

教育部環保小組「安衛師資培育研習營」教材講義

危害物及有害物介紹 (含危害及預防)

顏慶堂 副教授

中山醫學大學 職業安全衛生學系

熬夜做實驗 淡大研究生中毒死

- 校園憾事又一樁！淡大王姓學生誤食溴化丙烯不治 租屋處未發現遺書 事隔10天 教部完全不知情
- 淡江大學化工研究所王姓研究生，19日深夜獨自在實驗室工作時不慎誤食溴化丙烯劇毒，經送淡水馬偕醫院急救後又轉往榮總，兩天後不治，這是繼去年交通大學土木研究所馬姓研究生在學校實驗室被實驗用混凝土柱壓成重傷、幾乎半身癱瘓後，另一樁校園實驗室重大意外傷亡事件。
- 淡江大學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，明天將彙整事件發生做出一份完整的調查報告交給王生家長並作說明。
- 淡江大學學務長葛煥昭上午表示，王姓研究生誤食的藥物「溴化丙烯」，和他進行中的實驗無關；而溴化丙烯有一股強烈的嗆鼻味，為何王生會誤食，相關人員也很納悶，但學生在求救和送醫時表示自己吃錯了，所以校方只能推測研判是誤食。

學生打翻酒精引起氣爆灼傷三人

理化實驗課弄翻酒精燈 轟然一響 受傷最重者30%二度燒傷

高雄縣仁武鄉某完全中學國中部於88年4月27日上理化實驗課時，學生不慎弄翻酒精燈引發酒精蒸氣氣爆，三名學生因閃避不及受灼傷送高醫急救，這是高雄縣最近四個月來第二次學校實驗室氣爆傷人事件。另外一次是在87年12月31日下午三時五十分，高雄縣岡山國中二年三班學生因為好奇打開酒精桶，並點火引燃，引發氣爆，造成三名學生二度灼傷。

這次的意外根據理化老師指出，昨天下午由他指導學生做「有機物分解」實驗，實驗是利用酒精燈以竹筷子乾餾法，讓學生了解有機物分解過程。實驗進行一、二十分鐘時，後排一名學生持酒精燈到講台前準備添加酒精，可能操作不熟練，將酒精弄翻潑灑到桌面，波及另一個酒精燈，隨即轟然一聲引發氣爆，驚叫聲四起，共有三位同學因閃避不及腰部以下灼傷。

醫院表示，三人分別受到百分之十二到百分之卅的二度燒傷，燒傷部位都是下肢與雙手，其中李俊毅除了百分之卅的二度燒傷外，還有吸入性的灼傷，至少要住院三個星期觀察，可能需要進行植皮手術，不過三人意識都清醒，沒有生命危險，也應無殘廢之餘。

學校發生的化學性災害案例介紹

- **中研院實驗室意外 兩人受傷**

- 中央研究院生物醫學研究所實驗室昨天傳出爆炸意外，兩位研究生在實驗時不慎，有一只實驗燒杯突然爆裂，碎片傷及兩人的頭部及胸部等處。[資料來源：2001-08-16/聯合報/18版/綜合新聞](#)

- **台大實驗室失火 濃煙嗆鼻**

- 第一時間自行救火 來不及拿隨身物 百餘師生奪門逃出 焦急電腦付之一炬。[資料來源：2004-08-19/聯合報/A7版/話題](#)

- **台大農化實驗室驚爆 兩博士班研究生炸傷**

- 台灣大學校總區農業化學實驗室，昨天晚上發生爆炸，兩名正在做實驗的博士班研究生被炸傷，送台大醫院急救。其中一位的鼻口嚴重裂傷，另外一位對被硫酸噴到左眼，有失明之虞。[資料來源：1995-09-14/聯合報/07版/社會](#)

- **中山大學化學實驗爆炸 女研究生灼傷**

- 國立中山大學化學研究所碩士班二年級研究生，**今天凌晨**在化學所實驗室進行實驗時，疑似因實驗程序出問題發生爆炸。[資料來源：2002-08-21/聯合晚報/5版/社會新聞](#)

- **仁武中學酒精氣爆灼傷三人**

- 理化實驗課**弄翻酒精燈** 轟然一響 受傷最重者30%二度燒傷。[資料來源：1999-04-28/聯合報/07版/話題](#)

還有更多案例

校園實驗室傷害事故原因分析

(86/12-91/6)

| 學校的實驗室導致傷亡嚴重的什麼問題？ | | | 傷亡原因 | 件數 (百分比) | 傷亡情形 |
|--------------------|----------|------|------|-------------|-------|
| | | | 感電 | 3 (11%) | 3死 |
| 衝撞 | 2 (7.4%) | 1死1傷 | 爆炸 | 4 (15%) | 3死8傷 |
| 被夾被捲 | 1 (3.7%) | 1傷 | 不當動作 | 6 (22%) | 16傷 |
| 切割擦傷 | 5 (19%) | 5傷 | 其他 | 1 (3.7%) | 3傷 |
| 有害物接觸 | 3 (11%) | 1死2傷 | 總計 | 26件 | 8死37傷 |

化學品

資料來源：教育部校安中心統計資料

校園實驗室意外事故原因分析 (86/12-91/6)

| 原因 | 件數 | 受傷 | 死亡 |
|----|----|----|----|
| 化學 | 22 | 23 | 4 |
| 機械 | 8 | 8 | 0 |
| 電氣 | 10 | 0 | 3 |
| 設施 | 4 | 4 | 1 |
| 合計 | 44 | 37 | 8 |

資料來源：教育部校安中心統計資料

一般社會發生的化學災害

- 水管不通通了不樂通廁劑加硫酸炸傷人
 - 一市民臉部被炸傷 廁所炸個洞 怎麼教！資料來源：1993-10-21
- 撫遠街災禍原因鑑定·硬化劑
 - 威力驚人超過三百公斤黃色炸藥·貫穿四層樓炸出八至十公尺大洞。資料來源：1979-07-17/聯合報/03版
- **2廠爆炸4死32傷**
 - 嘉義縣太保市嘉太工業區，
已知有31人輕重傷送醫，
也發生氣爆，造成4死1重傷。
資料來源：2003-11-22/聯合晚報/1版/要聞

強酸加強鹼

還是繼續發生

接觸到化學品的結果

廠工同自來者患 起三連毒中氨苯

死壞織組能可及不治救指師醫 迷昏仍洗沖即立後現發

馮惠宜／台中報導 90.9.9.中時 18

台中榮總急診部近來陸續救治三起罕見的苯氨中毒案，巧的是三名受害的患者都是在南投縣南崗工業區某家工廠接觸到毒性化學物質苯胺，發現後雖然立即沖洗，但不到二個小時，就發生呼吸困難、發疔的症狀、甚至昏迷。

台中榮總急診毒物科主任洪東榮指出，苯氨最常被用來做染劑，因為毒性很強，一旦接觸到會透過毛、皮滲入到體內，它會引發變性血紅素血症，使得紅血球無法攜氧，進而引發組織缺氧，如果救治不及，可能會造成肺水腫、腎衰竭等組織壞死。

最近的一例，是一名配線工人到這家工廠維修，不小心腳部碰到苯氨，當時他立即捲起褲管、脫下鞋、襪沖洗，原以為已經將毒液沖洗乾淨，兩個小時他回到家裏，卻突然昏倒，讓家人相當恐慌。

後來經轉診送到台中榮總，發現他全身變性血紅素量高達六二%，全身發黑、呼吸困難，還昏昏沈沈相當嗜睡。院方連續為他打了四瓶的甲基藍解毒，在醫院住了幾天才將他體內變性血紅素從六二%，降到正常值三%。

另外兩例，則是這家工廠的工人，一名工人因管線噴出苯氨，濺到衣褲，他立即清洗，把衣服烘乾後再穿上，不到兩個小時，就全身發黑、呼吸困難、頭昏眼花，送到醫院全身變性血紅素也高達六〇%。

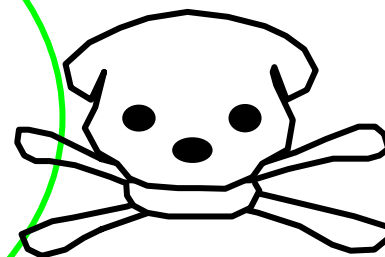
洪東榮表示，苯氨毒性很強，一旦接觸到應立即沖洗，最好是全身沖洗，接觸過的衣物也最好不要再穿，接觸後一個小時，如果指甲床、嘴巴開始發黑就要立即就醫。

老公衣物沾石棉 老婆洗衣送了命

- 英國泰晤士報十八日報導，英國南威爾斯五十二歲的婦人雪柔·威廉斯因為每周幫老公洗工作服而死亡，因為她不知道工作服裡有致命的石棉。
- 她和當工程師的丈夫都不知道石棉有致命的危險，她老公每天工作都要接觸石棉。她在洗她先生的工作服時，自然吸入石棉。
- 她先生對調查人員說，他一九七〇年初在建一所醫院，用石棉來填補洞隙。他表示：「他們從來沒跟我說。他們用噴的，所以到處是石棉。我太太在拿到我的工作服時會先抖一抖。」
- 警方說死因是意外死亡。驗屍官說：「真實的死因是暴露在石棉中。」

化學物質引起之健康危害

- 局部刺激或腐蝕危害：氯、酚、氟化氫、硝酸
- 引起窒息性缺氧：一氧化碳、氰化物、光氣
- 造成神經麻醉：有機碳化合物、硫化氫
- 引起塵肺症：石棉纖維
- 致發熱症：錳、砷、鎘等金屬物質
- 造成系統性危害
 - 肺癌：砷、鎘、鎘、鎳
 - 皮膚癌：砷、 β -丙內酯
 - 膀胱癌： β -萘胺、聯苯胺、4-胺基聯苯、奧黃
 - 肝癌：氯乙烯、多氯聯苯、砷
 - 鼻咽癌：鎳、鎳



化學物質危害的後果

美國判例

令員工接觸毒氣 雇主判17年 磷酸加氟化物 員工腦部嚴重受損 賠償金590萬美元

【美聯社愛達荷州波卡泰攸四月廿九日電】美國地方法官溫密爾昨晚判處長青資源公司老闆艾里亞斯十七年有期徒刑，並須支付五百九十萬美元賠償金。

六十一歲的艾里亞斯係因明知有危險，卻令員工多明蓋茲沖洗一個裝磷酸與氟化物的大槽，以致他腦部嚴重受損而被判重刑。

去年五月，法官裁決艾里亞斯被控罪名成立，使他成為美國歷來唯一被控故意讓員工接觸有毒廢棄物之聯邦罪名成立的雇主。

艾里亞斯被控在一九九六年八月令多明蓋茲沖洗前述長十點八公尺、高三點三公尺、容量九萬四千六百公升的大槽。而磷酸與氟化物兩者在一起會產生有毒氣體，二次大戰期間納粹就是以這

種氣體毒殺死亡營囚犯。

89.5.1.聯合工

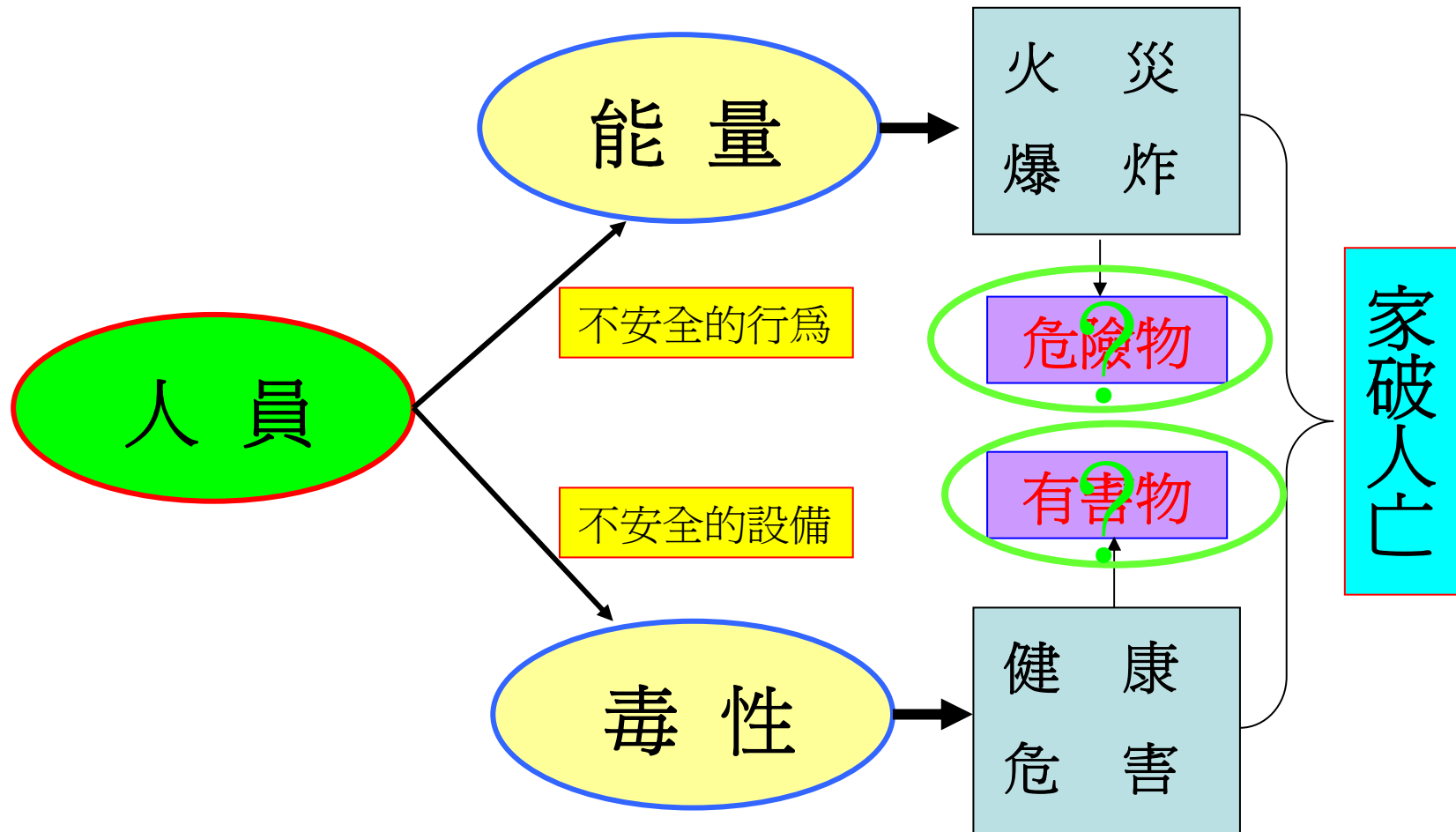
廿三歲的多明蓋茲當場昏倒槽中，無法獲救達一小時，結果腦部嚴重受損，如今需要廣泛醫護。艾里亞斯命他下槽前並未給予安全訓練，他過去也未給多明蓋茲或其他工人工作時所需的防護衣或呼吸裝備。

十七年有期徒刑顯然是歷來美國法官針對環保罪所作出的最嚴厲判決。

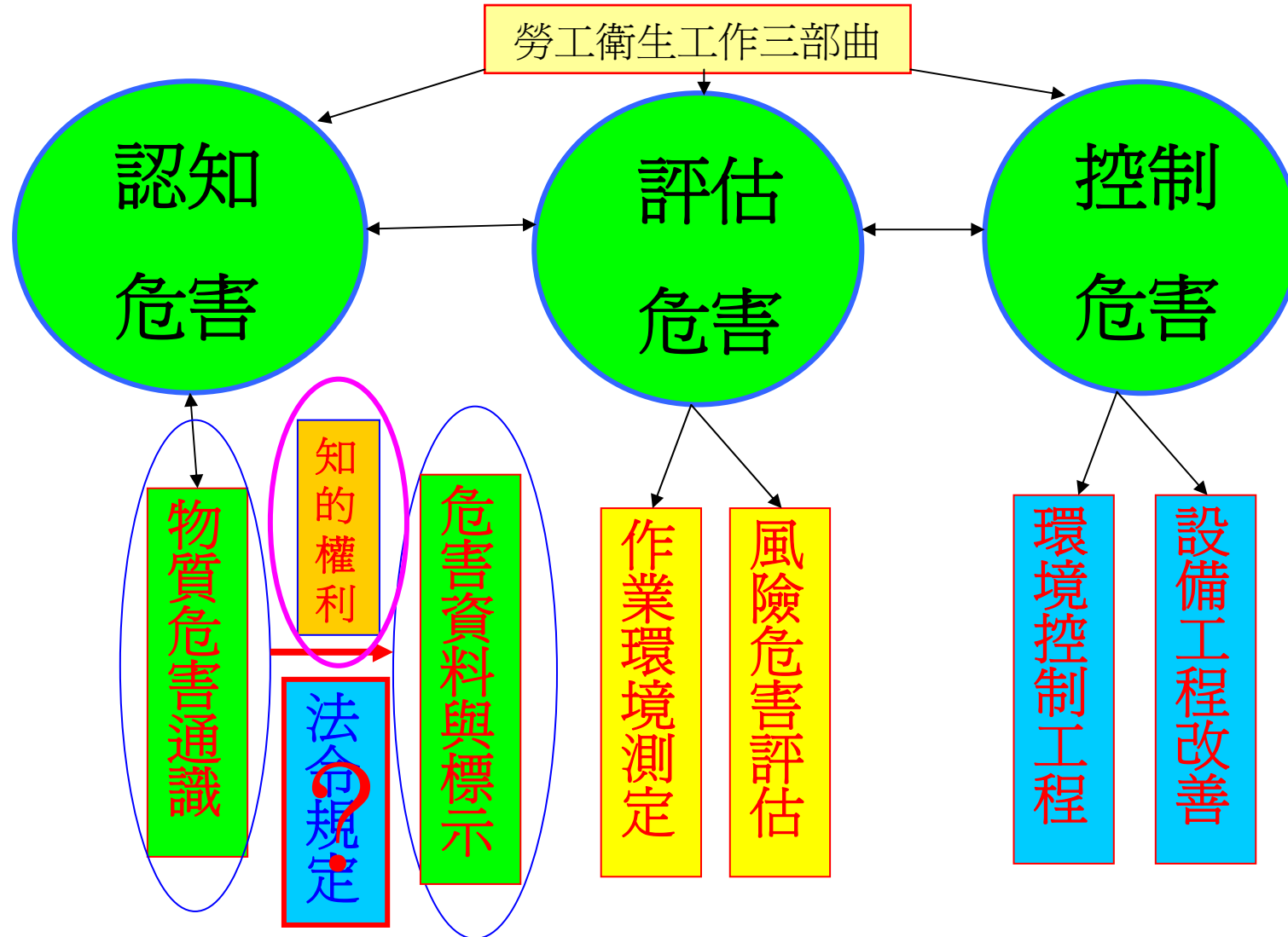
昨天，經過一天的庭訊，溫密爾說，上項判決適度反映出艾里亞斯對社會，尤其是對特定個人所構成的危險，他希望這項判決將來能嚇阻艾里亞斯及情況類似之其他個人。

艾里亞斯昨天庭訊後被銬上手銬，立刻由聯邦執行官帶走。

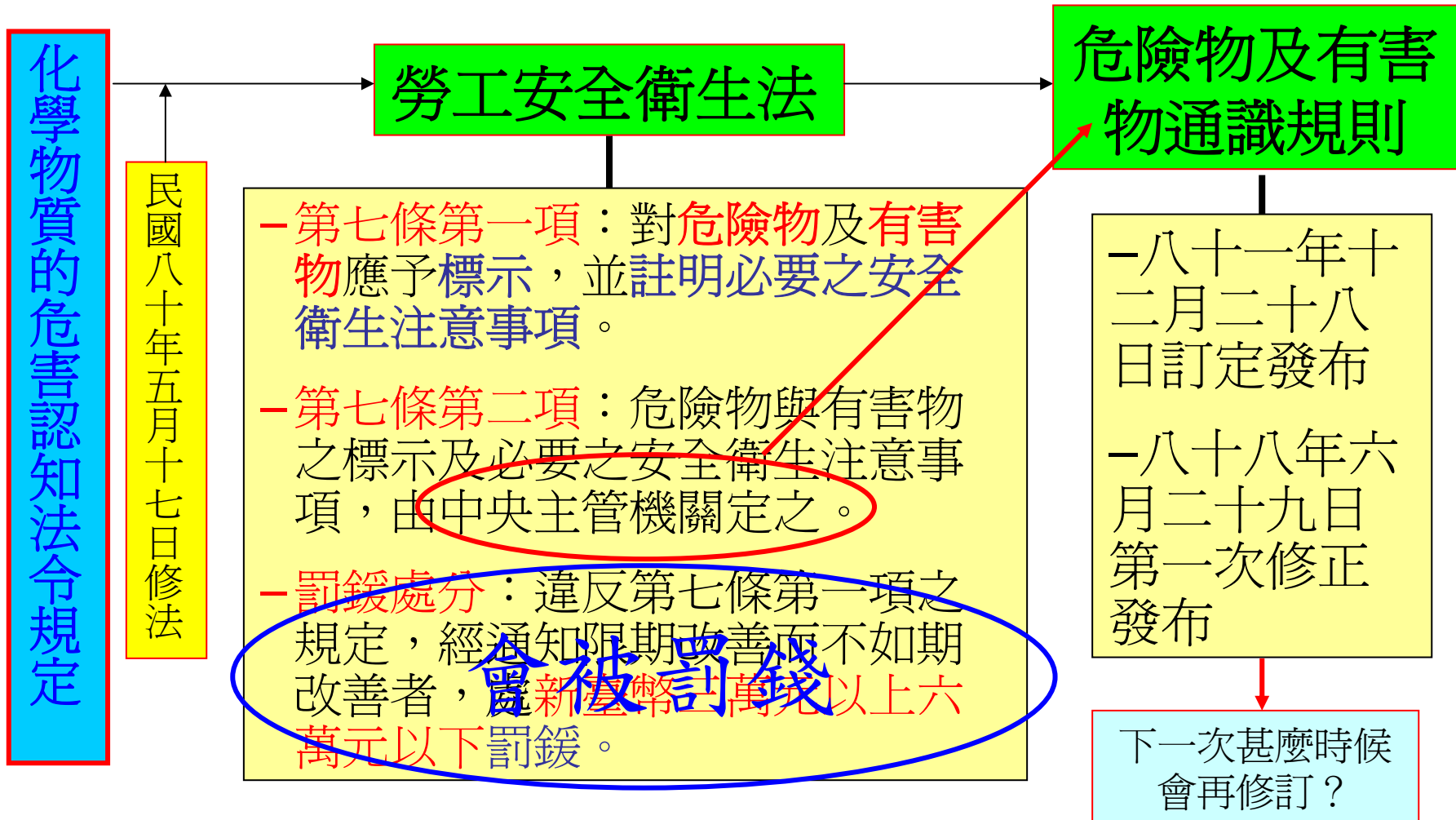
化學災害發生的問題探討



如何避免化學物質的危害發生



危險物與有害物通識的法令規定



危險物的定義

造成火災、爆炸的問題

- 依據勞工安全衛生法施行細則所公佈的內容規定。
- 所謂危險物：係指爆炸性物質、著火性物質（易燃固體、自燃物質、禁水性物質）、氧化性物質、引火性液體、可燃性氣體及其他之物質，經中央主管機關指定者。

危險物列管物質之種類

- 一、**爆炸性物質**中之下列物質：爆炸性質之硝酸酯類、爆炸性質之硝基化合物；有機過氧化物
- 二、**著火性物質**：易燃固
- 三、**氧化性物質**：氯酸鹽、硝酸鹽類、固體亞
- 四、**引火性液體**：閃火點
- 五、**可燃性氣體**：一大氣
- 六、**爆炸性物品**：火藥、炸藥、爆劑、引炸物、其他具有爆炸性之化工原料
- 七、其他經中央主管機關指定者

種類這麼多！

複雜性這麼高！

我們怎麼知道？

有害物的定義

造成健康障礙的問題

法令種類

指有機溶劑、鉛、四烷基鉛、特定化學物質及其他之物質，經中央主管機關指定者。

毒性分類

指致癌物、毒性物質、劇毒物質、生殖系統致毒物、刺激物、腐蝕性物質、致敏感物、肝臟致毒物、神經系統致毒物、腎臟致毒物、造血系統致毒物及其他造成肺部、皮膚、眼、黏膜危害之物質。

有害物列管物質之種類

- 一、**有機溶劑中毒預防規則**之有機溶劑共計**55**種。
第一種有機溶劑(7)、第二種有機溶劑(41)、第三種有機溶劑(7)
- 二、**特定化學物質危害預防規則**之**特定化學物質**共計**64**種。
甲類**特定化學物質**(10)、乙類**特定化學物質**(37)、丙類**特定化學物質**(17)
- 三、**其他指定之化學物質**
- 四、**放射性物質**：係指產生自發性核變化，而放出一種或數種游離輻射之物質。
- 五、其他經中央主管機關指定者。

種類這麼多！

複雜性這麼高！

我們怎麼知道？

大專院校實驗室的分類及其特性

- 教學型實驗室
 - 對象以大學部學生為主
 - 教學時學生數多
 - 使用的藥品種類單純但量大
 - 藥品準備時的危害性較高
 - 對藥品不了解，會有一些突發狀況發生。
- 研究型實驗室
 - 以研究所學生為主
 - 實驗室人數不多對實驗室的情形了解
 - 藥品量少但種類複雜
 - 容易發生長期性的危害。

大專院校實驗室藥品使用情形

- 一、藥品採購制度
- 二、藥品使用管理及維護
- 三、藥品例行性清點
- 四、實驗廢棄物處理
- 五、老舊藥品的使用棄置
- 六、標示不明的藥品處理

實驗室內危害物質的危害

- 健康性的危害：
 - 吸入性的危害：呼吸道吸入
 - 食入性的危害：消化道食入
 - 接觸性的危害：皮膚吸收；眼睛黏膜危害
- 安全性危害
 - 火災的危害
 - 爆炸的危害

化學品良好管理之目的



限銷售當日有效

只有靠自己平時的注意才能達到

危害通識的瞭解

化學物質危害認知之目的

