

授課講師

(84.8.1~111.7.31)



Since 1967

弘光科技大學

校址: 433台中縣沙鹿鎮中棲路34號

電話: 04-26318652轉 4008

傳真: 04-26319175

行動: 0939-914531

E-mail: dragon@sunrise.hk.edu.tw



教授

- 八十年化學工程科高考一級 及格
- 八十二年環境工程技師 及格
- 八十五年專技特考消防設備師 及格
- 前台灣省政府勞工處中區勞工檢查所 檢查員
- 弘光科技大學環境與安全衛生工程系暨職安所

江 金 龍 博士

授課講師

(111.8.1起)



國立勤益科技大學

National Chin-Yi University of Technology



江金龍 博士

化工與材料工程系（所） 教授

- 八十年化學工程科高考一級 及格
- 八十二年環境工程技師 及格
- 八十五年專技特考消防設備師 及格
- 前台灣省政府勞工處中區勞工檢查所 檢查員

🏠 411030 台中市太平區中山路二段57號

☎ 電話：04-2392-4505 分機7513

📱 手機：0939-914531 (Line ID)

✉ E-mail：dragon@ncut.edu.tw

國立勤益科技大學



舊校門



新校門

國立勤益科技大學校景



中山醫學大學教育訓練

化學性危害 (含危害通識)

國立勤益科技大學
化工與材料工程系
江金龍 特聘教授

- 
- 您為何需要來這邊上課？
 - 不來可以嗎？

在實驗室也是一樣



實驗室納法管理之依據

- 有鑑於近年來國內大專校院實驗場所災害事故頻傳，推動校園安全衛生管理勢在必行，因此行政院勞工委員會於民國八十二年十二月二十日公告指定，正式將大專校院的實驗室、試驗室、試驗工場及實習工場等納入勞工安全衛生法適用範圍。
- 勞工安全衛生法修正為職業安全衛生法(102.7.3修正，103.7.3施行)



什麼是乙醚？

您對乙醚了解有多少？
(GHS網站)

職業安全衛生法

- 第三十二條 雇主對勞工應施以從事工作及預防災變所必要之安全衛生教育、訓練。

勞工對於第一項之安全衛生教育、訓練，有接受之義務。

- 第四十六條 違反第三十二條第三項，處新臺幣三千元以下之罰鍰。

工作者應盡的義務有那些？

- 接受安全衛生教育訓練(32條)
- 體格檢查、定期及特殊作業健康檢查(20條)
- 遵守安全衛生工作守則及規定(34條)

實驗室安全衛生重要性

- 保護自己的生命安全與健康
- 保護他人的生命安全與健康
- 法規要求
- 事前預防？事後後悔？



洞大破牆木 炸爆室驗實心岩大海

「燃閃」現出入進氣氣因燃自氣沼是能可判研 毀燒心岩根餘百 庫藏冷在點火起 礙大無傷受人三

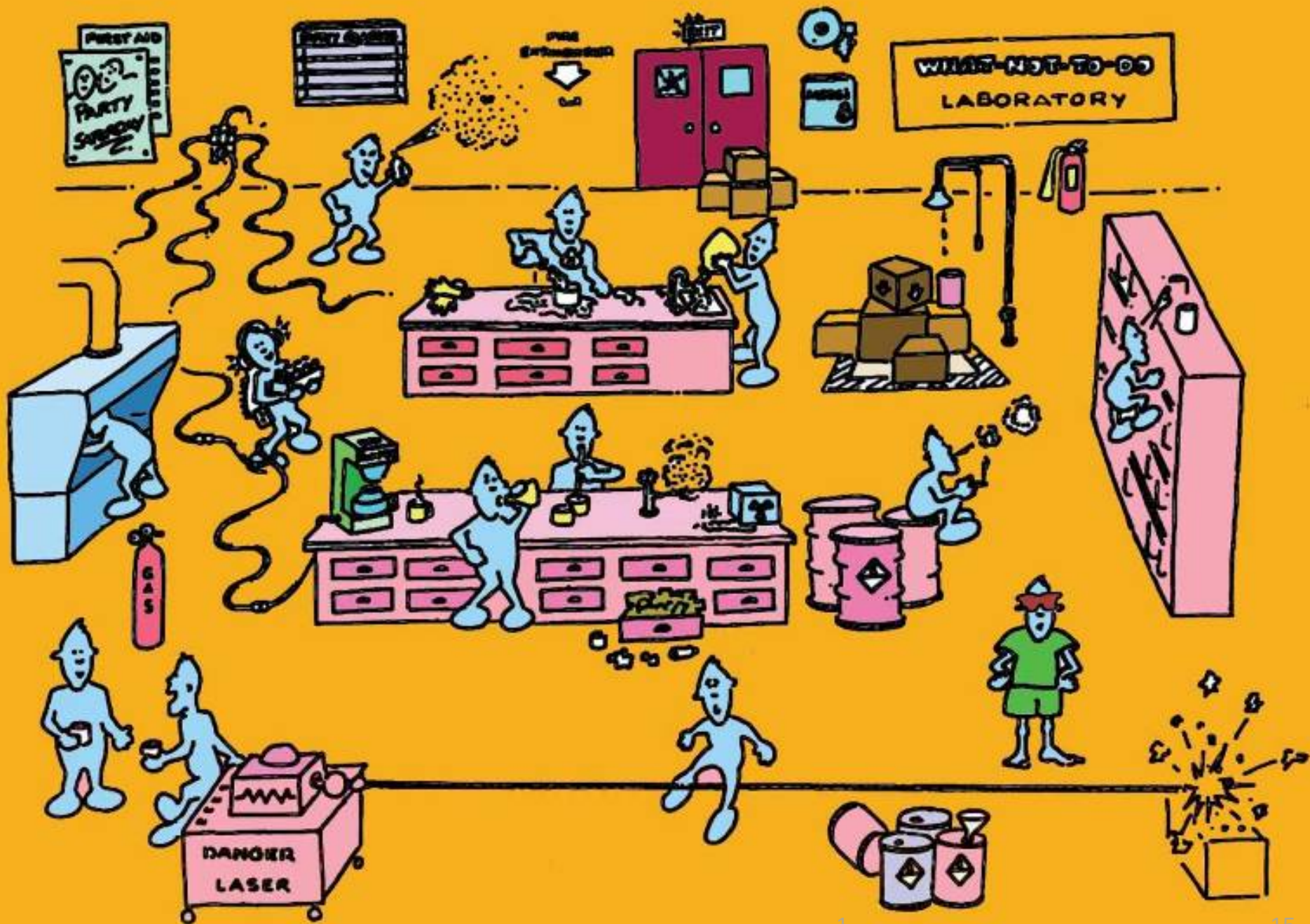
【記者張志強／香港報導】香港中文大學（中大）化學系實驗室，昨（廿）日下午發生大火，現場濃煙漫天，火光沖天，實驗室內存放的大量化學品，部分被炸毀，部分被燒毀。大火發生後，三名學生受傷，其中一名學生傷勢較重，目前正在醫院接受治療。中大校方表示，起火原因正在調查中，初步調查顯示，起火原因可能是由於一名學生在進行實驗時，不慎將可燃氣體引入實驗室，導致氣體爆炸。大火發生後，實驗室內的化學品被炸毀，部分化學品被燒毀，現場濃煙漫天，火光沖天。大火發生後，三名學生受傷，其中一名學生傷勢較重，目前正在醫院接受治療。中大校方表示，起火原因正在調查中，初步調查顯示，起火原因可能是由於一名學生在進行實驗時，不慎將可燃氣體引入實驗室，導致氣體爆炸。大火發生後，實驗室內的化學品被炸毀，部分化學品被燒毀，現場濃煙漫天，火光沖天。大火發生後，三名學生受傷，其中一名學生傷勢較重，目前正在醫院接受治療。中大校方表示，起火原因正在調查中，初步調查顯示，起火原因可能是由於一名學生在進行實驗時，不慎將可燃氣體引入實驗室，導致氣體爆炸。

- 
- 實驗室是一個安全衛生的場所嗎?
 - 隱藏哪些危害?



實驗室環境的特性

- 使用的危險物、有害物或毒性化學物質眾多
- 人員更替頻繁，新進人員為數眾多
- 從事新研發，未知風險很高
- 各式技術、設備密集



實驗室有哪些危害？

職業安全衛生法第六條第一項

雇主對下列事項應有符合規定之必要安全衛生設備及措施：

14項

- 一、防止機械、設備或器具等引起之危害。
- 二、防止爆炸性或發火性等物質引起之危害。
- 三、防止電、熱或其他之能引起之危害。
- 四、防止採石、採掘、裝卸、搬運、堆積或採伐等作業中引起之危害。
- 五、防止有墜落、物體飛落或崩塌等之虞之作業場所引起之危害。
- 六、防止高壓氣體引起之危害。
- 七、防止原料、材料、氣體、蒸氣、粉塵、溶劑、化學品、含毒性物質或缺氧空氣等引起之危害。
- 八、防止輻射、高溫、低溫、超音波、噪音、振動或異常氣壓等引起之危害。
- 九、防止監視儀表或精密作業等引起之危害。
- 十、防止廢氣、廢液或殘渣等廢棄物引起之危害。
- 十一、防止水患或火災等引起之危害。
- 十二、防止動物、植物或微生物等引起之危害。
- 十三、防止通道、地板或階梯等引起之危害。
- 十四、防止未採取充足通風、採光、照明、保溫或防濕等引起之危害。

職業安全衛生法第六條第一項

雇主對下列事項應有符合規定之必要安全衛生設備及措施：

14項

- 一、防止機械、設備或器具等引起之危害。
- 二、防止爆炸性或發火性等物質引起之危害。
- 三、防止電、熱或其他之能引起之危害。
- 四、防止採石、採掘、裝卸、搬運、堆積或採伐等作業中引起之危害。
- 五、防止有墜落、物體飛落或崩塌等之虞之作業場所引起之危害。
- 六、防止高壓氣體引起之危害。
- 七、防止原料、材料、氣體、蒸氣、粉塵、溶劑、化學品、含毒性物質或缺氧空氣等引起之危害。
- 八、防止輻射、高溫、低溫、超音波、噪音、振動或異常氣壓等引起之危害。
- 九、防止監視儀表或精密作業等引起之危害。
- 十、防止廢氣、廢液或殘渣等廢棄物引起之危害。
- 十一、防止水患或火災等引起之危害。
- 十二、防止動物、植物或微生物等引起之危害。
- 十三、防止通道、地板或階梯等引起之危害。
- 十四、防止未採取充足通風、採光、照明、保溫或防濕等引起之危害。

職業安全衛生法第六條第二項

雇主對下列事項，應妥為規劃及採取必要之安全衛生措施：

- 一、重複性作業等促發肌肉骨骼疾病之預防。(人因工程危害)
- 二、輪班、夜間工作、長時間工作等異常工作負荷促發疾病之預防。(過勞危害)
- 三、執行職務因他人行為遭受身體或精神不法侵害之預防。(職場暴力危害)
- 四、避難、急救、休息或其他為保護勞工身心健康之事項。

3項

工作場所危害因子 17項

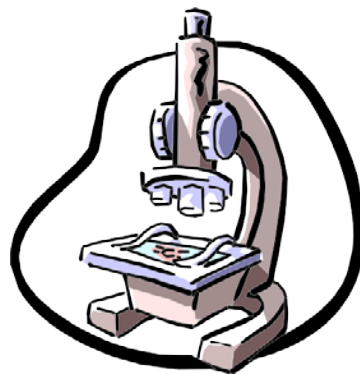
化學性

物理性

生物性

人體工學

社會心理





化學品數量有多少？

乙醚安全資料表

三、成分辨識資料

純物質：

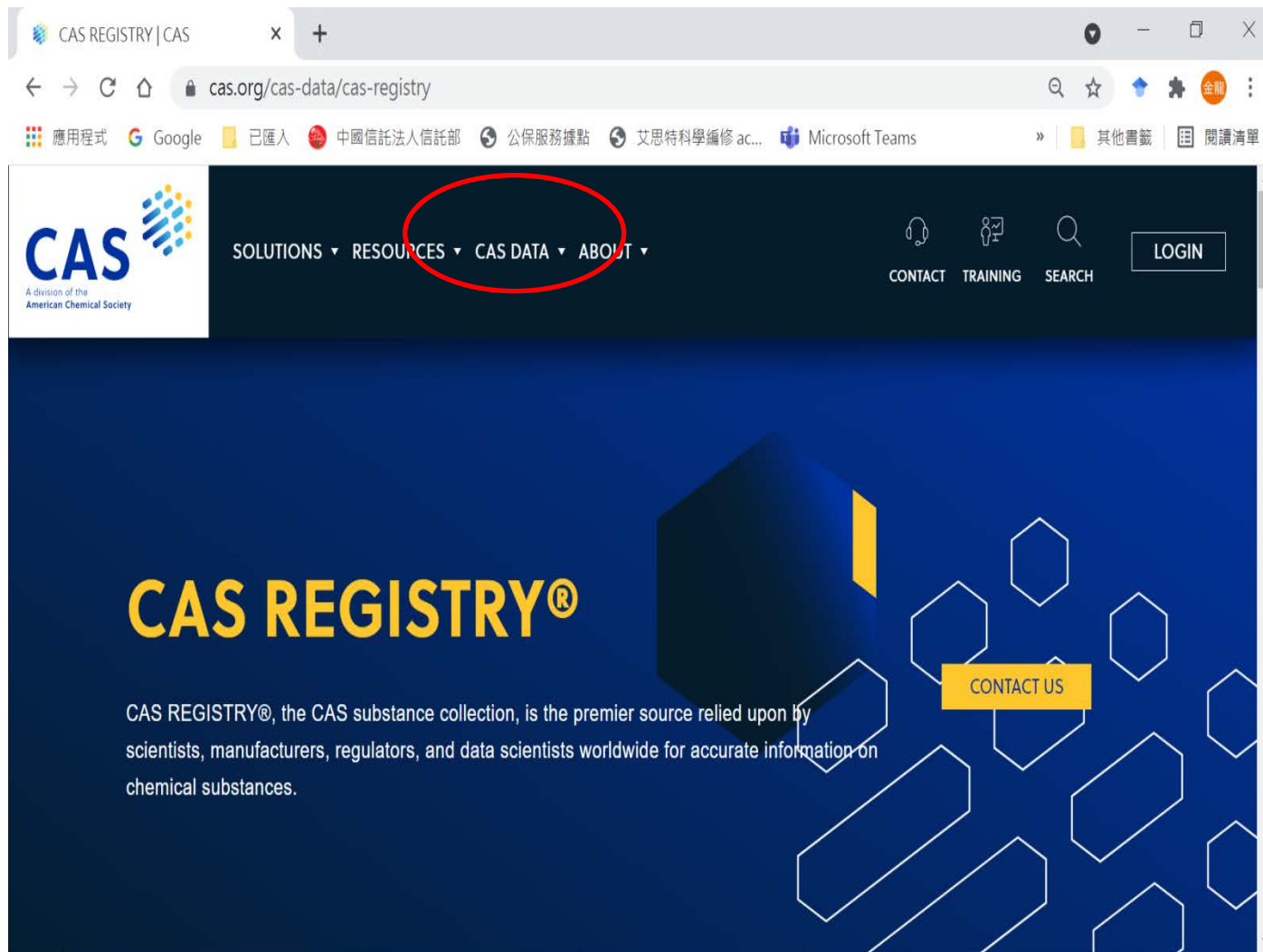
中英文名稱：乙醚(Ethyl ether)

同義名稱：Anesthetic ether、Diethyl oxide、Ether、Ethyl ether、Ethyl oxide、Diethyl ether

化學文摘社登記號碼 (CAS No.)：60-29-7

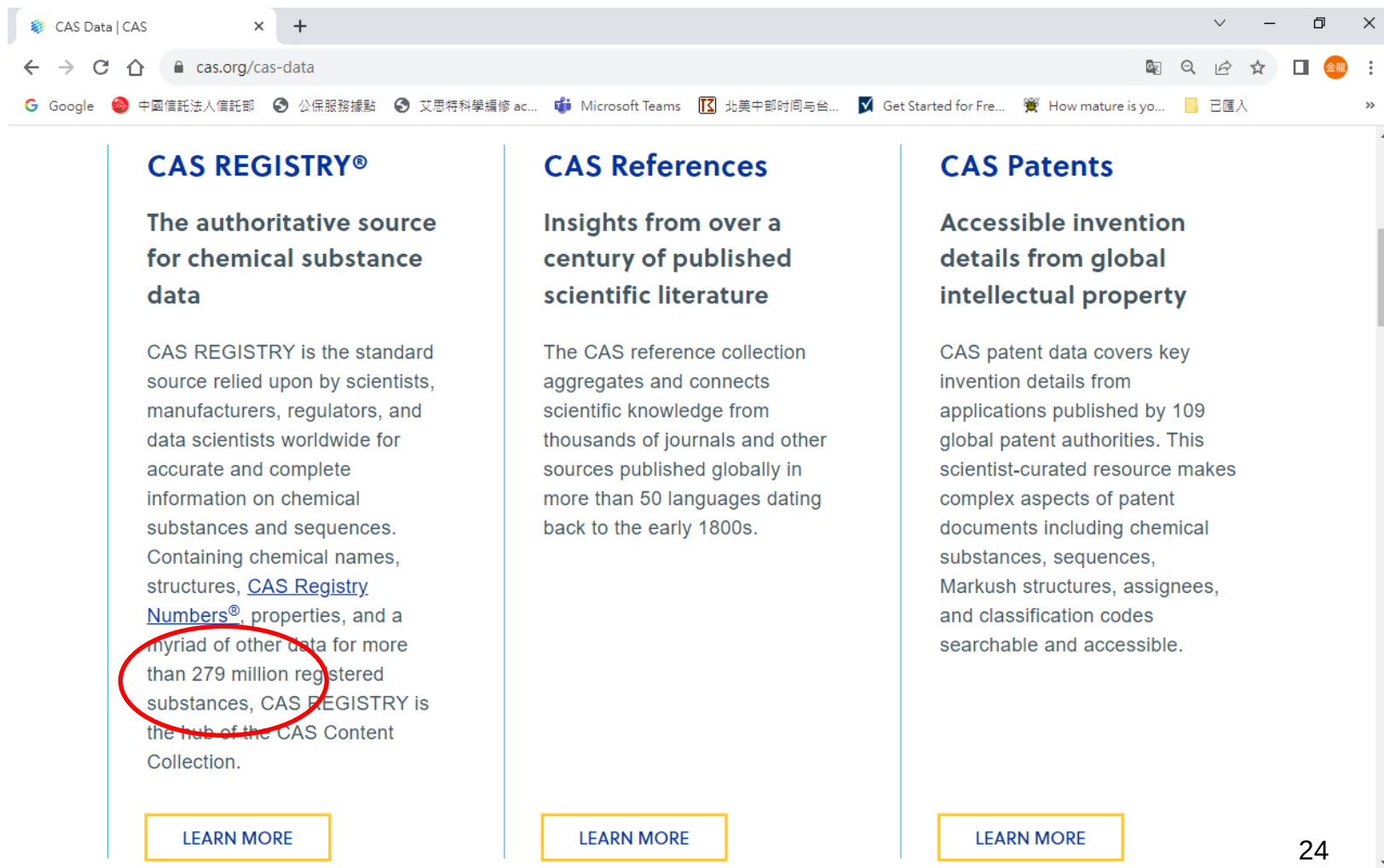
危害成分 (成分百分比)：100

化學品數量有多少？



The screenshot shows the CAS Registry website in a web browser. The browser's address bar displays 'cas.org/cas-data/cas-registry'. The website's header is dark blue and contains the CAS logo (with the tagline 'A division of the American Chemical Society') on the left. To the right of the logo is a navigation menu with the items 'SOLUTIONS', 'RESOURCES', 'CAS DATA', and 'ABOUT'. The 'CAS DATA' item is circled in red. Further right are icons for 'CONTACT', 'TRAINING', and 'SEARCH', followed by a 'LOGIN' button. The main body of the page has a dark blue background with a large yellow 'CAS REGISTRY®' logo. Below this logo, a paragraph states: 'CAS REGISTRY®, the CAS substance collection, is the premier source relied upon by scientists, manufacturers, regulators, and data scientists worldwide for accurate information on chemical substances.' To the right of this text is a yellow 'CONTACT US' button. The background of the main section features a 3D cube and various white hexagonal outlines.

化學品數量有多少？



CAS Data | CAS

cas.org/cas-data

Google 中國信託法人信託部 公保服務據點 艾思特科學編輯 ac... Microsoft Teams 北美中部时间与台... Get Started for Fre... How mature is yo... 已匯入

CAS REGISTRY®

The authoritative source for chemical substance data

CAS REGISTRY is the standard source relied upon by scientists, manufacturers, regulators, and data scientists worldwide for accurate and complete information on chemical substances and sequences. Containing chemical names, structures, [CAS Registry Numbers®](#), properties, and a myriad of other data for more than 279 million registered substances, CAS REGISTRY is the hub of the CAS Content Collection.

[LEARN MORE](#)

CAS References

Insights from over a century of published scientific literature

The CAS reference collection aggregates and connects scientific knowledge from thousands of journals and other sources published globally in more than 50 languages dating back to the early 1800s.

[LEARN MORE](#)

CAS Patents

Accessible invention details from global intellectual property

CAS patent data covers key invention details from applications published by 109 global patent authorities. This scientist-curated resource makes complex aspects of patent documents including chemical substances, sequences, Markush structures, assignees, and classification codes searchable and accessible.

[LEARN MORE](#)



案例分析

廢液處理不慎引起之事故











外溫。
再將
若維

，非

操作時請注意此圖











您該如何做緊急處理？

S. D. S.

安全資料表

硝酸洩之緊急應變漏

- 勿碰觸外洩物。
- 避免外洩物進入下水道、水溝或密閉空間。
- 移除外洩區中會燃燒的物質。
- 如可在安全狀況下阻漏或減漏，設法阻止或減少溢漏。
- **用砂、泥土或不與外洩物起反應的吸收劑圍堵洩漏物，勿使用鋸屑或其他可與硝酸反應的有機物。**
- 少量洩漏：用不會和外洩物起反應的吸收劑吸收，已污染的吸收物質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中，用水沖洗溢露區。
- **僅可由受過訓的人員負責中和外洩物**，使用碳酸氫鈉、碳酸鈉或硫酸鈣中和時，會產生大量的二氧化碳，必須充份通風。
- **大量溢漏時：連絡消防、緊急處理單位及供應商以尋求協助。**











油
油
油
油









事故是如何發生呢？





名稱：硝酸 Nitric acid
 主要危害成份：硝酸50~70%
 危害警語訊息：
 1. 吸入有劇毒。
 2. 會造成灼傷，可能導致皮膚永久損壞及失明，可能導致肺水腫而致死。
 3. 與易燃品混合容易爆炸。
 危害防範措施：
 1. 置於陰涼且通風良好處，緊蓋容器。
 2. 配戴護目鏡、口罩、手套。
 3. 遠離易燃品及鹼類。
 供應商：台灣默克股份有限公司
 地址：台北市南京東路五段188號8F-25
 電話：(02) 2742 2788
 查詢資料，請參考物質安全資料表。
 441, 444, 455, 101913, 456, 452, 9966

K31943056 315

11 = 1.41 kg

Specification:

Acetic acid (CH ₃ COOH)	100	100
Chloride (Cl)	100	100
Phosphate (PO ₄)	100	100
Sulfate (SO ₄)	100	100
Aluminum (Al)	100	100
Ammonium (NH ₄)	100	100
Barium (Ba)	100	100
Boron (B)	100	100
Calcium (Ca)	100	100
Cadmium (Cd)	100	100
Chromium (Cr)	100	100
Cobalt (Co)	100	100
Copper (Cu)	100	100
Fluorine (F)	100	100
Gold (Au)	100	100
Iron (Fe)	100	100
Lithium (Li)	100	100
Magnesium (Mg)	100	100
Manganese (Mn)	100	100
Nickel (Ni)	100	100
Potassium (K)	100	100
Silver (Ag)	100	100
Sodium (Na)	100	100
Sulfur (S)	100	100
Titanium (Ti)	100	100
Zinc (Zn)	100	100

硝酸之不相容性

- 大部份的金屬、金屬氧化物及金屬粉末（如銻、鉍、鋁、錳、鎂、鈦）：可能造成劇烈或爆炸反應而生熱，也可能釋出氮氧化物。
- 有機物（如酐、酮、醇、晴、胺、醛、醚、碳氫化合物、硝基芳香族、烷）：可能造成劇烈或爆炸性反應或自燃。
- 有機固體（如紙、衣服、木炭、鋸屑、各種硫化物、非金屬氫化物及碳化物）：會立即或遲發引起爆炸或劇烈反應或自燃。
- 還原劑：產生劇烈或爆炸性反應。



上準環境科技股份有限公司

SUN DREAM ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY CORPORATION

地址: 台中市工業區三十六路41號

專案編號: ER-SD-94-D-0582

TEL: (04)2358-2525

FAX: (04)2358-2020

砂樣品定性分析檢驗報告

委託單位: 弘光科技大學

樣品名稱: 砂

樣品編號: D941109A

採樣單位: 弘光科技大學

採樣地點: 某某某

採樣時間: 西年五月五日 西時五分

收樣時間: 94年11月02日 14時20分

報告日期: 94年11月15日

聯絡人: 王智聰

檢驗結果(定性項目)	檢驗方法	備註
乙醇	GC-MS	
丙酮	GC-MS	
異丙醇	GC-MS	
乙酸甲酯	GC-MS	
氫甲烷	GC-MS	
乙酸乙酯	GC-MS	
四氫呋喃	GC-MS	
醋酸	GC-MS	
正丁醇	GC-MS	
丁酸甲酯	GC-MS	
3-甲基丁醇	GC-MS	
3-甲基-1-丁醇乙酯	GC-MS	
酚	GC-MS	
2-硝基酚	GC-MS	
硝基無法檢出	IC法	
備註: 1. 本樣品以GC-MS定性方式分析, 其檢驗圖譜如附件5頁。		
公司名稱: 上準環境科技股份有限公司 負責人(簽章): 江光華 檢驗室主任(簽名蓋章): 173 2/11/15		

第1頁(共2頁)



硫酸與水混合



新聞高畫質

彰師大化學實驗 7生遭硫酸灼傷

中興大學爆炸



中興大學氣爆



高壓鋼瓶危險性



化學不相容性



混合危險



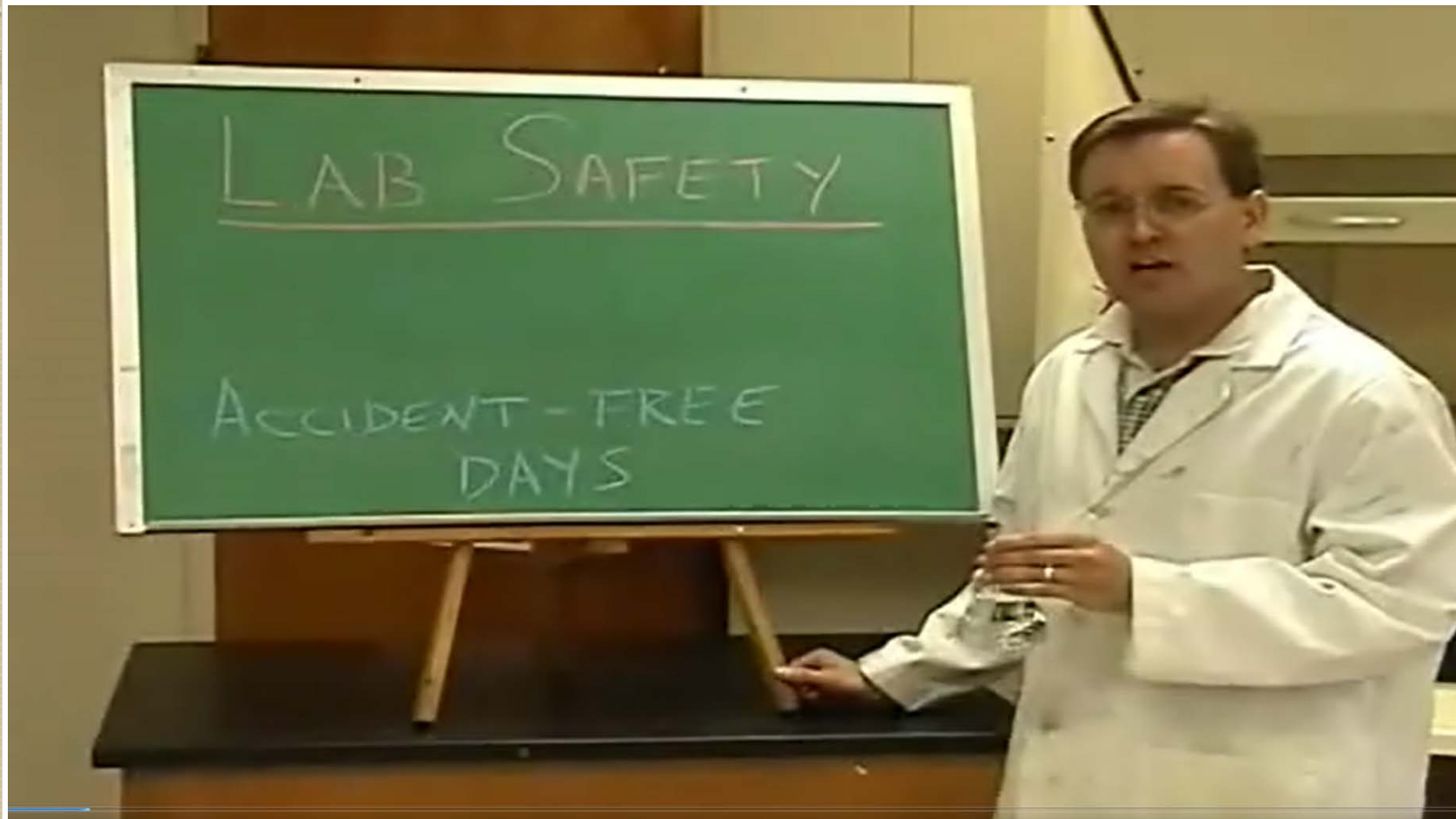
不相容性



廢棄物處理



常見實驗室危險狀況



十條實驗室安全守則



有害物質出現之形態

(一)氣狀有害物

有害物與空氣混合成很均勻之混合物，無法辨別個別成分者，包括：

1. **氣體**：在常溫常壓(25°C，一大氣壓)為氣態者，如**氨、氯、臭氧、二氧化硫**等呈**分子狀態**者。
2. **蒸氣**：在常溫常壓下為**液體或固體**經昇華或蒸發為**氣態**者，即**臨界溫度**在25°C以上者，粒徑範圍在0.0001至0.01 μm ，如**有機溶劑蒸氣**。

(二)粒狀有害物

1. 粉塵: 固體粒子之浮游於空中者，一般粒徑在100微米以下，但粒徑在 $10\mu\text{m}$ 以上者進入肺部之機會不大，但粒徑在 $10\mu\text{m}$ 以下者，鼻孔無法截留，會進入呼吸器官，少部分沉著，如顏料($1\sim 4\mu\text{m}$)，煤塵($10\mu\text{m}$)，穀物($15\sim 20\mu\text{m}$)等。
2. 煙燻: 金屬元素氧化物之氣態或蒸氣凝結霧，一般由昇華、揮發、蒸餾、燃燒或化學反應所蒸發之氣態物凝結而成，如氧化鋅($0.05\mu\text{m}$)、氯化銨($0.1\mu\text{m}$)、氧化鐵等。粒徑約0.1至 $1\mu\text{m}$ 。



(二)粒狀有害物

3. 煙塵：含碳物質如煤、油、塔、菸草等不安全燃燒所生成之氣膠混合物。粒徑範圍 $0.01\sim 1\mu\text{m}$ ，例子 具布朗運動特性。如香菸($0.025\mu\text{m}$)。
4. 霧滴：懸浮於空氣中之液體小滴或潮濕之固體，如蒸氣濃縮、液體噴酸霧滴等，一般粒徑在 $5\sim 100\mu\text{m}$ 。
5. 纖維：如石綿、棉花。
6. 霧：液體小滴，濃度高至可使視線朦朧。



蘆竹區泰橋公司因電鍍槽體破裂，強酸性的鉻酸藥水流出廠外，污染南崁溪。（環保局提供）



鼻中膈穿孔

在實驗室中如何避免化學性危害

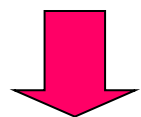
- 一、進入實驗室前，學習相關的**安全衛生知識**
- 二、**認識**你**周邊**的化學品**危害特性**
- 三、瞭解**化學暴露**造成**健康危害**的原理與影響嚴重度的因素
- 四、採取適當的實驗操作程序與措施，以**預防危害**

學習相關的安全衛生知識

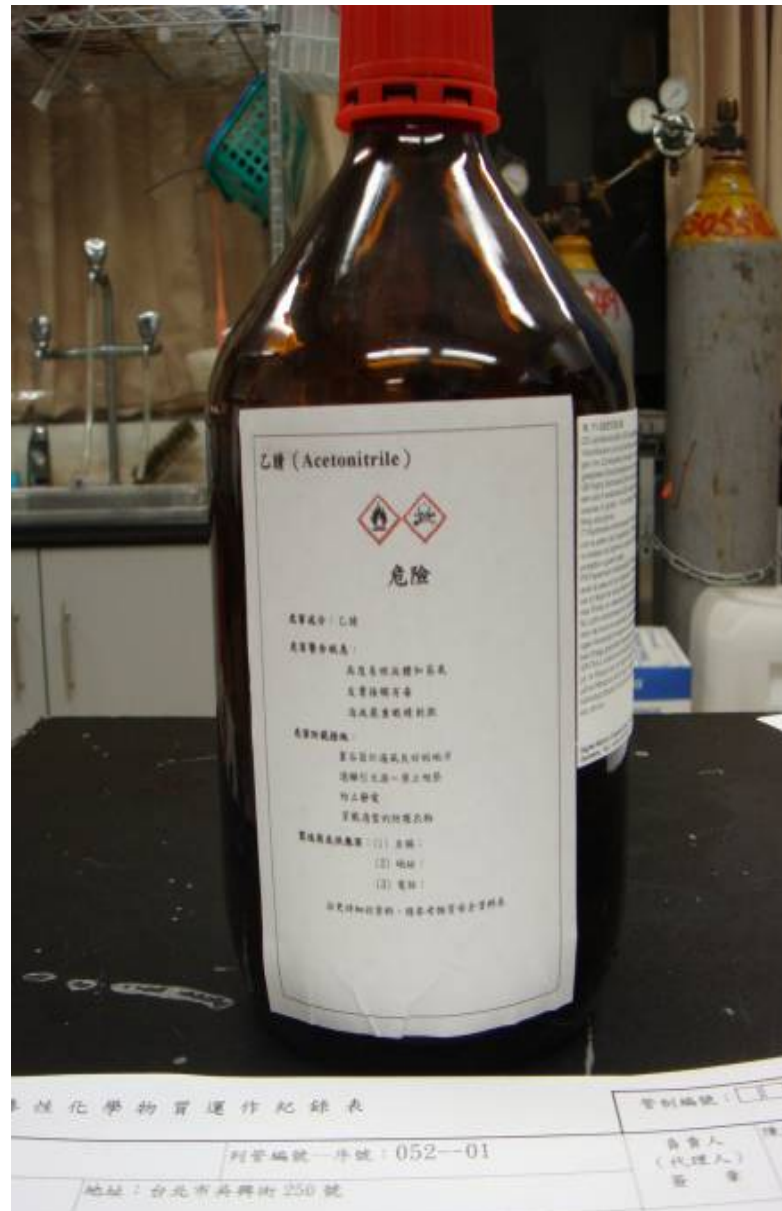
- 進入實驗室進行**實驗前**，需參加相關的**安全衛生教育訓練**，學習如何辨識與控制化學品危害
- 依法令規定，操作具**危害性化學品**的人員，應接受以下教育訓練
 - **新進人員**教育訓練
 - **一般**安全衛生教育訓練（**3** 小時以上）
 - 對製造、處置或使用**危險物、有害物**之人員應增加 **3** 小時之相關教育訓練。
 - **在職教育**訓練：每**3**年至少**3**小時

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**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



危害標示

化學品標示與安全資料表

相關規範與法規緣由

- 依據CNS15030進行標示
- 此為Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals(GHS, 化學品全球調和制度)
- 依國際勞工組織(ILO)統計，化學品危害造成勞工職業傷病者約佔60%
- 我國危害性化學品約19,000種
- 自105年1月1日起與國際接軌，全面實施「化學品全球分類與標示調和制度(GHS)」
- 凡製造、輸入、供應商或雇主，對於具有危害性之化學品，均應依規定標示

危害通識所規定之**危險物與有害物**必須附有
標示、安全資料表！

請不要向不願提供正確**標示與安全資料表**的
廠商購買化學品，**以免觸法**！

- 危害性化學品標示及通識規則
- 第2條本法第十條所稱具有**危害性之化學品**（以下簡稱危害性化學品），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**。

應標示物質

職安施細9

- **危險物** - 符合國家標準CNS 15030分類，具有**物理性危害者**。
- 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

職安施細10

- **有害物** - 符合國家標準CNS 15030分類，具有**健康危害者**。
- 有機溶劑、鉛、四烷基鉛、特定化學物質及其他之物質

危害性化學品標示及通識規則

- 第11條

製造者、輸入者或供應者提供危害性化學品與事業單位或自營作業者前，應於容器上予以標示。

- 第15條

製造者、輸入者、供應者或雇主，應依實際狀況檢討安全資料表內容之正確性，適時更新，並至少每3年檢討一次。

危害圖示



1. 名稱

名 稱：超級柴油 (Super Diesel)

2. 危害成份

危 害 成 分：低硫柴油

4. 危害警告
訊息

警 示 語：危險

3. 警示語

危害警告訊息：

1. 易燃液體和蒸氣。
2. 如果吞食並進入呼吸道可能致命。
3. 懷疑致癌。
4. 可能造成呼吸道刺激或者可能造成困倦或昏眩。

危害防範措施：

1. 置容器於通風良好的地方。
2. 戴眼罩/護面罩。
3. 遠離高溫。
4. 容器保持密封。
5. 遠離不相容物。
6. 嚴禁煙火。

5. 危害防範
措施

6. 製造者
、輸入者
或供應者
之名稱、
地址及電
話

製造商或供應商：(1) 名稱：煉製事業部桃園煉油廠

(2) 地址：桃園縣龜山鄉民生北路一段五十號

(3) 電話：03-3255111

※更詳細的資料，請參考物質安全資料表

圖式-危害類型

- 象徵符號



爆炸 - 炸彈



急毒性 - 骷髏頭



易燃 - 火焰



氧化性物質-燃燒+圓圈



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

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

安全資料表

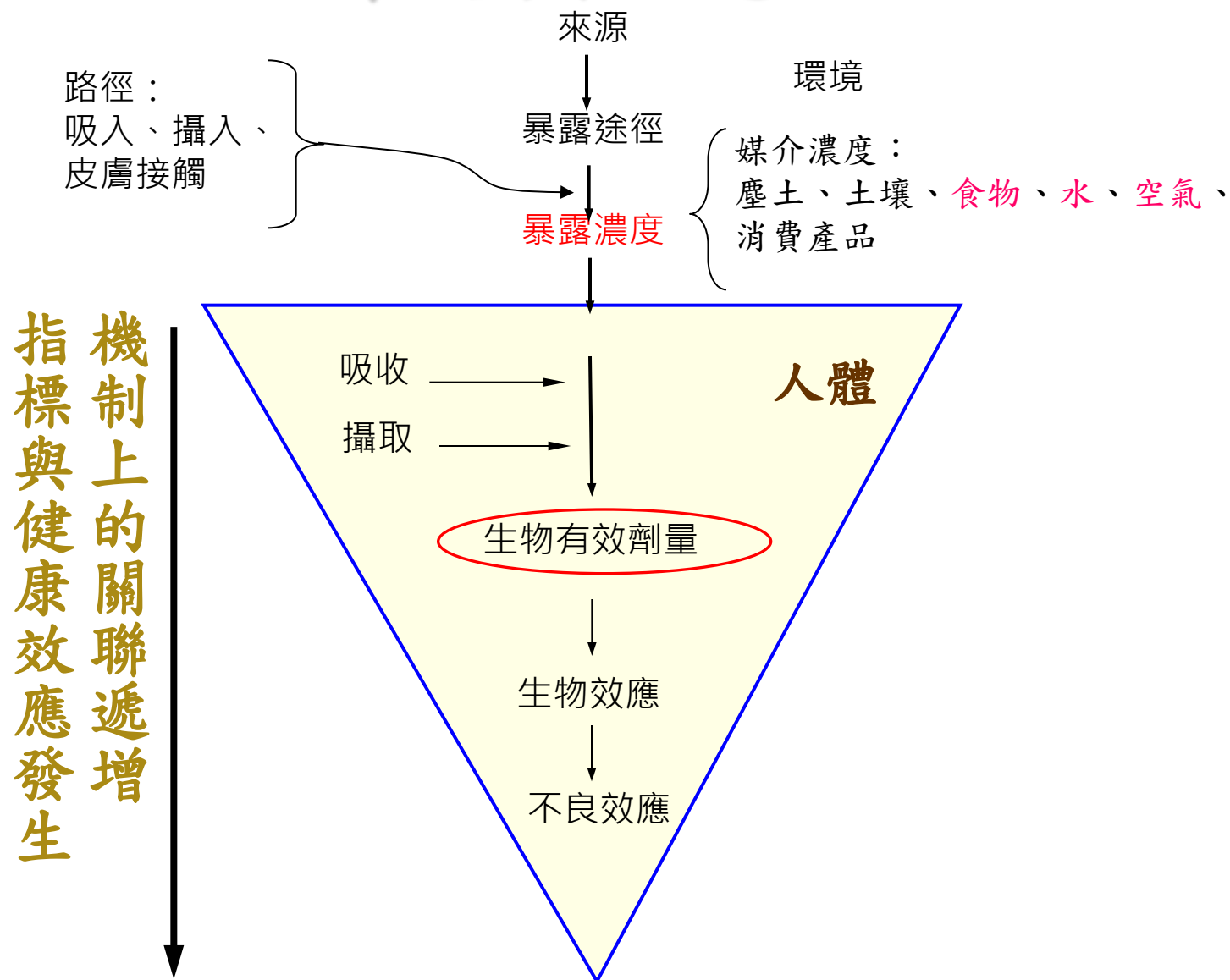
(Safety Data Sheet, SDS)

化學品說明書

安全資料表內容

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

暴露與反應



暴露的定義

任何化學物質要對人體產生作用，**首先應先有暴露**，所謂暴露係指人們在作業環境中接觸某些物質或在該環境中與此等化學物質**共存**即為暴露，如使用有機溶劑作業時，即暴露在其所產生之蒸氣中。



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」
- 健康風險 = 毒性 X 暴露量 (風險 = 嚴重度 X 機率)
- 藉由控制暴露量，可以有效管理健康風險

暴露途徑與劑量

- 途徑

- 眼睛、吸入、攝食、皮膚黏膜

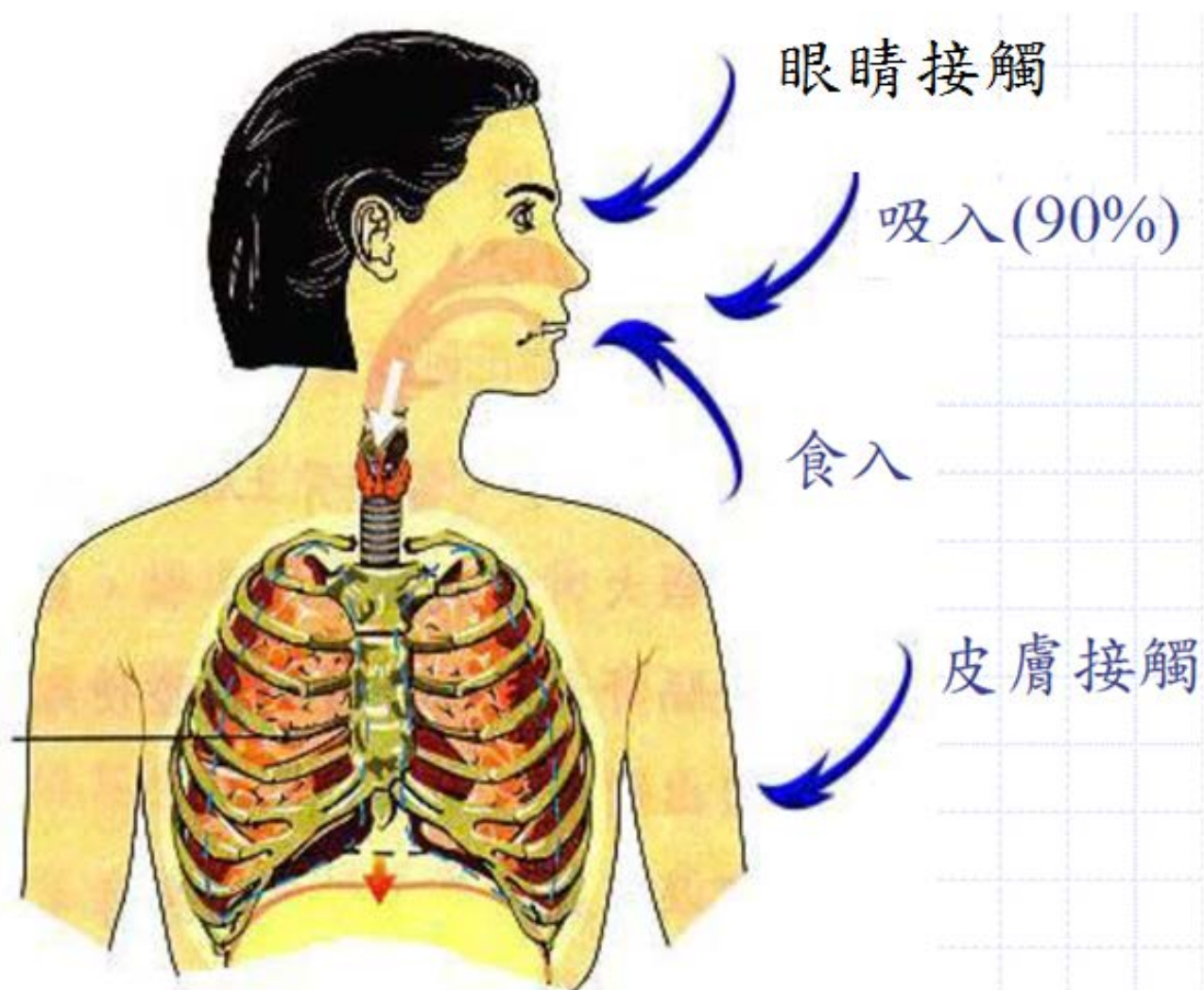
- 影響暴露劑量之主要因子

- 化學物質的濃度、暴露時間

- 暴露劑量之估算

- 暴露的濃度 (C) × 暴露時間 (t)

有害物質的形態及進入人體途徑



8
6

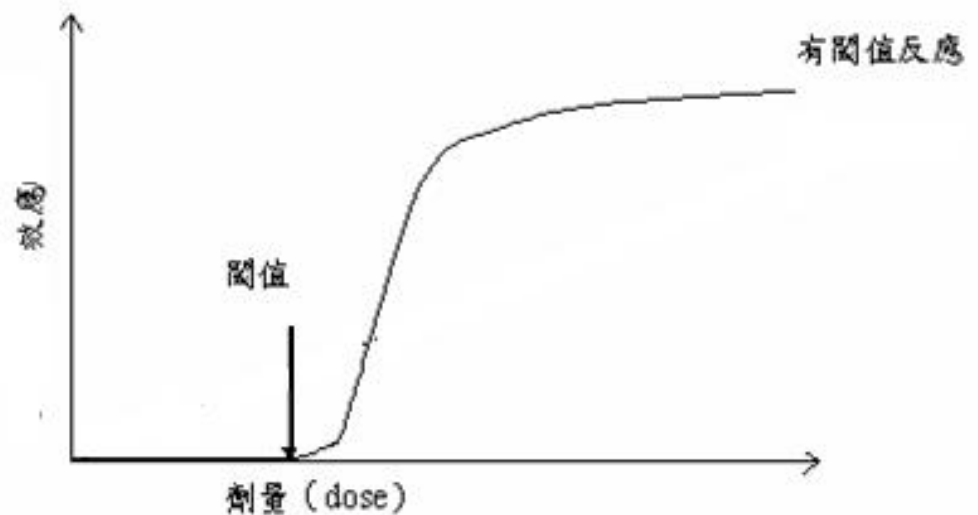
健康效應

- 致癌

- 類型：無閾值
- 例：苯-白血病、鉛-神經毒性、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
化物-組織缺氧、氮
氮氣-窒息等



閾值：劑量-效應關係

化學性危害因子的分類

一、窒息性物質

一般空氣中氧氣含量約佔20.91~20.96%

(一)單純性窒息性物質：

如氮氣、氬氣、甲烷、丙烷、丁烷及二氧化碳等會稀釋氧氣濃度造成缺氧窒息者。

(二)化學性窒息性物質：

一氧化碳及氰化物等影響組織對氧之利用或阻止、干擾氧之送至組織：硫酸霧滴使喉部痙攣、二氧化氮造成肺水腫等均會影響肺部氣體的交換。

二、刺激性物質

- 會對接觸之部位產生刺激、發炎、潰瘍等作用，一般均具有酸或鹼之特性。刺激性物質一般具有腐蝕性，導致呼吸道發炎、疼痛、粘液分泌增加。
- 刺激物質如接觸皮膚亦會產生刺激作用如酸、鹼、過氧化物；鉻酸鹽之粉塵、玻璃纖維等。

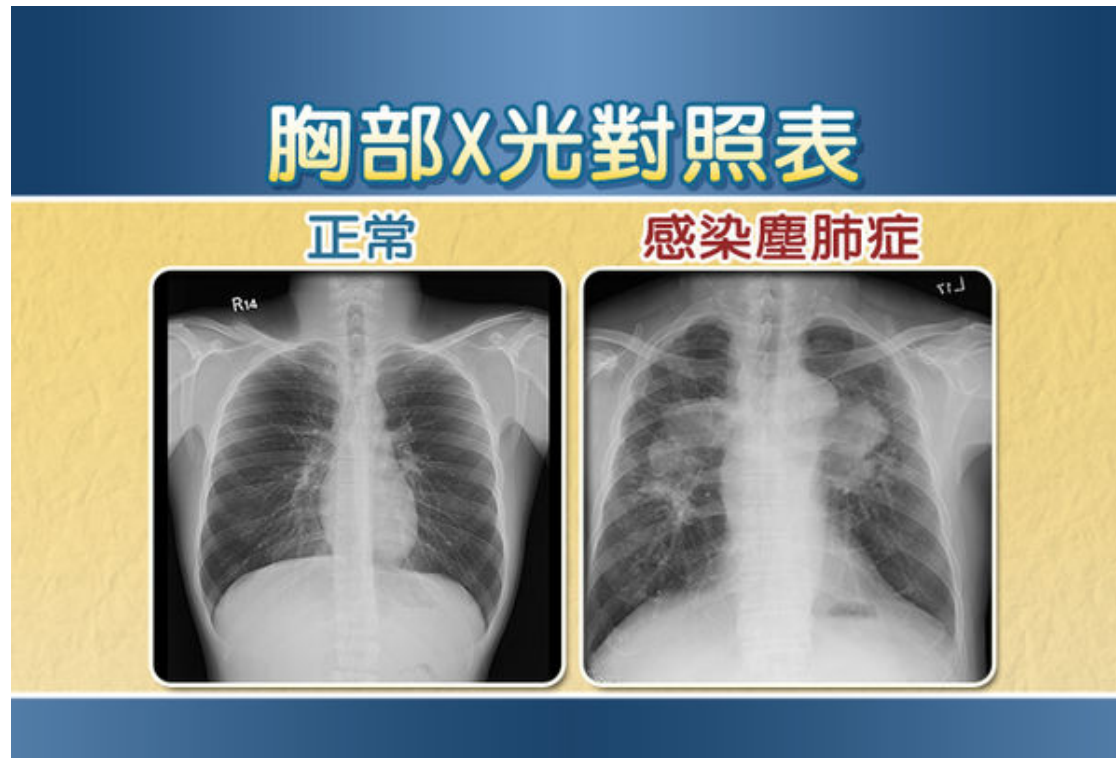
三、麻醉性物質

- 麻醉性物質使人全部或部分失去知覺
- 麻醉性氣體或蒸氣會抑制中樞神經系統，最初會感到昏眩或失調，嚴重或長時間暴露會造成麻痺甚至死亡。
- 大部分之有機碳氫化合物均屬麻醉性物質

有機溶劑為主

四、致肺塵症物質

吸入此等物質極易造成肺部結節及纖維化，包括石綿及含結晶型游離二氧化矽之粉塵



五、發熱物

金屬燻煙或高分子燻煙等暴露會造成如感冒般忽冷忽熱之症狀。如鋅、銅之燻煙。



六、全身性毒物

- 吸入或吸收此等物質會產生毒性病理作用，包括身體不同部位的癌症，例如鉛、鎳、鎘、煙等農藥或放射性物質之噴佈物、粉塵
- 傷害身體組織或器官如水銀傷害神經系統；磷傷害骨髓
- 硫化氫麻痺神經系統
- 有機磷劑、重金屬、汞、鉛、鎳、砷則會使神經功能失常。

七、致過敏性、致變異性、致畸胎性與致癌性物質

(一)致過敏物質

會對呼吸道產生刺激、黏膜腫脹、鼻分泌物增加、打噴嚏、呼吸困難、氣喘、降低肺活量等，如果異氰酸鹽類及花粉、樹脂、香料、皮革纖維、菸草等之粉塵暨棉花、大麻、黃麻等之纖維。

(二)致變異物質

改變精子或卵子之遺傳基因，如氯乙烯等。

(三)致畸胎物質

致畸胎物會導致懷孕婦女胎兒孕育之傷害，致畸胎物不會傷害母體，但進入孕育中之胎兒並加以傷害，如改變細胞、組織及器官之形成；水銀亦是一種致畸胎物。

(四)致癌物質

一般癌症有一段潛伏期，例如氯乙烯單體、石棉、砷及多種石油產品均屬致癌物質

氯乙烯SDS

八、暴露預防措施

工程控制：1.因此物質具高潛在危害性，可能需嚴格管制，如密閉或隔離處理。2.單獨使用不產生火花、接地的通風系統。3.排氣口直接通到戶外。4.供給充份新鮮空氣以補充排氣系統抽出的空氣。

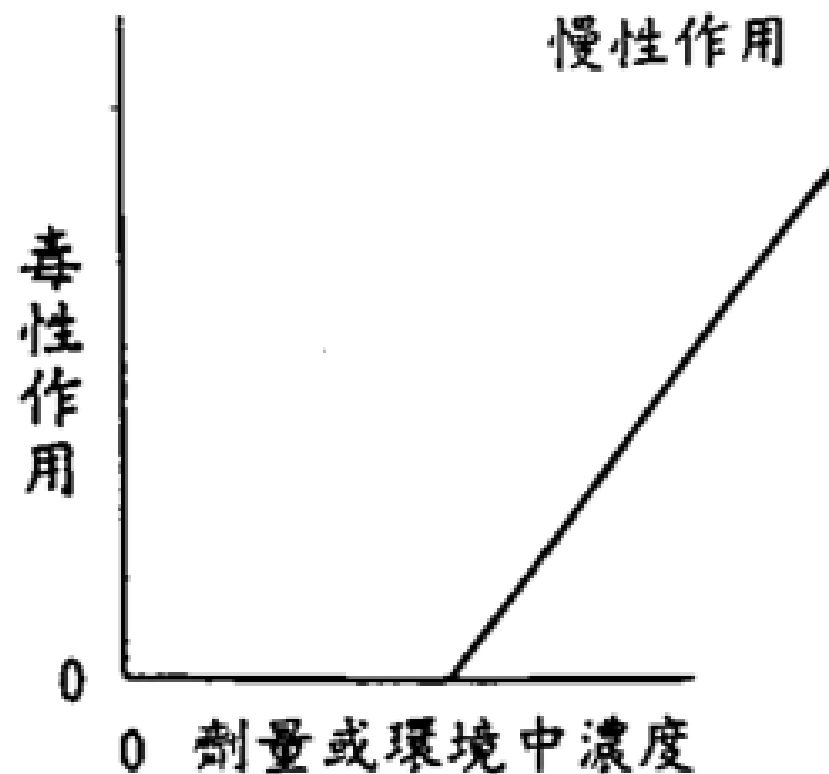
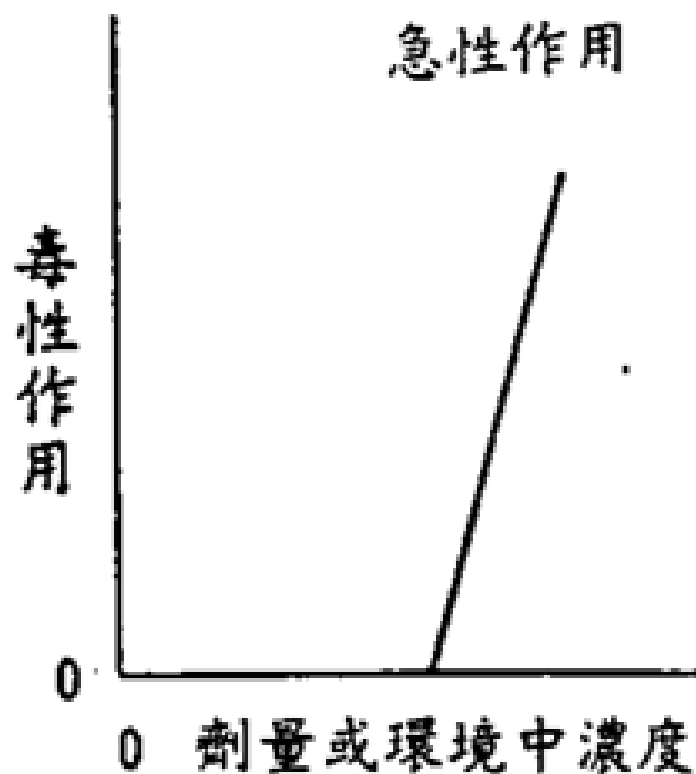
控制參數			
八小時日時量平均 容許濃度 TWA	短時間時量平均 容許濃度 STEL	最高容許 濃度 CEILING	生物指標 BEIs
3 ppm (瘤) 13 mg/m ³	6 ppm (瘤) 19.5 mg/m ³	—	—

石綿引起肺腺癌

- 54 歲男性，於民國 97 年因咳嗽一個多月至家醫科就診，胸部 X 光發現一個 2.2 公分大的胸部腫瘤，診斷為肺腺癌。
- 個案任職於金屬冶煉工廠，工作中接觸石綿，經職業醫學科鑑定為石綿之職業性肺癌。



急毒性與慢毒性



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)

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15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

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」。

嗅覺不可作為判定濃度高低的唯一依據

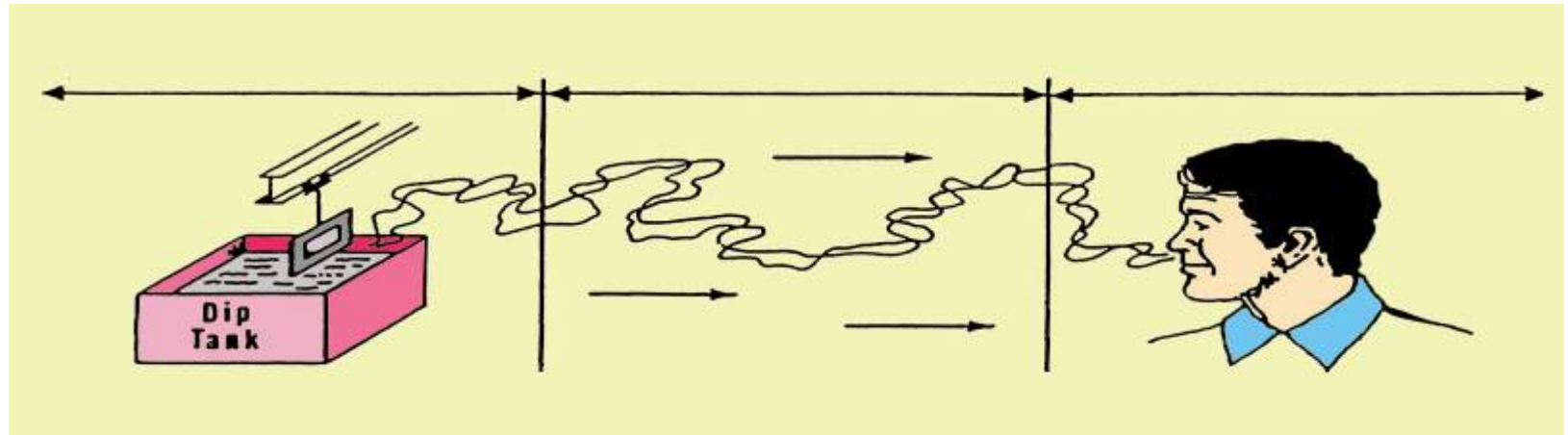
- 當聞到氨的氣味時，空氣中濃度尚距離造成健康危害的濃度有一段距離，潛在風險較低。
- 當聞到苯的氣味時，空氣中濃度已超過造成健康危害的濃度值12倍，潛在風險極高，可能長期暴露而不自知。
- 空氣中聞不到化學物質，不見得是暴露濃度降低，也許是嗅覺麻痺造成的影響（例. 硫化氫）。
- 有些物質幾乎沒有味道（例. 一氧化碳）。

化學危害控制基本原則

發生源的管制

傳輸途徑的管制

接受者的管理



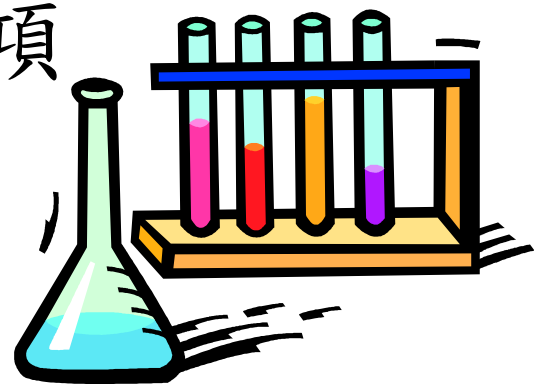
1. 以低危害物料替代
2. 修改製程
3. 密閉製程
4. 隔離製程
5. 加濕
6. 局部排氣系統
7. 維護管理

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. 個人監測系統
5. 個人防護具
6. 維護管理

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**（特別是**化學護目鏡**）。

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

- 依學校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

危害性化學品標示及通識規則

- 附表五：危害性化學品清單
 - ※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※※
 - 化學品名稱：
 -
 - 其他名稱：
 -
 -
 - 安全資料表索引碼：
 - 製造者、輸入者或供應者：
 - 地址：
 - 電話：
 - 使用資料
 - 地點
 - 平均數量
 - 最大數量
 - 使用者
 - 貯存資料
 - 地點
 - 平均數量
 - 最大數量
 - 製單日期：

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

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

- 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(Cheical Hood)使用注意事項

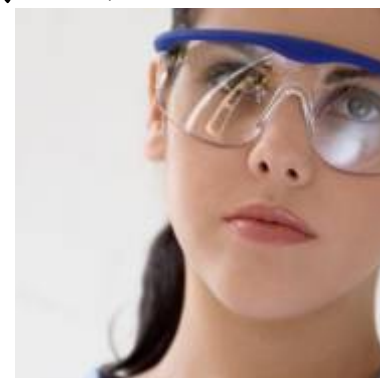
- 確認系統是否完整？安裝是否正確？
- 捕集風速是否足夠？ 0.5 m/s
- 排氣管路是否有破損？
- 排氣過濾系統(如活性碳濾網等)功能是否正常？
- 避免於 hood 擺放雜物
- 前方拉門須拉至正確位置

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**（一般冷氣並無換氣功能）
- 確認換氣氣體流動路線是否有效，避免**換氣短路**。

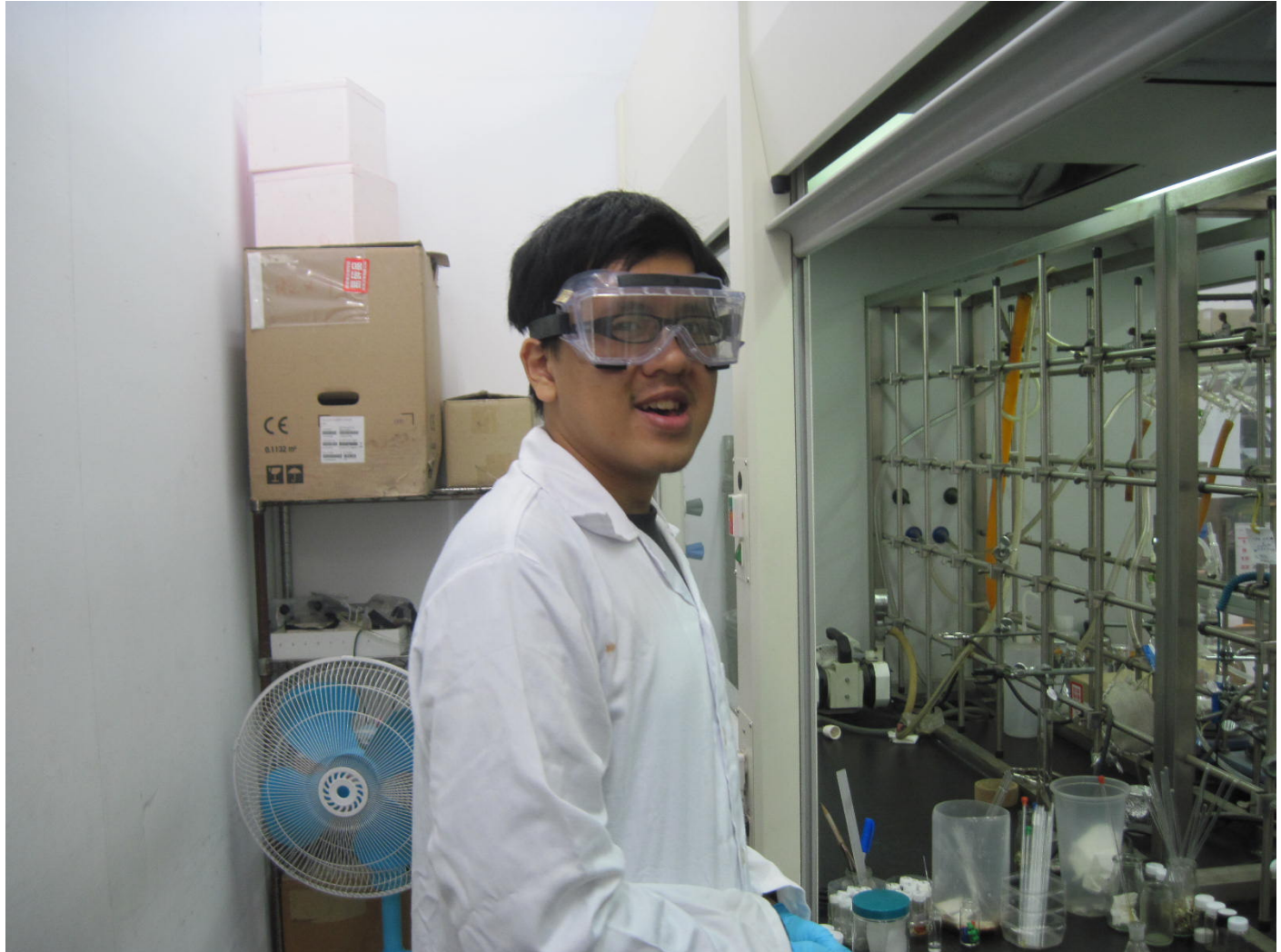
個人防護

- 個人防護具是暴露控制的最後一道防線（先考慮其他方法）
- 使用個人防護具需要慎重考慮下列事項
 - 選擇適當的個人防護具
 - 具備足夠的使用知識
 - 清潔檢查保養維修個人防護具
 - 適當的貯存個人防護具在無污染地區



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

護目鏡穿戴



“口罩”可防化學危害 ??

主要考慮因素

1.選擇正確之防護口罩

防塵(粒狀物)－例如 N95 口罩

防毒(氣狀物)－例如 活性碳口罩

2.確保口罩與臉部之密合度



化學性廢棄物管理

- 廢棄物之減廢減量

- 良好之實驗規劃及採用綠色化學法
- 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)

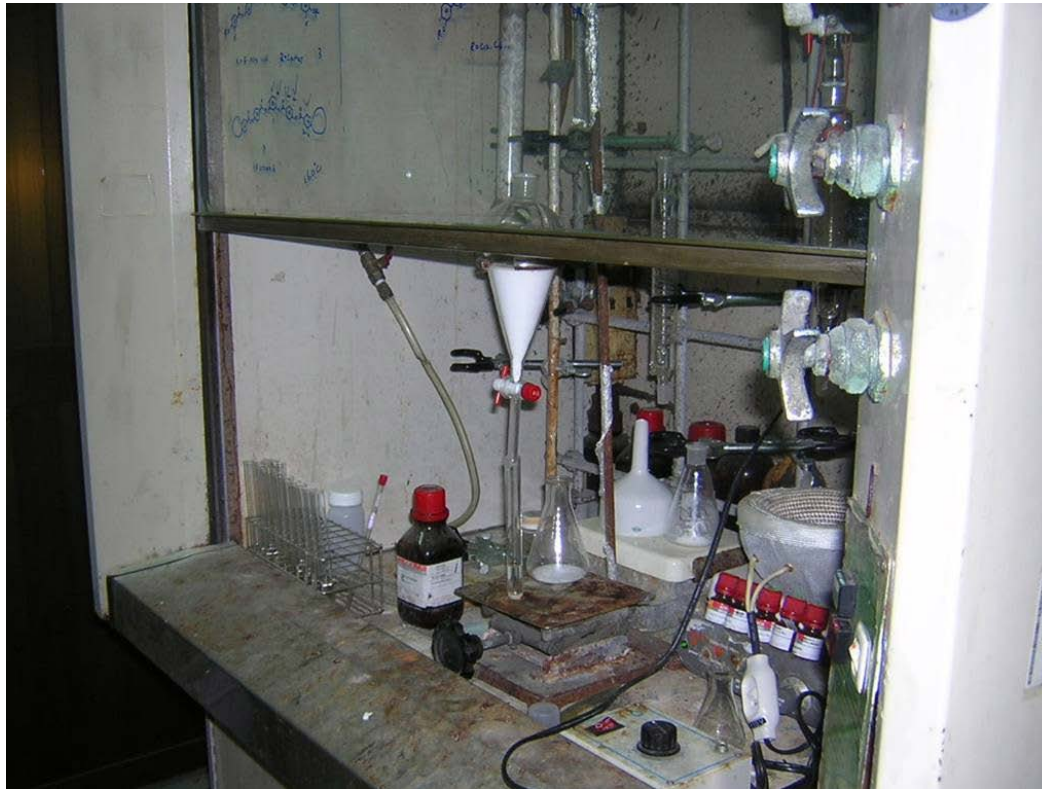
- 廢液需確實分類
 - 未確實分類的後果：發熱、激烈反應、爆炸、產生可燃或有毒氣體、造成容器材質劣化等
 - 分類類別需依學校的規定
- 廢液桶須註明類別或貼妥廢液類別標籤
- 廢液桶放置處需遠離火源、預防傾倒、避免意外碰觸或撞擊
- 儲存至一定量後，依學校規定送交實驗室管理單位處理

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
- 拉門未拉至正確高度
- 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



- 廢液桶未加蓋導致溢散
- 廢液桶下未設置防外洩盛盤
- 廢液桶無相關內容標示

結語

- 化學品可愛又可怕
- 法規具強制性，不確實執行會招致麻煩
- 安全及健康是自己的，請妥善使用化學品，避免危害之發生

