

分醫所實驗室生物安全與操作

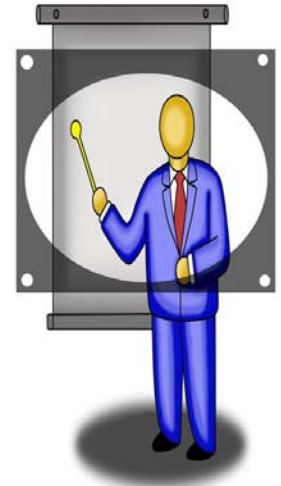
Biohazard:

An agent of biological origin that has the capacity to produce **harmful effects** on humans.



- microorganisms
- toxins
- derivative allergen

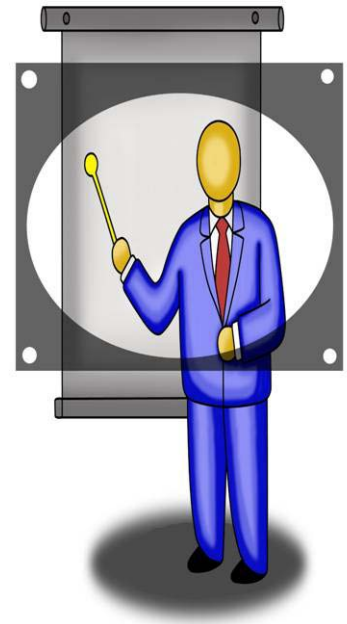
鄧景浩老師
王憲威老師





實驗室安全衛生

概念與重點宣導





89.10.22 中南部XX大學化學實驗室 地震後引起火災情況





實驗室危害種類之可能發生源

危害種類	發 生 源
化學性危害	危險物、有害物、毒性化學物質等
物理性危害	機械、電氣設備、游離輻射、高壓氣體、高低溫、噪音、照明等
生物性危害	細菌、病毒、黴菌、血液、血清、活體組織、排泄物等
人因危害	不符合人因工程設計之儀器或機械設備或不適當的工作方式
廢棄物危害	實驗室廢氣、廢液、廢容器及感染性針頭等有害事業廢棄物



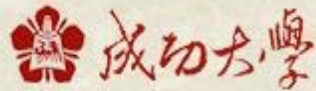
常見的實驗室災害

- 火災、爆炸
 - 發生最為頻繁，財物損失最嚴重
- 毒性物質外洩
 - 發生頻率次之，但最易導致人員傷亡
- 機械的切割傷害



成功大學環安衛資訊網

<http://eps.gis.ncku.edu.tw>



環安衛資訊網

- ▶ 實驗室資料申報區
- ▶ 權責單位
- ▶ 實驗室藥品管理
- ▶ 毒性化學物質管理
- ▶ 實驗室安全衛生管理
- ▶ 輻射防護管理
- ▶ 生物安全及污染管理
- ▶ 廢棄物管理
- ▶ 緊急應變系統

Hi，歡迎光臨國立成功大學環安衛網站



實驗室安全衛生管理

成功大學場所安全衛生工作守則

各類危險機械及設備一覽表

危險機械設備實體參考照片

國立成功大學實(試)驗室、試驗工場實驗室安全衛生自主檢查表



化學藥品存放

藥品櫃上方之物品，易因震動而掉落傷人





化學藥品存放



不相容的化學品
需分開存放

強酸強鹼應分開儲存



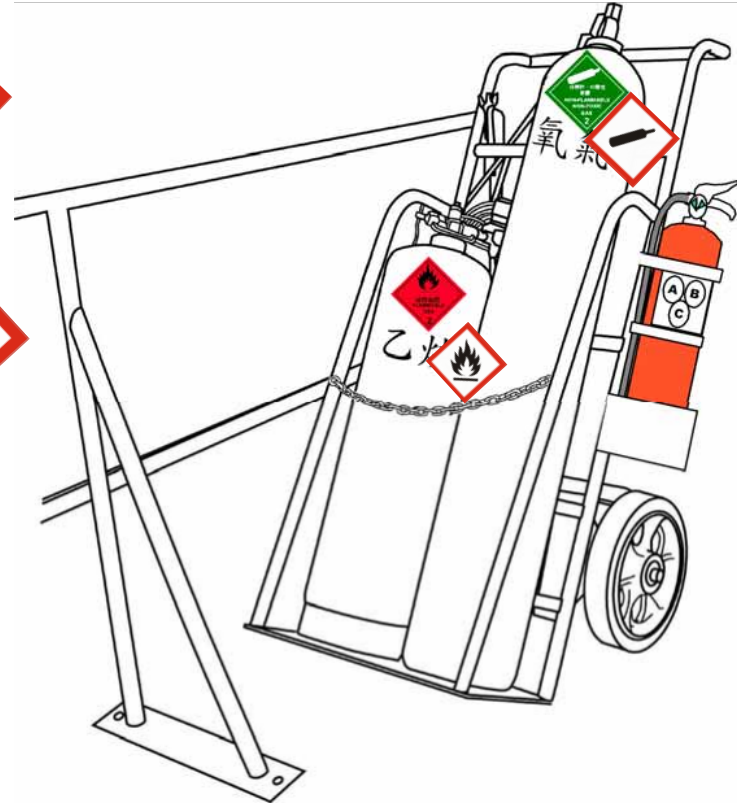
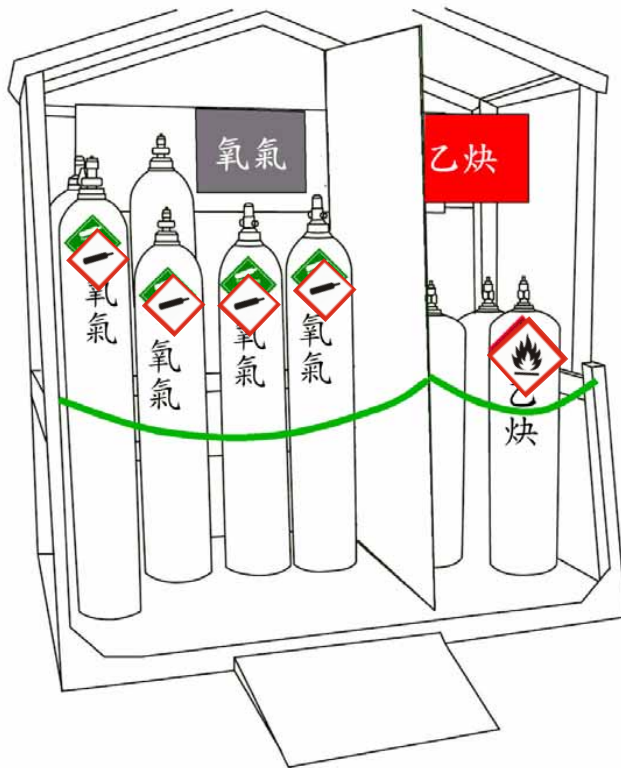
化學藥品存放



● 危害性化學物質
需儲存於特定區
內並加以標示

有機溶劑藥品櫃

鋼瓶貯存及搬運



可燃性氣體、有毒氣體及氧氣之鋼瓶，應分類儲放、標示明顯，並妥為固定

搬運使用手推車並加以固定，氣體應標示名稱。並置備滅火器



加熱、入料不當所引起爆炸

- 某科技大學實驗室利用絕熱卡計進行**過氧化丁酮**失控反應測試實驗時，因無事先預測實驗樣品所產生的溫度與壓力變化幅度，使用過高樣品測試濃度，實驗物質瞬間釋放大量反應熱，引起壓力急速驟昇，儀器外側追壓不及，內部壓力迅速累積，導致測試罐炸開（如左圖），造成儀器損壞（如右圖）。



圖：實驗用儀器因內部反應壓力過大導致失控爆炸損壞

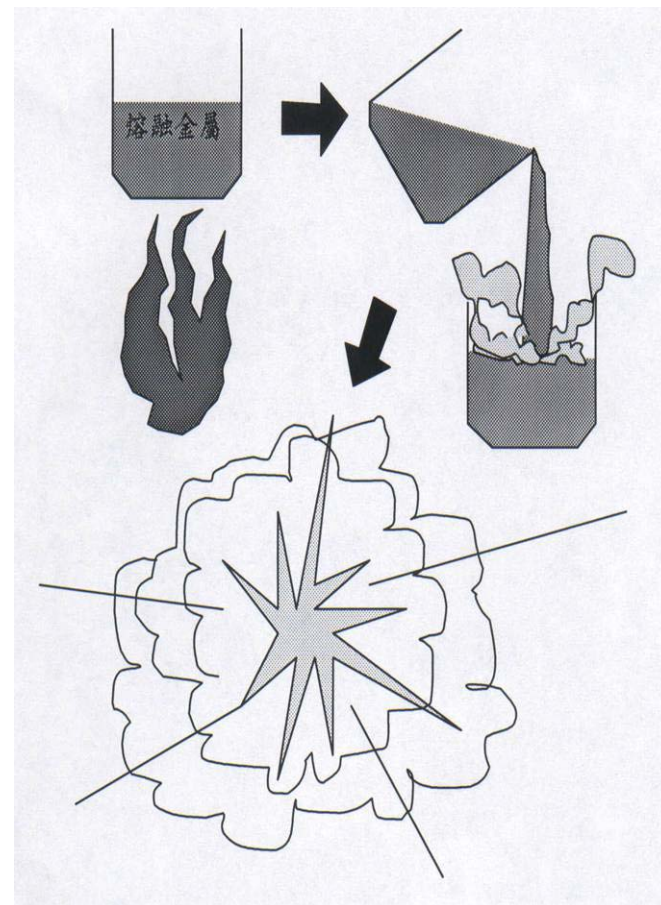


圖：實驗用測試罐因內部反應壓力過大導致失控爆炸後之殘留物



實驗室水蒸氣爆炸（氣爆）

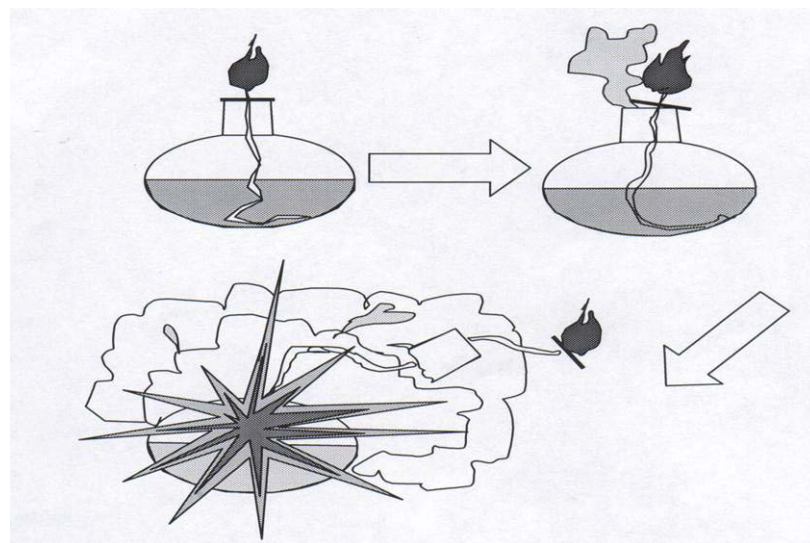
- 實驗室中難免會有熔融金屬物質之情形，如果不慎將該熔融金屬掉落之適量之水中，則將可能發生水蒸氣急速膨脹而造成爆炸。
- 水突然全部蒸發成水蒸氣，其體積增加幾乎達1700倍，可能發生水蒸氣爆炸。





實驗室可燃性蒸氣爆炸

- 酒精燈在使用中，因加熱而增加酒精燈酒精液面上蒸氣之量，
- 如果酒精燈之燈芯蓋被打開，空氣進入酒精燈內部，蒸氣與空氣之混合氣又被燈芯等高熱部分引燃，
- 此時火焰進入酒精燈內部就可以引起爆炸，使得酒精噴濺燃燒而成火災。



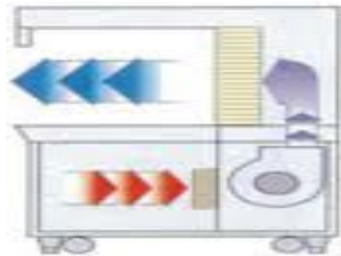


操作台 (BSC)

horizontal Laminar flow



▼ Horizontal Type

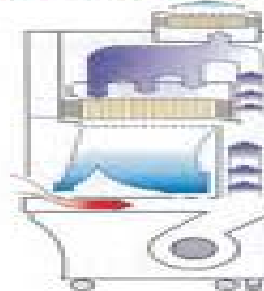


提供乾淨無菌的操作環境，但無法保護操作者

Laminar flow

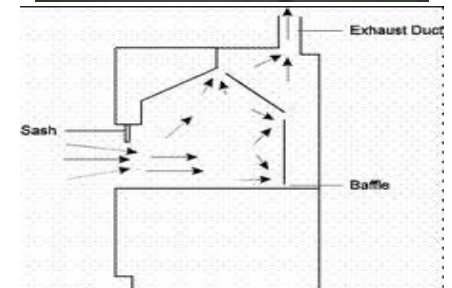


▼ Bio-hazard safety



提供乾淨無菌的操作環境，可保護操作者

chemical hood



提供相對安全的化學物質操作環境，可保護操作者



排煙櫃運作

- 於正常作業時之開口面風速可達 0.5 m / s 。
- 檢查排氣系統之導管是否破損、空氣清淨裝置是否堵塞、排氣機皮帶是否鬆弛。
- 排煙櫃內儘量減少堆積雜物，以免干擾氣流。





排煙櫃管理

- 處理毒性物質、腐蝕性物質請配戴防護具。
- 處理可燃性物質時嚴禁煙火。
- 儲放於櫃內之藥品或物品，應於櫃外依MSDS圖示，張貼於顯明易見處。





排煙櫃常見之危險操作

- 拉門拉至全開操作實驗
- 因為這樣看的比較清楚，所以將頭伸入櫃內操作實驗
- 未著個人防護具ex:實驗衣、安全眼罩、防毒面具、口罩、手套等
- 離開排煙櫃時未將拉門拉下
- 因為排煙櫃會將氣體排出，所以臨時廢液桶可以不用加蓋
- 於排煙櫃內操作感染性生物材料（血液檢體）
- 因為排煙櫃不常使用，所以順便當作儲藏室



公用儀器使用

- 使用公用儀器前請**務必先受訓練**。使用時務必填寫記錄簿，與立即報告緊急狀況或問題的發
- 冷房的門不會自動鎖上，因此進入冷房後請勿驚慌。離開冷房時只需推門。切勿碰觸門邊牆上的紅色按鈕，以免造成冷房主機停止運轉。 → **若不慎觸動按鍵，請務必通知冷房管理者（門外黃色告示 Biosafety）**



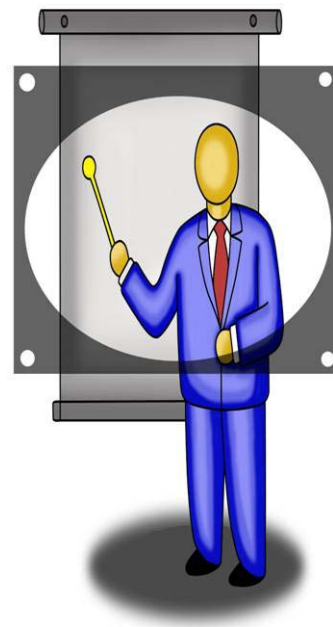
公用儀器使用

- 公用儀器使用請**務必登記**，並記錄使用狀況，使用後關機，有狀況立即反映給管理人。
- **禁止帶手套碰觸任何門把或實驗外域。**
- 勿讓廠商、推銷員及非本所人員任意進入大樓。如有小型包裹，請親自取貨。如運送大型儀器，**請派員或親自陪同**業務員或推銷員**進出本所**，以防外人在大樓內遊蕩。



實驗室安全衛生

廢棄物的處理



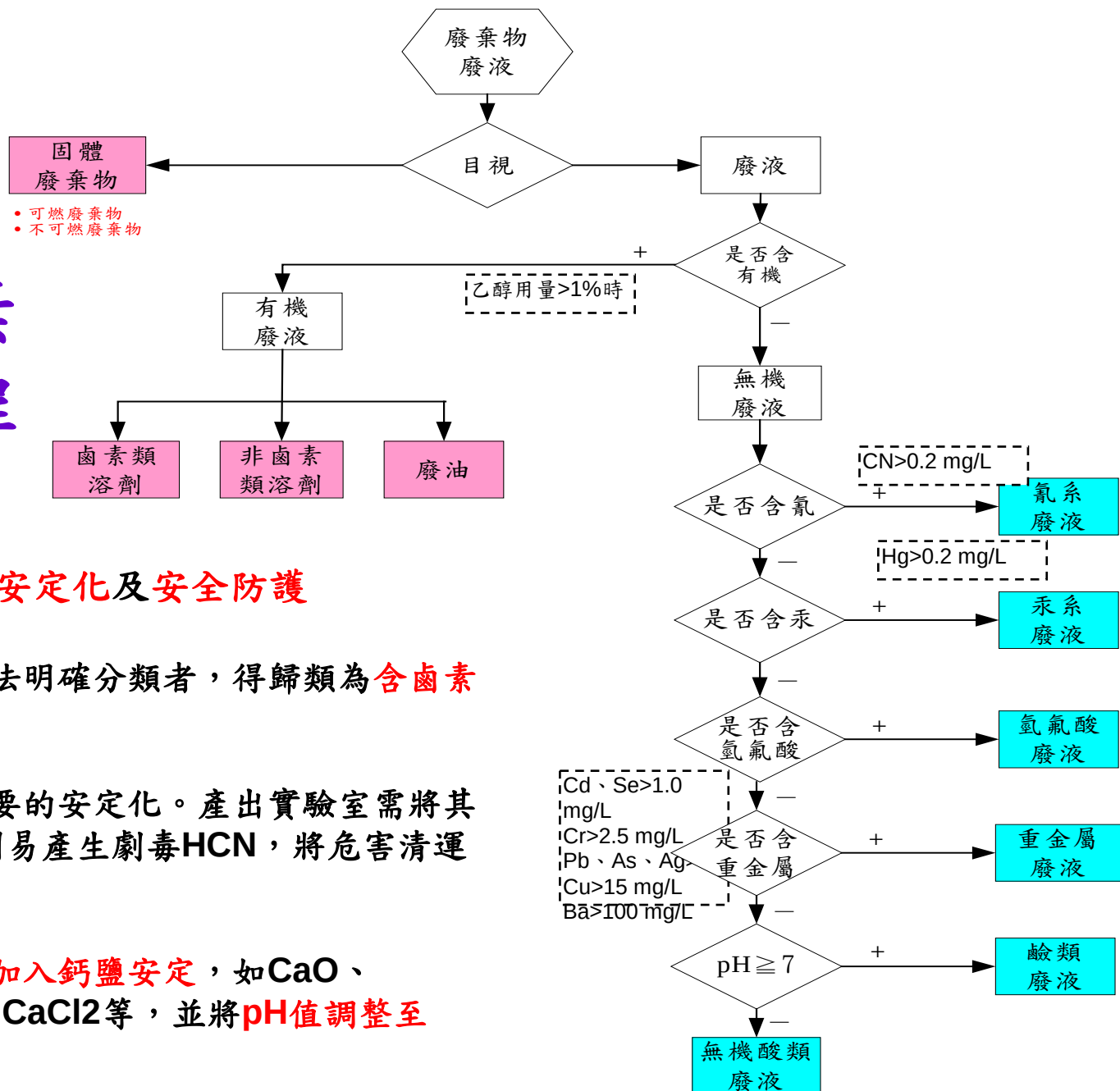


實驗室廢棄物

- 化學廢液
- 生物醫療廢棄物
- 生物醫療(二級以上感染性)廢棄物
- 廢棄化學藥品
- 空瓶罐 (廠商回收)



實驗室廢棄物分類流程



【重點】：廢液的安定化及安全防護

- 對於有機廢液中無法明確分類者，得歸類為**含鹵素有機溶劑**
- 氰系廢液**需進行必要的安定化。產出實驗室需將其**pH值調整至11**，否則易產生劇毒HCN，將危害清運處理及實驗室人員。
- 氟、磷類廢液**，需加入**鈣鹽安定**，如CaO、Ca(OH)₂、CaSO₄、CaCl₂等，並將**pH值調整至>7.0**，或以1:1添加。



實驗室有機液體廢棄物處理

- ◆區分為含鹵素及非含鹵素有機廢液和廢油三大類。
- ◆分別儲存於不同廢液筒。
- ◆由學校安排時間回收。



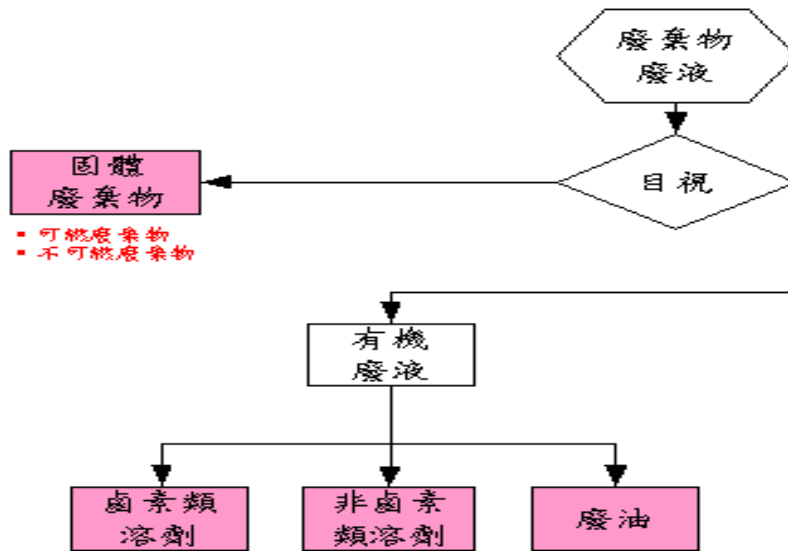
廢液相容性

注意混合後可能會有的毒性氣體產生

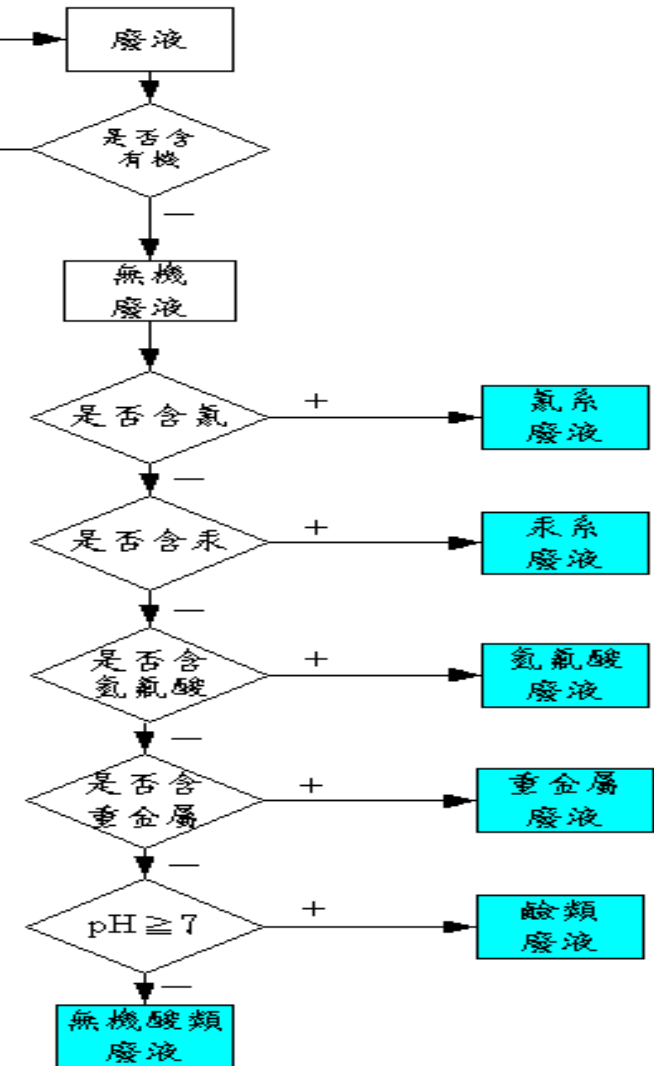
- ◆ 氰類與酸混合會產生劇毒的氰酸。
- ◆ 漂白水與酸混合會產生劇毒性之氯氣或偏次氯酸。
- ◆ 硫化物與酸混合會產生劇毒性之硫化物



實驗室廢棄物分類流程



實驗室廢液



- 實驗廢棄物若不相容會~!!!
 - 產生熱
 - 產生激烈反應
 - 爆炸
 - 產生可燃性氣體或毒性氣體
 - 造成容器材質劣化



廢液的相容性

【重點】：

1. 廢棄物收集傾倒必須**確**
認其相容性
2. **相容性表**為兩種成份傾
倒參考用，兩種成份以
上則必須另外測試確認。

編號 NO.	廢液主要成份 REACTIVITY GROUP NAME	顏色 COLOR	混合後結果 CONSEQUENCE
1	無機酸(非氧化性) Inorganic Acids (Non-Oxidizing)	黃	產生熱 Heat Generation
2	無機酸(氧化性) Inorganic Acids (Oxidizing)	粉	起火 Fire
3	有機酸 Organic Acids	綠	產生無毒不易燃氣體 Innocuous and non-flammable gas generation
4	醇類、二元醇類 Alcohols & Glycols	紫	產生有毒氣體 Toxic gas generation
5	焦炭、石棉等有機物 Residues, Ashes, etc.	橙	產生易燃氣體 Flammable gas generation
6	胺類 Amines	紅	爆炸 Explosive
7	胺(脂肪族 & 芳香族) Amines (Aliphatic & Aromatic)	綠	劇烈聚合作用 Violent polymerization
8	偶氮及重氮化合物、肼類 Azo, Diazo Compounds & Hydrazine	藍	可能有毒害性不明 May be hazardous but unknown
9	水 Water		
10	鹼 Caustics (Alkalies)		
11	氰化物、硫氰化物及氟化物 Cyanides, Thiocyanide, Fluoride		
12	二硫化碳 Dithiocarbamates		
13	醚類、酯類及酮類 Ethers, Esters, Ketones		
14	易爆物(註一) Explosives (Note 1)		
15	強氧化劑(註二) Strong Oxidizing Agents (Note 2)		
16	芳香族、不飽和烴類、烴類 Aromatic unsaturated hydrocarbons		
17	鹵化有機物 Organic Halides		
18	金屬元素 Metals		
19	金屬元素(鹼、鹼金屬) Metals (Alkali & Alkaline Earth)		

顏色 COLOR	混合後結果 CONSEQUENCE
黃	產生熱 Heat Generation
粉	起火 Fire
綠	產生無毒不易燃氣體 Innocuous and non-flammable gas generation
紫	產生有毒氣體 Toxic gas generation
橙	產生易燃氣體 Flammable gas generation
紅	爆炸 Explosive
藍	劇烈聚合作用 Violent polymerization
藍	可能有毒害性不明 May be hazardous but unknown

範例 Model

產生熱、起火和毒性氣體
Heat, Fire and Toxic gas generation

廢液之儲存要考慮其相容性與廢液之
特性。若不相容之廢液混合，
不具相容性之廢液應分別儲存。
While considering the compatibility of preservation
for hazardous wastes, not only containers should
be notified, but compatibility issues among different
hazardous wastes people should notice.
Incompatible hazardous wastes should be
gathered separately.

註一：易爆物包括炸藥、硝基炸藥、石油類炸藥等。
Note 1: Explosives include solvent, waste explosives & petroleum wastes, etc.

註二：強氧化劑包括過酸、氯酸、雙氧水、硝酸、高錳酸等。
Note 2: Strong oxidizing agents include chromic acids, chloric acids, hydrogen peroxide,
nitric acid and permanganic acid, etc.

製表日期: 2009.01



廢液盛裝與標示



使用校方規定廢液桶。
盛裝八分滿即可，預防搬運時滲出。

常見實驗室廢液分類貯存問題



雜居
亂位

1. 各種桶槽應標示內容物，並置放於指定場所。
2. 飲料瓶不可攜入實驗室。
3. 容器內之內容物使用完後，其標籤應移除。



障礙
交通

有機溶劑不宜隨意放置，且阻礙逃生走道

有機溶劑不宜隨意放置，且阻礙走道



位置
不宜



標籤
不清

廢液桶上方應有清楚之標示

資料來源：台南大學吳昭誠，「校園實驗室安全衛生管理」95/09/27

2007/12/15 www2.nutn.edu.tw/gac725/教育訓練/校園實驗室安全衛生管理950927-02.ppt



實驗室固體廢棄物處理

1. 一般感染與廢棄物：依規定送到醫院處理
2. 尖銳物品：針頭以及刀片等，儲存在硬容器內，
等待學校回收
3. 廢棄玻璃瓶：請廠商回收或清理滅菌之後通知學
校回收



小心使用及廢置尖銳性物質



安全封收尖銳端



實驗室生物醫療尖銳廢棄物如**針頭**、**針筒**、**刀片**等以制式**黃色儲存桶**或以不易穿透之**可燃性容器**貯存(如塑膠桶)，並詳細標示。



生物醫療(感染性)廢棄物清運





分醫所生物醫療廢棄物至醫院B1傾倒

注意事項

- 以“王宥甯”名義申請醫院14號電梯進出門禁卡，需要到醫院B1傾倒垃圾者請到所辦借用，並請依據醫院規範傾倒垃圾。
 - *規定：到醫院地下室傾倒『**生物醫療廢棄物**』時注意事項
 - (1) 填寫廢物傾倒單時，請填在『**分子醫學研究部**』格子中，請勿填在9B或NHRI
 - (2) 請填清楚傾倒之時間、重量(Kg)、過磅人簽名。
 - 簽名方式：【**宥甯(3666)**】 寫明分機，以利辨識，名字請務必簽清楚。
 - (3) 醫院規定傾倒『生物醫療廢棄物』時間：
 - 1. 星期一～星期四 7:30~9:30 AM & 12:30~14:30
 - 2. 星期五～星期日：不可傾倒
 - 3. 例假日前一天請勿傾倒（如：逢週四放假，則星期三不可傾倒）
- ~~ 敬請配合，以免被醫院除名而無法繼續傾倒 ~~

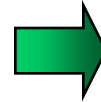


固態 Biohazard Waste

使用專用塑膠袋



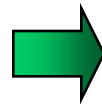
安全運送：以紙箱掩護



經特殊電梯運送至醫院B2



生物醫療廢棄物
儲存區



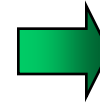
秤重，標示與紀錄

標示
範例



紀錄

秤重



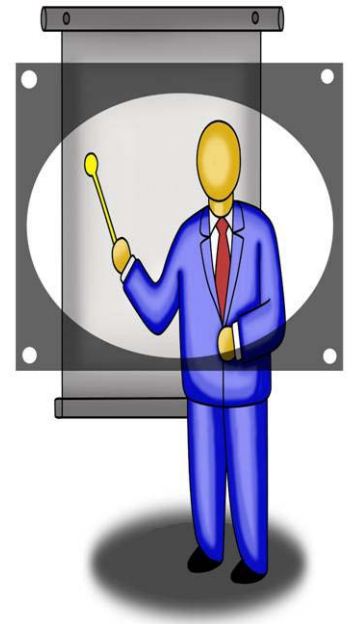
棄置





實驗室安全衛生

人員進出、消防及災害逃生





統一大樓生安管控

- 進出本大樓請務必配戴識別證。
- 省電：電燈不需要全開，最後離開者請關燈包含公共區域，上下樓請走樓梯、實驗室空調不需要全開，最後離開者請關機。
- 颱風期間會議室門請務必關好，以防風壓過大造成玻璃門打開或破裂。



統一大樓緊急措施管控

- 當本樓或實驗室裡發生緊急狀況時:遵循國衛院提供的緊急應變措施。緊急狀況流程圖詳列於學生手冊內。
- 通知各樓或各實驗室的負責人，其通知資訊列於學生手冊內的緊急狀況流程圖。

班別	成員	任務
自衛消防隊長 蘇益仁執行長 指揮、命令及監督自衛消防編組。 自衛消防副隊長 許世昌執行秘書 輔助自衛消防隊長，當隊長不在時，代理任務。		
通報班	班長 郭盈妙 成員 1F謝汶娟 2F張雅惠 3F許人凱 4F吳香樺 5F郭盈妙	1.向消防機關報案並確認已報案。有關報案範例如下： 2.向場所內部人員緊急廣播及通報。 3.聯絡有關人員（依緊急聯絡表）。其重點如下： 4.適當進行場所內廣播，應避免發生驚慌。
滅火班	班長 吳漢傑 成員 1F吳漢傑 2F賴文楊 3F賴泰佑 4F李亦漢 5F林嘉群	1.指揮成員展開滅火工作。 2.使用滅火器、消防栓進行滅火工作。 3.與消防隊連繫並協助之。
避難引導班	班長 張家綸 成員 1F吳世怡 2F鄭美玲 3F郭怡孜 4F黃文俊 5F 張家綸	1.於起火層及其上方樓層，傳達開始避難指令。 2.開放並確認緊急出口之開啓。 3.移除造成避難障礙之物品。 4.無法及時避難及需要緊急救助人員之確認及通報。 5.運用繩索等，劃定警戒區。 6.操作避難器具、擔任避難引導。
安全防護班	班長 陳景鑫 成員 1F陳景鑫 2F張雪娥 3F吳長霖 4F鄭烈 5F張文傑	1.立即前往火災發生地區，關閉防火鐵捲門、防火門。 2.緊急電源之確保、鍋爐等用火用電設施之停止使用。 3.電梯、電扶梯之緊急處置。
救護班	班長 蔡棕麒 成員 1F蔡棕麒 2F張育菁 3F張美紫 4F王婉嬪 5F林怡菁	1.緊急救護所之設置。 2.受傷人員之緊急處理。 3.與消防人員聯絡並提供資訊

報案範例

火災！在○路○段○巷○弄○號○樓，附近有○○○○○○○○在○○樓的○○○燃燒。報案人電話：○○○○-○○○○

瓦斯公司：○○○○-○○○○
 保全公司：○○○○-○○○
 電力公司：○○○○-○○○○
 公司主管：○○○○-○○○

緊急廣播例（重複二次以上）

「這裡是（〔班名〕教務處（或其它適合之單位）），現在在○○樓發生火災！○樓及○樓滅火班請立即進行滅火行動。避難引導班請依指定位置就定位！各層火源責任者請將瓦斯關閉，並採取防止延燒對策。並讓電梯停在一樓！各位學員（或同學）請依照避難引導人員之指示進行避難逃生。請絕對不要搭乘電梯。」

滅火器

- ①拔安全插銷
- ②噴嘴對準火源
- ③用力壓握把

消防栓

- ①按下起動開關
- ②連接延伸水帶
- ③打開消防栓放水

重點

通道轉角、樓梯出入口應配置引導人員。
 以起火層及其上層為優先配置。

必要裝備

- 各居室（或教室）、避難出口等之萬用鑰匙。
- 手提擴音機
- 手電筒。
- 繩索。
- 其他必要之器材。



緊急逃生

3、4樓逃生平面圖張貼於各實驗室門口

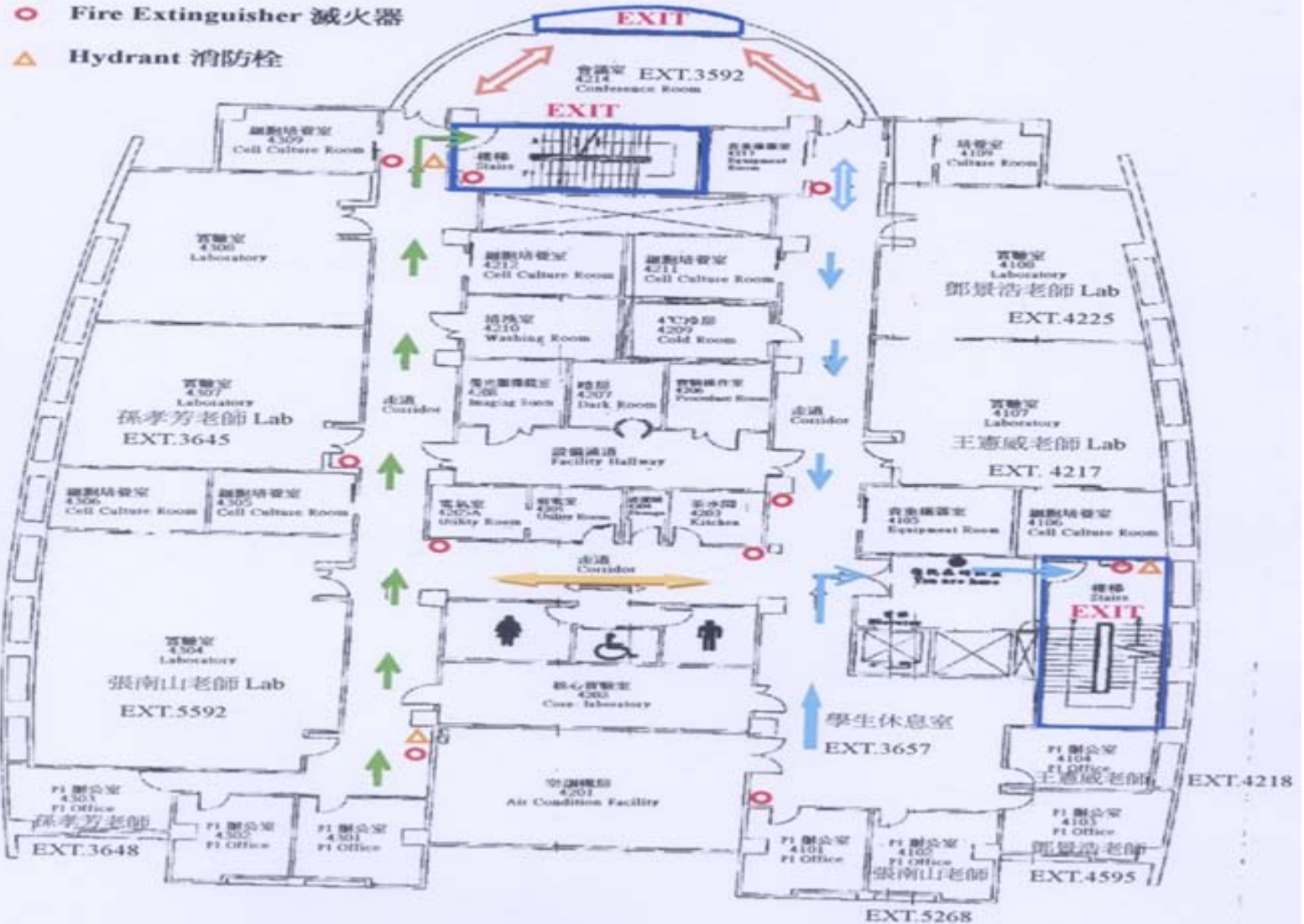
- 緊急逃生口3、4樓各有兩個，
一為3、4樓平日出入的門，
另一逃生口在會議室旁。
- 平時清楚瞭解每個逃生出入口位置
- 3、4樓人員逃出本大樓後請在指定位置集合
以便清點人數。





4F逃生路線圖

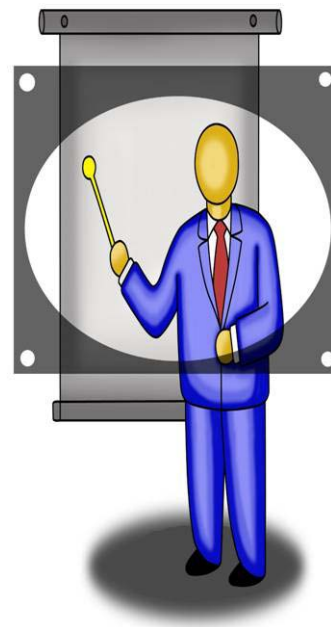
4 樓





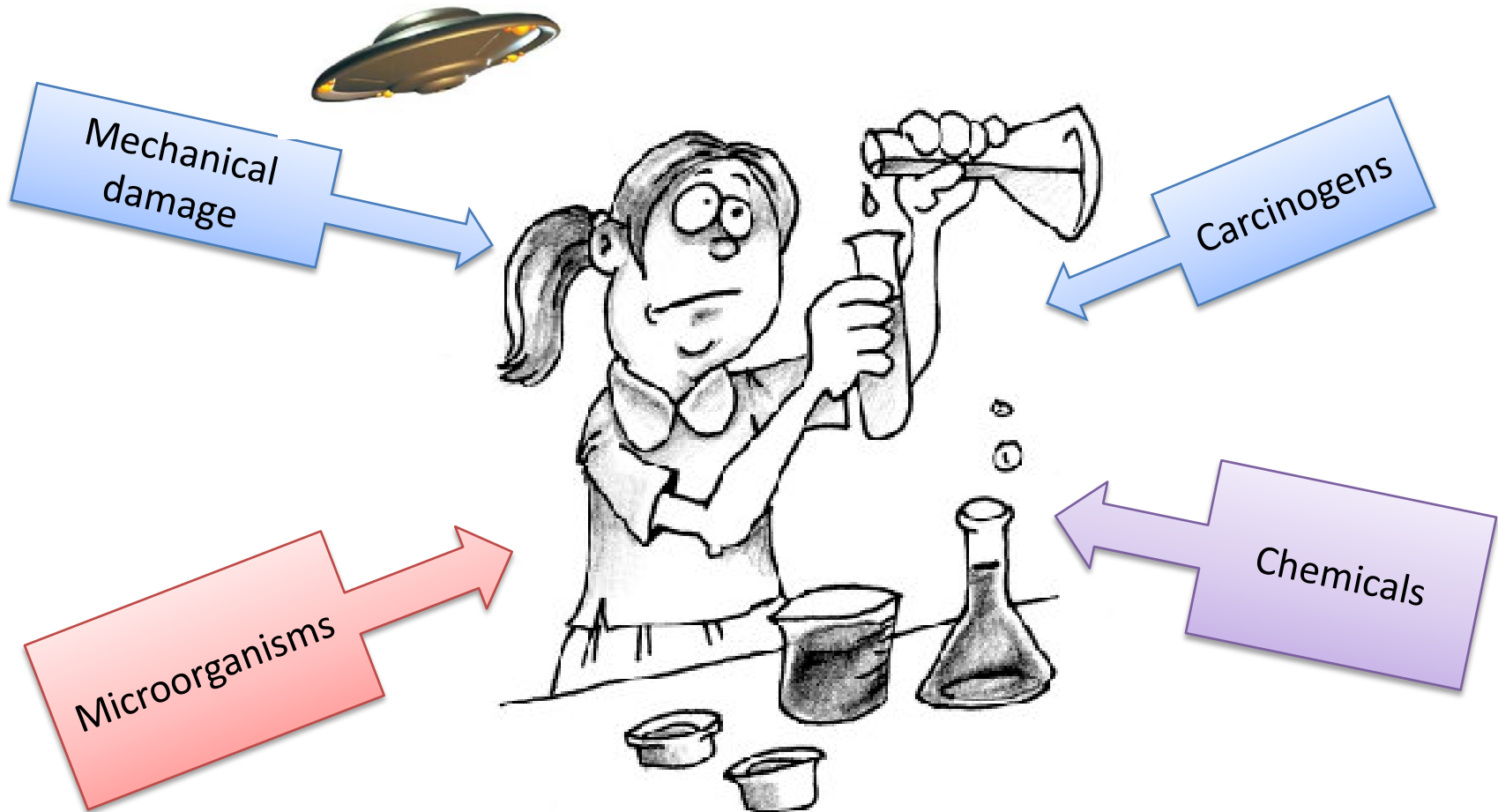
實驗室安全衛生

避免暴露與危機處理





實驗室必需視為有害物質 暴露的工作場所





實驗進行場所基本需知與要求

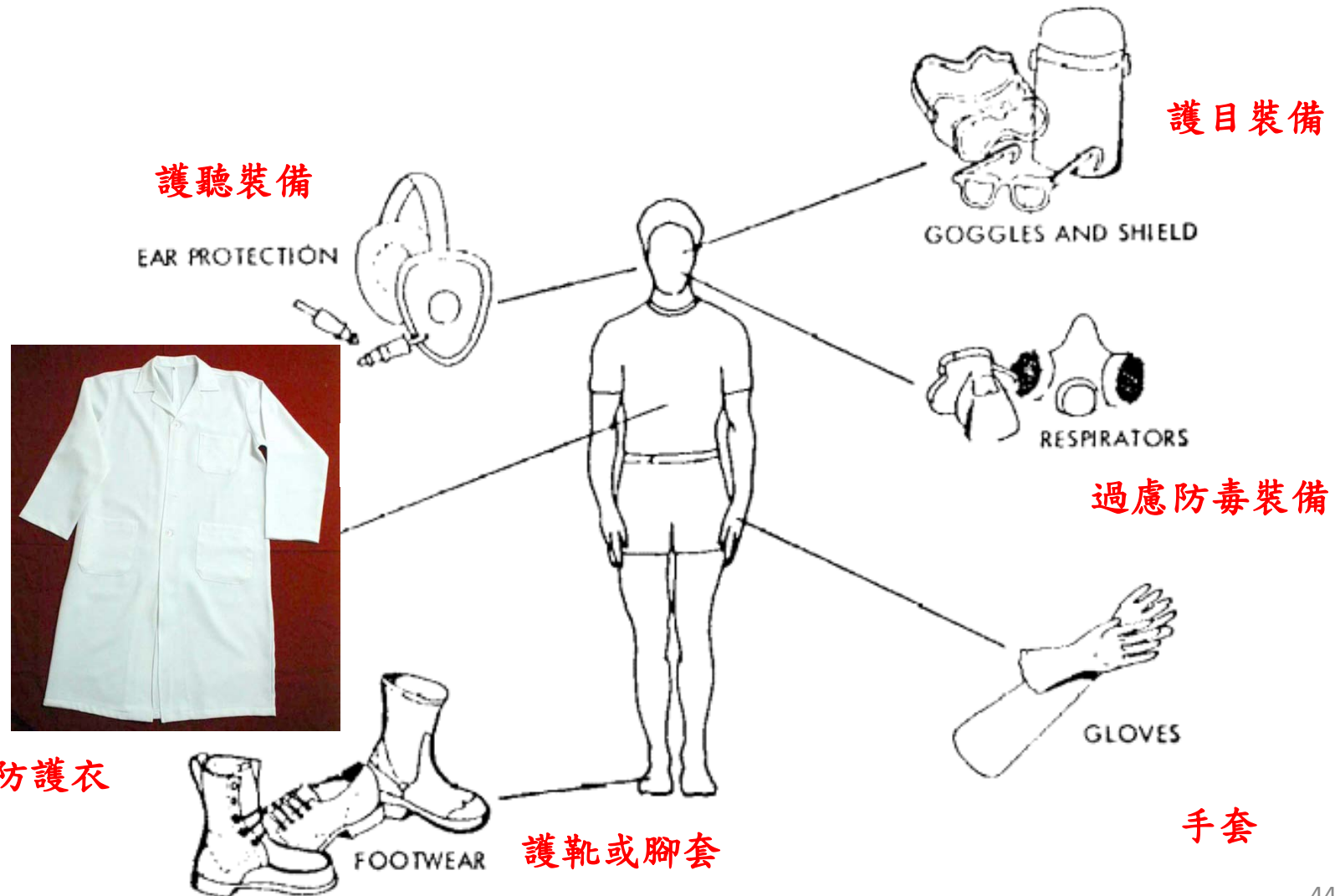
- **NO smoking** in this building
- **NO foods or drinks** in laboratory
- Kept foods and drinks away from lab refrigerator
- **DO NOT run** in the lab and the corridor





個人安全防護設備 (PPE)

Personal Protective Equipment





HOW to USE PPE

- Put on PPE when you **ENTER** work area
- Change your PPE **when broken or contaminated**
- Remove PPE when you **LEAVE** work area



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





防護具佩帶(P2)實際操作情形



防護具佩帶，包括：

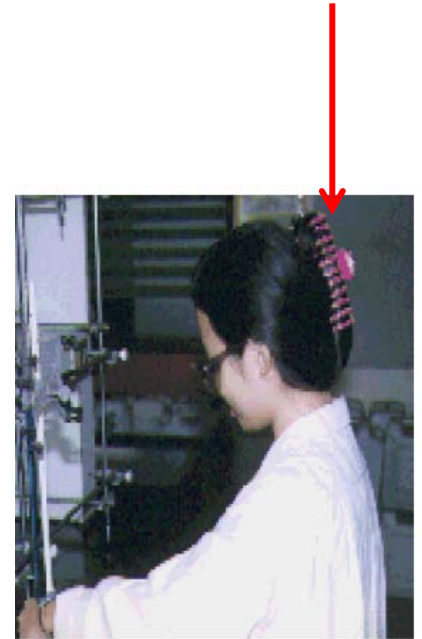
- 過濾式防護口罩
- 實驗衣
- 安全防護手套



冷藏櫃放置藥品、採樣樣品時 不可放食物飲水



小細節大不同





化學物或其他異物掉入眼內之急救



- 1、將眼皮翻開用清水輕輕沖洗
- 2、沖洗至少十五分鐘以後，速將患者送醫診治

化學物灼傷



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**。





注意實驗室安全運作標章

國立成功大學

毒性化學物質運作場所

Toxic Chemicals in Operation

場所編碼：

發行日期：

發行單位：總務處事務組

CAUTION 請注意

成大分醫所

BIOSAFETY LEVEL 1

BIOHAZARD

NO FOOD OR DRINK

FLAMMABLE MATERIALS

CHEMICAL STORAGE AREA

HAZARDOUS CHEMICAL

CANCER SUSPECT AGENT

CORROSIVE MATERIALS

ADMITTANCE TO AUTHORIZED PERSONNEL ONLY 無授權者不可進入

CONTACT (負責人或連絡人):	Name 姓名	Location 位址	Tel (O & H) 電話	Cell phone 手機
ENTRY/ADVICE (進入與告知)	王憲威	4F	4218/06-3139877	0935-009-711
EMERGENCY (緊急事故)	王憲威	4F	4218	0935-009-711
EMERGENCY (緊急事故)	鄭烈	4F	4217	0922-750-743

Date Posted (公告日期): 2009/6 Room number (室號) Room 4107

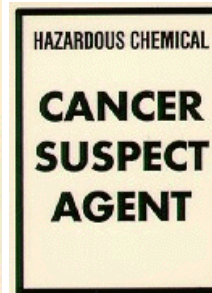


CAUTION 請注意

成大分醫所

**BIOSAFETY
LEVEL**

1



ADMITTANCE TO AUTHORIZED PERSONNEL ONLY 無授權者不可進入

CONTACT (負責人或連絡人):	Name 姓名	Location 位址	Tel (O & H) 電話	Cell phone 手機
ENTRY/ADVICE (進入與告知)				
EMERGENCY (緊急事故)				
EMERGENCY (緊急事故)				

Date Posted (公告日期):

Room number (室號)



CAUTION 請注意

成大分醫所

**BIOSAFETY
LEVEL**

2



**NO FOOD
OR DRINK**



**EYE PROTECTION
REQUIRED**



**CANCER
HAZARD**



**PROTECTIVE
CLOTHING
REQUIRED**

ADMITTANCE TO AUTHORIZED PERSONNEL ONLY 無授權者不可進入

CONTACT (負責人或連絡人):	Name 姓名	Location 位址	Tel (O & H) 電話	Cell phone 手機
ENTRY/ADVICE (進入與告知)				
EMERGENCY (緊急事故)				
EMERGENCY (緊急事故)				

Date Posted (公告日期):

Room number (室號)



CAUTION 請注意

成大分醫所

**BIOSAFETY
LEVEL**

2



ADMITTANCE TO AUTHORIZED PERSONNEL ONLY 無授權者不可進入

CONTACT (負責人或連絡人):	Name 姓名	Location 位址	Tel (O & H) 電話	Cell phone 手機
ENTRY/ADVICE (進入與告知)				
EMERGENCY (緊急事故)				
EMERGENCY (緊急事故)				

Date Posted (公告日期):

Room number (室號)

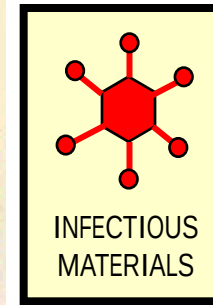


CAUTION 請注意

成大分醫所

**BIOSAFETY
LEVEL**

2+



ADMITTANCE TO AUTHORIZED PERSONNEL ONLY 無授權者不可進入

CONTACT (負責人或連絡人):	Name 姓名	Location 位址	Tel (O & H) 電話	Cell phone 手機
ENTRY/ADVICE (進入與告知)				
EMERGENCY (緊急事故)				
EMERGENCY (緊急事故)				

Date Posted (公告日期):

Room number (室號)



生物安全…放射線物質

- 做好個人防護(shields & protections)及環境防護(surveillance)
- 實驗室安全：
 - 放射源檯面必須鋪吸水紙、地面最好也可鋪牛皮紙或透明塑膠布。
 - 放射線實驗室門口必須貼輻射警告標誌（輻射區域）。
 - 放射線實驗室必須有輻射偵檢紀錄表及放射性物質帳料表。
 - 放射線實驗室必須有輻射偵檢儀器，並定期送校。
 - 放射性物質收到後立即登記存貨記錄本，並置櫃上鎖，每次使用必須在登記簿記載。
 - 放射性物質使用必須用器皿盛裝，最好內覆吸濕紙，以備翻覆時處理。
 - 進入放射實驗室內，要穿工作服、換專用鞋，並且在操作時，須使用雙層防水手套，以避免皮膚直接接觸。
 - 實驗必須經常以檢測器，偵測污染情形。人員若操作X-ray， γ -ray 或高能量射線，必須配帶 X-ray 劑量顯示胸章。
 - 在放射實驗室內，嚴禁飲食喝水。
 - 嚴禁實驗用手套，接觸公用儀之開關門把，電梯開關或逗留公共區域，違者通知指導教授並禁止該生使用放射性物質三個月。



放射性廢料

A、**嚴禁**放射性廢料**傾倒於水槽**或水溝，並嚴禁各放射性廢料核種**混合盛裝**。

B、首先確定核種及固態或液態廢料

(a) 如為半衰期長者 (3H, 14C等)

- 1、使用統一規格之紙箱 (固體廢料) 或塑膠桶 (液體廢料)，並做永久放射性標記。
- 2、使用紙箱裝固態廢棄物時**應以塑膠袋為中隔**，使用塑膠桶時也必須外套塑膠袋，再裝入紙箱內，並在紙箱外**註明核種、劑量**等資料。

(b) 如為半衰期短者 (32P, 35S, 125I等)

- 1、如以上述規格之紙箱存放於放射線實驗室，**此類廢料得視衰退程度而以普通垃圾丟棄**，故其紙箱不做永久放射性標記，僅在紙箱外註明核種及存放日期等資料。
- 2、其餘手續如上述 (a) 2項辦理。



實驗前後請記得 以肥皂洗手

BEFORE

to avoid
contamination to
your experiment.



AFTER

to protect
yourself from
harmful material
of experiment.



實驗室安全衛生

造冊與例行維護







(I) 基本應有之工安衛文件及措施

Laboratory Safety Manu and Policy

- 實驗室安全衛生基本資料表 (Laboratory Safety Datasheet)
- 「危害通識計畫」
- 實驗室自動檢查記錄表
- 使用危害物質之「物質安全資料表」 (MSDS)
- 置備危害物質清單 (環安衛資訊網)
- 危害物質使用記錄
- 張貼危害物質標示 (藥品上貼標示、藥品櫃上貼10公分以上圖示)
- 入門口張貼「實驗室緊急通報系統表」
- 單位職業災害緊急應變聯絡電話表
- 實驗室安全作業標準

全中文
標示

上述資料夾應放置於入門口明顯易見處



範例：基本應有之工安衛 文件及措施



實驗室安全衛生基本資料表



使用危害物質之「**物質安全資料表**」
(MSDS)
(包含毒化物質、先驅化學品運作資訊)



安全使用實驗室機械設備與操作

- 有無噪音
- 會不會割傷
- 有無重壓或衝擊
- 會不會高溫或低溫傷害
- 會不會感電
- 有無規範操作設備



設備使用範例 – 離心機

可能會造成機械式傷害的儀器

未平衡



會高溫燙傷的儀器



沖脫泡蓋送



會低溫凍傷的設施



耐冷凍手套 手臂型
14" ~15"
Cryo-Glove, Mid Arm



← 手套與防護？

請務必小心使用及傾倒液態氮



會產生危害噪音的儀器





感電電流與人體生理反應

1. 危險性交流電比直流電高。
2. 危險性男生比女生低。
3. 最小感知電流男約1.1mA、女約0.7mA 。
4. 60HZ交流可脫離電流值男約16mA、女約10.5mA 。
5. 60HZ交流電流約100mA、直流電流約500mA
即可能造成心臟麻痺。



感電危害預防



不正確



正確



脫落插座



潮濕環境

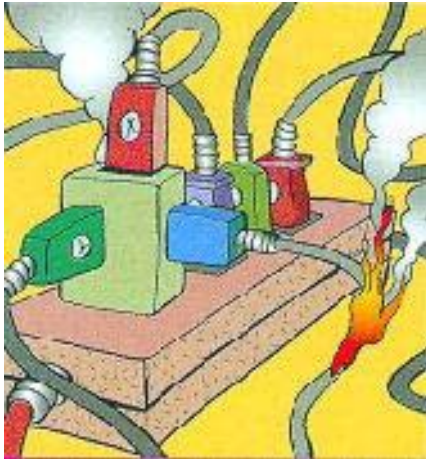
救急電感



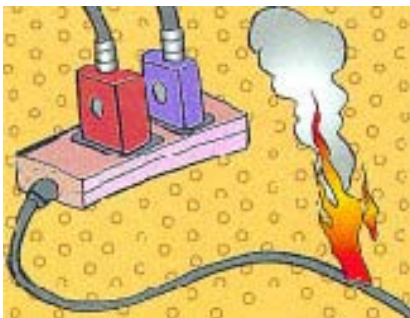
1. 觸電者未脫離電源前，切勿莫觸摸他，盡速切斷電源用竹竿、木棒、繩子或乾衣服將患者挑開。
2. 傷者多發生呼吸心跳停止的假死現象，視情況予人工呼吸，心外按摩，直到急救員或醫生來到使之恢復呼吸、心跳。
3. 使患者保持溫暖。
4. 盡速送醫。



避免電線走火



電線避免超過負荷



電線短路應注意

電線走火-電線綑綁



電線走火-電線綑綁





化安藥品管控

- 化學藥品**分類**
 1. 一般化學物質
 2. 毒性化學物質
 3. 先驅化學品
- 化學藥品的**購置**
 1. 注意藥品到期日
 2. 標示到貨日期及開封日期
- 化學藥品的**儲存**
 1. 溫度
 2. 濕度
 3. 與其他化學物質的化學相容性
 4. 是否須分裝保存使用
- 化學藥品**安全標示**
- **藥品列表製作與維護**

環安衛資訊網



化安標章 (GHS)

Globally Harmonized System

全球同步制度 (GHS)

- (a) 提供一種國際瞭解的危害通識制度，提高對人類健康和環境的保護；
- (b) 為尚未制定危害通識制度的國家提供一個公認的架構；
- (c) 減少測試和評估化學品的必要性
- (d) 對國際上已有適當評估及確認危害之化學品，促進其國際貿易。

全球調和制度包括下列要項：

- (a) 依據其健康、環境和物理性危害，提供物質及混合物之一致的分類標準
- (b) 一致的危害通識要項，包括標示和物質安全資料表的要求。





GHS公告標示

硫酸(Sulfuric acid)



危險(DANGER)

危害成分：硫酸(Sulfuric acid)

危害警告訊息：

1. 吞食可能有害。
2. 吸入致命。
3. 可能腐蝕金屬。
4. 造成嚴重皮膚灼傷和眼睛損傷。
5. 造成嚴重眼睛損傷。

危害防範措施：

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

製造商或供應商：

名稱：

地址：

電話：

※更詳細的資料，請參考物質安全資料表

1. 附於藥品瓶身
2. 全中文標示



(II) 物質安全資料表(MSDS/SDS)

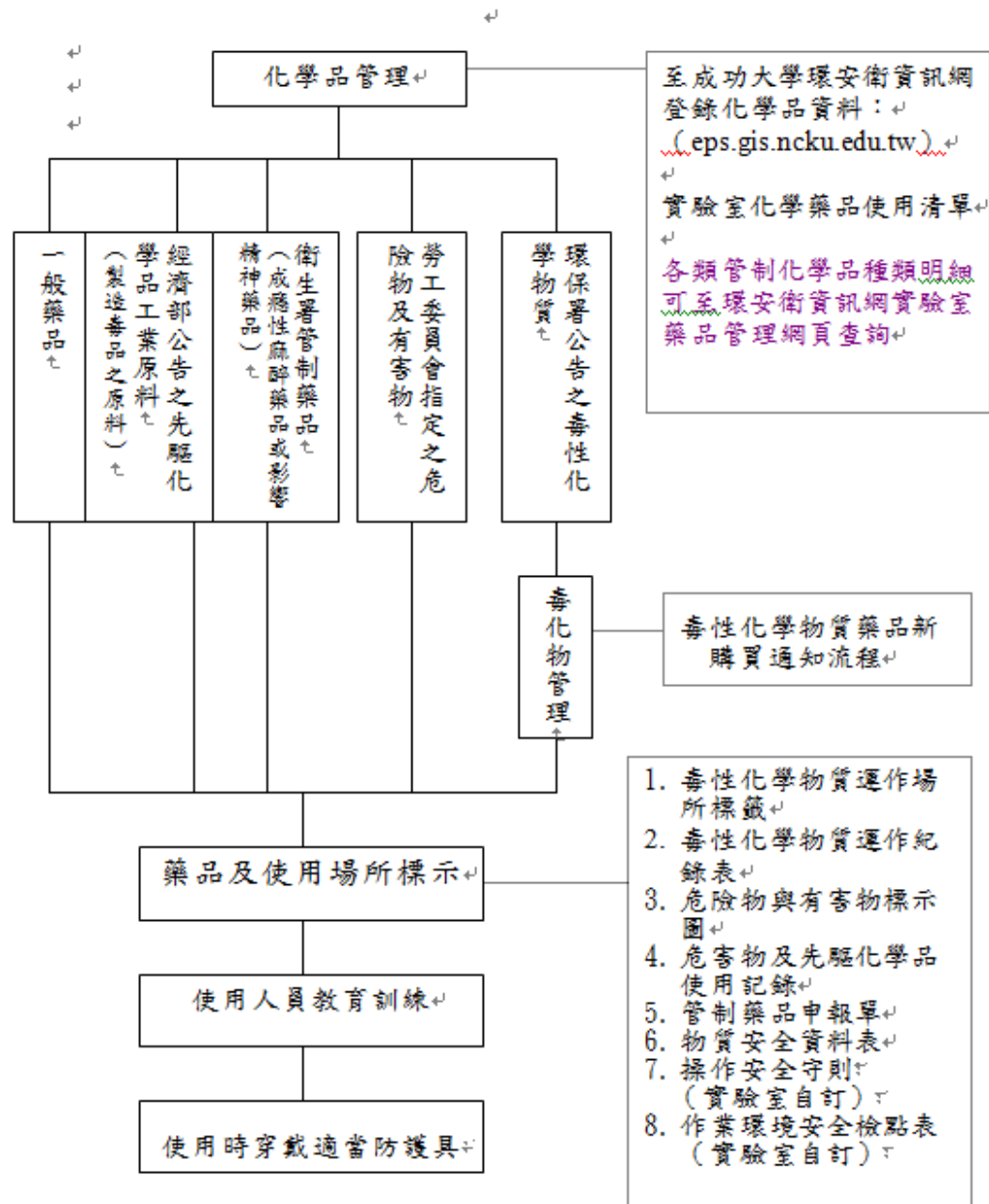
物質安全資料表中的資訊應按下列16個標題提供，順序如下。

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



管理流程

相關文件





毒性化學物質

指人為有意產製或於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分類規定並公告者

其分類如下：

- (一) **第一類毒性化學物質**：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。
- (二) **第二類毒性化學物質**：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。
- (三) **第三類毒性化學物質**：化學物質經暴露，將立即危害人體健康或生物生命者。
- (四) **第四類毒性化學物質**：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>



毒性化學物質列管

...全 15 頁第 1 頁

列管 編號 註 1 Listed No.	序號 註 1 Series No.	中文名稱 Chinese Name	英文名稱 English Name	分子式 Chemical Formula	化學文摘 社登記號碼 CAS Number	管制 濃度 Control level w/w%	大量運作 基準 Threshold Regulatable Quantities (公斤)	毒性 分類 註 5 Toxicity Classify	公告為毒性 化學物質日期
001	01	多氯聯苯	Polychlorinated biphenyls	$C_{12}H_{10-x}Cl_x$ ($1 \leq x \leq 10$)	1336-36-3	0.1	50	1,2	77.06.22
002	01	可氯丹	Chlordane	$C_{10}H_6Cl_8$	57-74-9	1	50	1,3	77.06.24
003	01	石棉	Asbestos	$5.5FeO, 1.5MgO, 8SiO_2, H_2O$	1332-21-4	1	500	2	78.05.01
004	01	地特靈	Dieldrin	$C_{12}H_8Cl_6O$	60-57-1	1	50	1,3	78.05.02
005	01	滴滴涕	4,4-Dichlorodiphenyl-trichloroethane (DDT)	$C_{14}H_9Cl_5$	50-29-3	1	50	1,3	78.05.02
006	01	毒殺芬	Toxaphene	$C_{10}H_{10}Cl_8$	8001-35-2	1	50	1	78.05.02
007	01	五氯酚	Pentachlorophenol	C_6Cl_5OH	87-86-5	0.01	50	1,3	78.05.02

未達管制濃度，不列為毒化物。(詳細清單請至本校環安衛資訊網查閱)



(II.1) 毒性化學物質運作文件

A. 毒性化學物質危害預防及應變計畫

- 計畫摘要：
運作場所基本資料及概況，
物質基本資料
- 危害預防方法：
儲存注意事項，災害防救演練
- 應變方法：
警報，處置，復原

B. 毒性化學物質運作紀錄

範例

國立成功大學實驗場所毒性化學物質運作紀錄年申報表
系所(中心)名稱：環境保護暨安全衛生中心
實驗室名稱：環境保護暨安全衛生中心 實驗室負責人：陳小明老師
實驗室位置：光復校區雲平大樓(館)2樓27203室號
聯絡電話：分機 51131 填表人：林小麗

時間 (年月)		運作						結餘量		販售毒化物之廠商資料	
		行為(勾選)				重量		重量 (kg或g)	單位	廠商名稱	廠商販售核可字號
		使用	貯存	廢棄	購買	增加	減少				
99.12								500	g	*化學公司	052-xx-xxxx
100.01		✓					200	g			
100.02		✓					200	g			
100.02					✓	1000		1100	g	*化學公司	052-xx-xxxx
100.03		✓					500	g			
100.04			✓				0	g			
100.05		✓					300	g			
100.06		✓					300	g			
100.06					✓	1000		1000	g	*化學公司	052-xx-xxxx

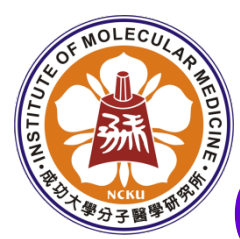


先驅化學品工業原料

本條例所稱先驅化學品工業原料，係指可流供製造毒品之原料

依其特性分為二類，其品項如下：

- 一、**甲類**（參與反應並成為毒品之化學結構一部分者）：苯基丙酮(1-苯基-2-丙酮)、醋酸酐(乙酐)、苯醋酸、氨基萘酸(鄰-胺基苯甲酸)、2-乙醯胺基苯甲酸(N-乙醯-鄰-胺基苯甲酸)、異黃樟油素、胡椒醛(3, 4-亞甲基二氧基苯甲醛)、黃樟油素、1-(1, 3-苯並二噁茂-5-基)-2-丙酮、六氫吡啶等項(如附表一)。
- 二、**乙類**(參與反應或未參與反應並不成為毒品之化學結構一部分者)：
比重達1.2之氯化氫(鹽酸)、比重達1.84之硫酸、過錳酸鉀、甲苯、二乙醚(乙醚)、丙酮、丁酮(甲基乙基酮)等項(如附表二)。



(II.2) 先驅化學品使用紀錄表

國立成功大學 甲類「先驅化學品工業原料」使用紀錄表

系所/研究中心		實驗室名稱	
實驗室負責人		聯絡電話	
藥品管理人			

先驅化學品名稱(中文)：						
先驅化學品名稱(英文)：						
購入 / 使用 日期	購入量 (單位)	使用量 (單位)	貯存量 (單位)	使用者 (簽名)	用途(簡述用途)	備註

實驗室負責人簽名：

填表人簽名：

註：

1. 每次使用皆必需填寫使用量、貯存量及用途，且使用者必需簽名。
2. 藥品管理人需定期確實查核貯存量是否有誤。
3. 當有購買時，請在備註欄填寫購買廠商名稱及廠商統編，建議可影印發票或銷貨單留存備查。
4. 依先驅化學品工業原料之種類及申報檢查辦法第六條規定之簿冊及登錄之憑證等，應保存三年。

欄位不足，請自行增加

環安衛中心制 101.04.01



藥品儲存



- 不應以英文字母分類存放，應以危害性質分類儲存。
- 查詢物質安全資料表，不相容之化學物質應分開儲存，不可置放於同一區域。
- 毒化物及危害物質應設專用儲存櫃並上鎖。
- 液體應置放於低處，並可使用托盤以盛裝意外洩漏之液體。
- 有揮發性或產生危險氣體疑慮之藥品，應存放於抽氣櫃儲存櫃中。
- 藥品櫃應有防瓶罐掉落之阻擋物以免因震動而致內裝瓶罐跌落，或者可使用自動關門上鎖之藥品櫃。



國立成功大學實(試)驗室、試驗工場 實驗室安全衛生自主檢查表(通用)

系所名稱：.....

實驗場所位置：.....校區.....大樓.....樓.....室號

檢 查 項 目	檢 查 內 容	檢 查 結 果		備 註
		是	否	
用 電 安 全	1. 插座是否按規定使用，電力系統負荷未超載？			
	2. 是否有自動斷電設施？			
	3. 配電箱內是否標示控制之設備名稱、電壓、容量？			
	4. 電線橫過走道是否有適當保護措施？			
	5. 電線之絕緣包覆是否完整、無裸露？			
	6. 150 伏特以上移動式電機是否有漏電斷路器？			
	7. 電力配線接地，未以延長線作為永久配線？			
周 圍 環 境 措 施	1. 實驗室內是否禁止飲食或抽煙之情形？			
	2. 緊急照明系統是否良好？			
	3. 空氣應充分流通，必要時設置機械通風設備，保持整潔、無積水情形、照明良好？			
	4. 室內主要走道通道是否大於 1 公尺？			
	5. 人員是否熟悉緊急疏散路線；有無逃生標示？			

通用環安表・檢查頻率：每月



國立成功大學實(試)驗室、試驗工場
化學性實驗室安全衛生自主檢查表

114

系所名稱：_____

實驗場所位置：_____校區 _____大樓 _____樓 _____室號

+

檢 查 項 目	檢 查 內 容	檢 查 結 果			備 註
		不適用	是	否	
消 防 設 施	1 是否備有防止各類火災之滅火器(尤其B、C類)?				
	2 有火災爆炸之虞場所是否禁止用火並明顯標示?				
	3 有引火性液體或可燃性氣體滯留場所是否監測?				
儀 器 及 附 屬 設 備	1 儀器使用完畢是否依程序關閉?				
	2 電線絕緣包覆有無破壞致裸露?				
	3 電源供應系統正常(接地、絕緣電阻)?				
試 藥 管 理	1 是否製作試劑或藥品清單?				
	2 法規列管毒性化學物質是否專人專櫃保管?				
	3 不相容的化學品是否分開存放?				
	4 物質安全資料表是否置於工作場所?				
	5 藥品名稱是否標示清楚?				
	6 藥品櫃內是否清潔、有無藥品洩漏情形、有害液體儲存高度不得超過1.5m?				
	危害性化學物是否儲存於特定區內並標示、化學藥品				

化安表・檢查頻率：每月



國立成功大學實(試)驗室、試驗工場 生物性實驗室安全衛生自主檢查表

系所名稱：

實驗場所位置： 校區 大樓 樓 室號

檢 查 項 目	檢 查 內 容	檢 查 結 果			備 註
		不適用	是	否	
消 防 滅 火 設 施	1 是否備有防止各類火災之滅火器(尤其B、C類)?				
	2 有火災爆炸之虞場所是否禁止用火並明顯標示?				
	3 有引火性液體或可燃性氣體滯留場所是否監測?				
	4 實驗室之門須依規定達到防火級數，並依適用的防火安全標準設置?				
儀 器 及 附 屬 設 備	1 儀器使用完畢是否依程序關閉?				
	2 電線絕緣包覆有無破壞致裸露?				
	3 電源供應系統正常(接地、絕緣電阻)?				
	4				
電 氣 安 全	1 由合格之電氣技術人員負責電氣設備、工具之安全，避免發生感電危害?				
	2 裝置於潮濕場所之電路，應實施感電危害預防措施?				
	3 與電路無關之任何物件，不得懸掛或放置於電線或電氣器具?				
	4 防止工作人員感電之圍柵、屏障等設備，如發現有損壞，應即修補?				
	5 配電箱有護罩，電線電路絕緣、包覆良好，標示電壓、電流及分路?				
	1 與公眾地區以門相隔、門可上鎖?				

生安表・檢查頻率：每月

完畢謝謝
！

