有桶槽、**轉裝容器和管線都要接地**，接地時必須接觸到裸金屬，輸送操作中，應降低流速，增加操作時間，增加液體留在管線中之時間或低溫操作。

SDS-Toluene(甲苯)

七、安全處置與儲存方法

- 5.當調配之操作不是在密閉系統進行時，確保調配的容器和接收的輸送設備和容器要等電位連接。
- 6.空的桶槽、容器和管線可能仍有具危害性的殘留物，未清理前不得從事任何焊接、切割、鑽孔或其它熱的工作進行。
- 7.桶槽或貯存容器可充填惰性氣體以減少火災和爆炸的危險。
- 8.作業場所使用不產生火花的通風系統，設備應為防爆型。
- 9.保持走道和出口暢通無阻。
- 10.貯存區和大量操作的區域，考慮安裝溢漏和火災偵測系統及適當的自動消防系統或足夠且可用的緊急處理裝備。

11. 作業避免產生霧滴或蒸氣，在通風良好的指定區內操作並採最小使用量，操作區與貯存區分開。
12. 必要時穿戴適當的個人防護設備以避免與此化學品或受污染的設備接觸。
13. 不要與不相容物一起使用(如強氧化劑)以免增加火災和爆炸的危險。
14. 使用相容物質製成的貯存容器，分裝時小心不要噴灑出來。
15. 不要以空氣或惰性氣體將液體自容器中加壓而輸送出來。

- 16.除非調配區以**耐火結構隔離**，否則不要在貯存區進行調配工作。
- 17.使用經認可的易燃性液體貯存容器和調配設備。
- 18.不要將受污染的液體倒回原貯存容器。
- 19.**容器要標示**，不使用時保持緊密並避免受損。

儲存：

- 1.貯存在陰涼、乾燥、通風良好以及陽光無法直接照射的地方，遠離熱源、發火源及不相容物。
- 2.貯存設備應以耐火材料構築。
- 3.地板應以不滲透性材料構築以免自地板吸收。

4. 門口設斜坡或門檻或挖溝槽使洩漏物可排放至安全的地方。
5. 貯存區應標示清楚，無障礙物，並允許指定或受過訓的人員進入。
6. 貯存區與工作區應分開；遠離升降機、建築物、房間出口或主要通道貯存。
7. 貯存區附近應有適當的滅火器和清理溢漏設備。
8. 定期檢查貯存容器是否破損或溢漏。
9. 檢查所有新進容器是否適當標示並無破損。
10. 限量貯存。
11. 以相容物質製成的貯存容器裝溢漏物。
12. 貯桶接地並與其它設備等電位連接。

13. 貯存易燃液體的所有桶子應安裝釋壓閥和真空釋放閥。
14. 依化學品製造商或供應商所建議之貯存溫度貯存，必要時可安裝偵溫警報器，以警示溫度是否過高或過低。
15. 避免大量貯存於室內，儘可能貯存於隔離的防火建築。
16. 貯槽之排氣管應加裝滅焰器。
17. 貯槽須為地面貯槽，底部整個區域應封住以防滲漏，周圍須有能圍堵整個容量之防液堤。

八、暴露預防措施

工程控制：

1. 單獨使用不產生火花、接地的通風系統。
2. 排氣口直接通到室外，並採取保護環境的重要措施。
3. 大量使用此物質時，可能需要局部排氣裝置和製程密閉。
4. 供給充份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 : 100 ppm (皮膚)

短時間時量平均容許濃度STEL : 125 ppm (皮膚)



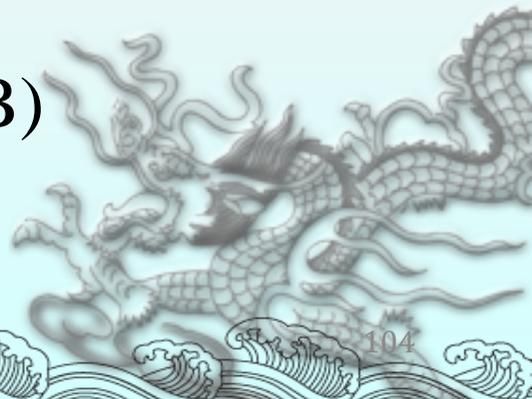
最高容許濃度CEILING : -

生物指標BEIs :

每週連續上班後血液中甲苯0.02 mg/L

下班後尿中甲苯0.03mg/L

下班後尿中每克肌酸酐含鄰甲酚0.3mg (B)





個人防護設備：

眼睛防護：

- 1.化學安全護目鏡。
- 2.面罩。

呼吸防護：

- 1.1500ppm以下：含有機蒸氣濾罐之化學濾罐式、動力型空氣淨化式、供氣式、自攜式呼吸防護具。
- 2.未知濃度：正壓自攜式呼吸防護具、正壓全面型供氣式呼吸防護具輔以正壓自攜式呼吸防護具。
- 3.逃生：含有機蒸氣濾罐之氣體面罩、逃生型自攜式呼吸防護具

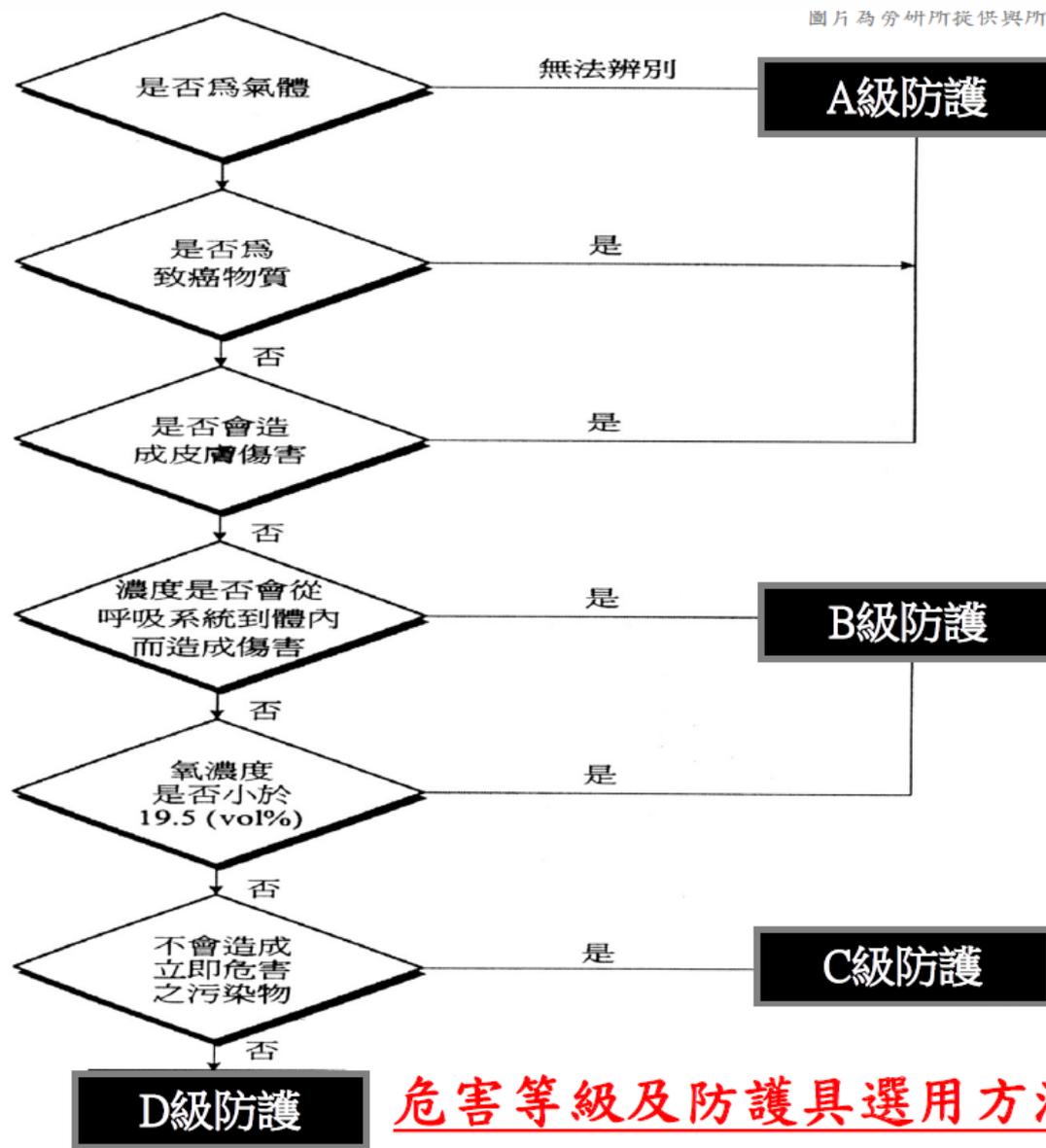


手部防護：防滲手套材質以聚氯乙烯、Teflon、Viton、4H、Barricade、Responder 等為佳。

皮膚及身體防護：

- 1.連身式防護衣。
- 2.工作鞋。
- 3.工作區要有淋浴/沖眼設備。





危害等級及防護具選用方法流程圖

衛生措施：

- 1.工作後儘速脫掉污染之衣物，洗淨後才可再穿戴或丟棄，且須告知洗衣人員污染物之危害性。
- 2.工作場所嚴禁抽煙或飲食。
- 3.處理此物後，須徹底洗手。
- 4.維持作業場所清潔。

SDS-Toluene(甲苯)

九、物理及化學性質

九、物理及化學性質

外觀：無色澄清液體	氣味：芳香族的特性味道
嗅覺閾值：0.16-37ppm (偵測)、1.9-69ppm (覺察)	熔點：-95°C
pH 值：-	沸點/沸點範圍：110.6 °C
易燃性 (固體，氣體)：-	閃火點：4.4 °C
分解溫度：-	測試方法 (開杯或閉杯)：閉杯
自燃溫度：480°C	爆炸界限：1.2 % ~7.1 %
蒸氣壓：22 mmHg @20°C	蒸氣密度：3.1 (空氣=1)
密度：0.86 (水=1)	溶解度：54~58 mg/100 ml (水)
辛醇/水分配係數 (log Kow)：2.73	揮發速率：2.24 (乙酸丁酯=1)



十、安定性及反應性

安定性：正常狀況下安定

特殊狀況下可能之危害反應：

1. 強氧化劑：增加和爆炸的危險。
2. 甲苯和四氧二化氮的混合物：可能被不純物起始爆炸。
3. 硝酸：含硫酸的情況下會起激烈反應。
4. 硫酸：放熱反應。
5. 過氯酸鹽：形成爆炸性的混合物。
6. 二氧化硫：激烈反應，鐵或氯化鐵會加速反應進行。
7. 4硝基甲烷：形成敏感、易爆炸混合物。
8. 六氟化鈾：激烈反應。

應避免之狀況：1.靜電、火焰、火花、熱及引火源。



應避免之物質：強氧化劑、四氧化二氮、硝酸、硫酸、過氯酸鹽、二氧化硫、4硝基甲烷、六氟化鈾

危害分解物：-

十一、毒性資料

急毒性：

吸入：

蒸氣濃度約50ppm：輕微嗜睡和頭痛

50-100ppm：刺激鼻子、喉嚨和呼吸道

約100ppm：引起疲勞和暈眩；超過200ppm：引起之症狀與酒醉類似，眼花、麻木和輕微噁心

超過500ppm 引起精神混亂和不協調

更高濃度(約10000ppm)則更進一步抑制中樞神經系統，會導致無意識和死亡；更嚴重暴露可能引起腎臟衰竭。

SDS-Toluene(甲苯)

十一、毒性資料

皮膚：接觸初期可能引起溫和的刺激，長期接觸可能導致皮膚炎(皮膚乾、紅)。

眼睛：短暫(3-5 分鐘)暴露於300ppm 蒸氣或長時間(6-7 小時)暴露於100ppm 皆會引起輕微刺激。

食入：

- 1.自食入而吸收，產生抑制中樞神經，症狀如吸入所述。
- 2.可能引起吸入，那是食入或嘔吐時將物質吸入肺部，可能導致肺部刺激，肺部組織受損和死亡。

LD50(測試動物、暴露途徑)：<870 mg/kg(大鼠，吞食)

LC50(測試動物、暴露途徑)：6000 ppm/6H(大鼠，吸入)

慢毒性或長期毒性：

1.神經系統：慢性中樞神經系統受損，記憶力喪失、睡眠不安、意志力不集中和動作不協調。

2.長期暴露可能影響聽力。

3.長期暴露於 200ppm 以下無明顯腎臟受損；500ppm 以下無肝臟影響。

4.引起皮膚炎(皮膚紅、癢、乾燥)。

1500mg/m³/24H(懷孕1-8 天的雌鼠，吸入)造成胚胎中毒及不正常發育。

IARC 將之列為Group 3：無法判斷為人體致癌性。

十二、生態資料

可能之環境影響/ 環境流佈：

1. 當甲苯釋放至空氣中後，可經與光化作用產生氫氧基反應而快速地分解掉。
2. 其半衰期範圍可由三小時至一天不等。但此物質一經雨水沖洗即可被清除。
3. 在各種不同的標準生物分解性試驗中發現，甲苯可以很快地被分解。
4. 在大鼠實驗中，吸入300ppm 後，其體內並無蓄積性。
5. 甲苯在魚體及水中的無脊椎動物體內無明顯的生物濃縮作用。(鯰魚，吸入) 為24mg/L/96h。

十三、廢棄處置方法

廢棄處置方法：

1. 參考相關法規處理。
2. 依照倉儲條件貯存待處理的廢棄物。
3. 可採用特定的焚化或衛生掩埋法處理。



SDS-Toluene(甲苯)

十四、運送資料

十四、運送資料

聯合國編號：1294

聯合國運輸名稱：甲苯

運輸危害分類：第三類易燃液體

包裝類別：II

海洋污染物(是/否)：否

特殊運送方法及注意事項：—



十五、法規資料

適用法規：

- 1.職業安全衛生法
- 2.危害性化學品標示及通識規則
- 3.有機溶劑中毒預防規則
- 4.勞工作業場所容許暴露標準
- 5.道路交通安全規則
- 6.事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準
- 7.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

十六、其他資料

參考文獻	1.CHEMINFO 資料庫，CCINFO 光碟，2005-3 2.HAZARDTEXT 資料庫，TOMES PLUS 光碟，Vol.65，2005 3.RTECS 資料庫，TOMES PLUS 光碟，Vol.65，2005 4.HSDB 資料庫，TOMES PLUS 光碟，Vol.65，2005 5.危害化學物質中文資料庫，環保署 6.ChemWatch 資料庫，2005-1	
製表者單位	名稱：—	
	地址/電話：	
製表人	職稱：—	姓名(簽章)：—
		
製表日期	103.6.30	
備註	上述資料中符號“—”代表目前查無相關資料，而符號“/”代表此欄位對該物質並不適用。生物指標中的註記“Ns”代表非專一性指標，符號“Sc”代表需注意易受感族群，符號“B”代表請注意背景值，符號“Nq”代表未有確定建議值，符號“Sq”代表半定量性建議值。	

上述資料由勞動部職業安全衛生署委託製作，各項數據與資料僅供參考，使用者請依應用需求判斷其可用性，尤其需注意混合時可能產生不同之危害，並依危害性化學品標示及通識規則之相關規定，提供勞工必要之安全衛生注意事項。

化學品減量策略

情境：學校化學品運作量無變動很多年了...

- ◆ 應該註銷/報廢嗎？應該
- ◆ 可以註銷/報廢嗎？嗯...如果

情境：學校毒化物運作結餘量超出大量運作基準...

- ◆ 應該申請登記文件嗎？應該
- ◆ 可以限制購買嗎？嗯...如果

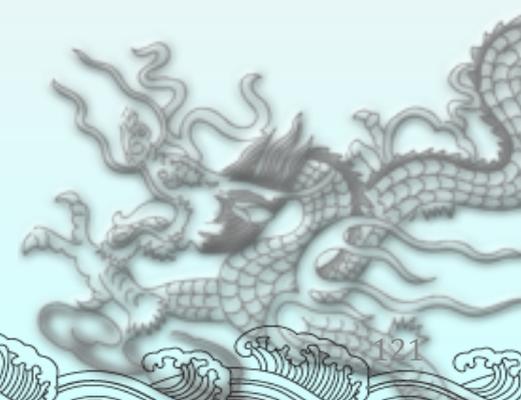
化學科高中必修學習實驗			
主題	次主題	實驗	參考資料
一、物質的構造與功能	物質的分離與鑑定	墨水的色層分析	-
二、物質的反應、平衡與製造	1.水溶液中的變化	溶解度的測定	教育部替代實驗：物質的溶解與結晶
	2.氧化與還原反應	簡易化學電池組	教育部替代實驗：化學電池、鋅銅電池 綠色化學創意競賽獲獎實驗：微型電化學電池與電解實驗可行性評估
	3.酸鹼反應	酸鹼指示劑	綠色化學創意競賽獲獎實驗：觀察離子移動情形--以紫色高麗菜為指示劑改良電解水實驗
化學科高中選修學習實驗			
一、物質的組成與特性	物質的形態、性質與分類	有機化合物的一般性質	教育部替代實驗：有機物質的一般物性
二、能量的形態與流動	能量的形態與轉換	測量反應熱	教育部替代實驗：反應熱的測量
三、物質的構造與功能	1.物質的分離與鑑定	硝酸鉀的再結晶	教育部替代實驗：物質的溶解與結晶
	2.物質結構與功用	錳化合物的形成	-
	1.水溶液中的變化	凝固點下降的測定	-
	2.氧化與還原反應	氧化還原滴定	教育部替代實驗：氧化還原之滴定 綠色化學創意競賽獲獎實驗：廢術變變一碘的氧化還原滴定實驗

技術型高中群科課程教學綱要實施要點檢核紀錄表

群別：代 2 群

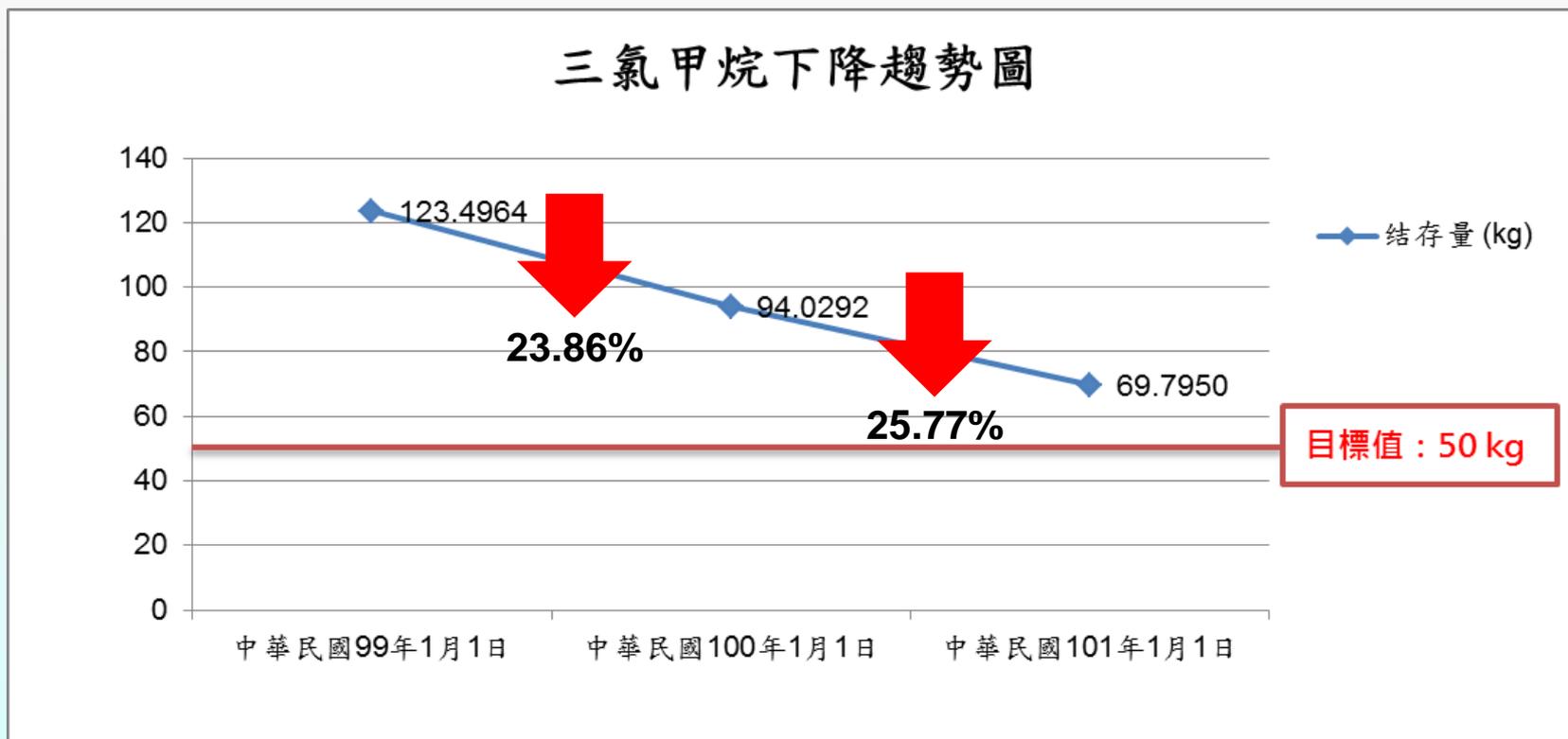
科目名稱：基礎化學學分、分析化學學分、高級化學學分

項目	檢核重點	符 合	不 符 合	實施要點相關建議
教材編選	●能著重於教材之編與選。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	增列
	●能說明教材在編選上應注意的事項。	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	教材的編選應符合性別平等、及配合綠色化學的觀念和原則
教學方法	●能說明教材在選擇上應注意的事項。	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	●如為實習科目，能於此處加以說明，並依主管機關規定標示是否分組上課(請勿敘明分組人數)。	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	●能說明本科目適合採用之教學法，並以效果較佳之教學法依序排列。	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	●能說明各教學法實施時應注意之教學相關事項。	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



全校推動三氣甲烷減量措施之績效

日期	中華民國99年1月1日	中華民國100年1月1日	中華民國101年1月1日
結存量 (kg)	123.4964	94.0292	69.7950





一、源頭減量：						
題目	實驗室回覆					
1.實驗室下訂單後多久可以收到藥品？	7天內					
2.藥品等級要求？	HPLC等級					
二、實驗設計與回收再利用：						
藥品	乙腈(105-01)					
用途	回收	廢棄	使用量(mL)(擇一頻率填寫)			
			日	週	月	年
1.清洗用溶劑						
2.分析化學試劑						
3.萃取程序溶劑					2000	
4.化學反應起始物						
5.化學反應催化劑						
6.反應用溶劑						
7.其他(請說明)						

盤點

目標

分析

訪視

改善

毒化物編號	毒化物名稱	結餘量(公斤)
105-01	乙腈(濃度1%以上)	486.94834
054-01	氯仿(濃度50%以上)、三氯甲烷	421.059828
079-01	二氯甲烷(濃度25%以上)	372.65883
052-01	苯(濃度70%以上)	72.18249
066-01	甲醛(濃度25%以上)、蟻醛、甲醯醛、氧代甲烷	63.63866
098-01	二甲基甲醯胺(濃度30%以上)	62.6935
075-01	1,2-二氯乙烷(濃度25%以上)	51.475
082-01	環己烷(濃度1%以上)	32.2628
164-01	聯胺(濃度1%以上)	30.574
121-01	三乙胺(濃度1%以上)	28.085567

毒化物名稱	乙腈	二氯甲烷
實驗室	107	90
全年無運作	40	34
結餘量增加	38	32
結餘量減少	29	24





成功的自主管理

用心執行
工作安全

環保安全衛生工作
需要您一同關心

