

# 職業安全衛生介紹

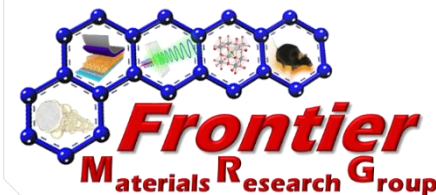
## Introduction to Occupational Safety and Health

**Ming-Chung Wu, Ph. D.**

*Department of Chemical and Materials Engineering  
Chang Gung University, Taiwan*

**2021/04/19**

# 課程講義下載網址



<https://www.frontiergroup.tw/course>



# 個人簡介



- 現 職：長庚大學 環保暨安全衛生室 主任  
長庚大學 化工與材料工程學系 教授  
林口長庚紀念醫院 新生兒科 合聘研究員
- 學 歷：台灣大學 材料科學與工程學 博士
- 電 話：03-2118800 EXT. 3834 (Lab)
- E-mail：[mingchungwu@cgu.edu.tw](mailto:mingchungwu@cgu.edu.tw)
- 網 站：[www.frontiergroup.tw](http://www.frontiergroup.tw)

| No. | 證照             |
|-----|----------------|
| 1   | 甲種職業安全衛生主管     |
| 2   | 職業安全衛生管理 乙級技術士 |
| 3   | 生物安全官          |

# 受訓課程

| No. | 訓練課程                          | 訓練單位           | 課程時數 |
|-----|-------------------------------|----------------|------|
| 1   | 『甲種職業安全衛生主管』<br>安全衛生教育班 第976期 | 中國勞工安全衛生管理學會   | 42   |
| 2   | 『職業安全衛生管理員』<br>安全衛生教育班 第976期  | 中國勞工安全衛生管理學會   | 115  |
| 3   | 『職業安全管理師』<br>安全衛生教育班 第174期    | 中國勞工安全衛生管理學會   | 38   |
| 4   | 『職業衛生管理師』<br>安全衛生教育班 第68期     | 中國勞工安全衛生管理學會   | 54   |
| 5   | 『事故調查鑑識人員』<br>第13梯專業訓練        | 台塑企業           | 40   |
| 6   | 2018生物安全官<br>教育訓練研習會          | 社團法人台灣環境測試驗證協會 | 32   |
| 7   | 消防管理人員基層主管訓練                  | 台塑企業           | 16   |

# 課程大綱

- 1) 長庚大學環保暨安全衛生室介紹
- 2) 安全衛生管理簡介
- 3) 實驗室安全衛生管理
- 4) 化學廢液處理原則
- 5) 實務案例討論

# 長庚大學 環保暨安全衛生室介紹 (1/5)

**Ming-Chung Wu, Ph. D.**

***Chang Gung University, Taiwan***

# 長庚大學環保暨安全衛生室人員介紹



吳明忠 主任

- 甲種業務主管



林建成 技士

- 輻射安全管理專責人員



洪世恭 技士

- 職業安全衛生管理師



李雪鳳 技士

- 職業健康護理專責人員



廖崎堯 技士

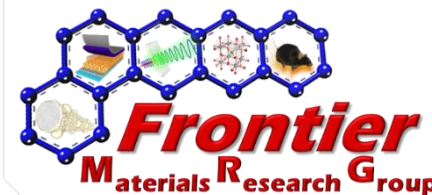
- 毒性化學物質運作管理專責人員
- 室內空氣品質管理專責人員



黃依婷 技士

- 生物安全專責人員

# 長庚大學環保暨安全衛生室業務介紹



1. 職業安全衛生管理
2. 勞工健康管理
3. 輻射安全管理
4. 毒性化學物質運作管理
5. 室內空氣品質管理
6. 生物安全管理
7. 消防業務

# 職業安全衛生管理 (2/5)

**Ming-Chung Wu, Ph. D.**

***Department of Chemical and Materials Engineering***

***Chang Gung University, Taiwan***

# 管理系統之觀念與理論

- 安全的定義
- 莫非定律
- 金字塔理論
- 冰山理論



# 何謂安全？

- 沒有絕對的安全！
- 要接受什麼樣的風險？
- 事前預防？
- 事後後悔？



# 安全的定義

## ■ 何謂安全？

1. 無受傷。
2. 零受傷。
3. 無危害。
4. 以上皆是。

## ■ 有無絕對安全？

1. 有。
2. 無。
3. 其他。



# 安全的定義

## ■ 三大定義

- 沒有**絕對**的安全
- 安全是**可以接受的危害風險**程度
- 危害風險=事故發生的**機率**×**嚴重度**

# 莫非定律

## ■ 莫非定律 ( Murphy's Law ) :

— Anything that can go wrong will go wrong.

— 凡事只要有可能出錯，那就一定會出錯。

## ■ 根據「莫非定律」：

- 任何事都沒有表面看起來那麼簡單。
- 所有的事都會比你預計的時間長。
- 會出錯的事總會出錯。
- 如果你擔心某種情況發生，那麼它就更有可能發生。

# 莫非定律

## ■ 從墨菲定律看 **安全管理的警示職能**

- (1) 不能忽視小機率的危險事件
- (2) 莫非定律是安全管理過程中的長鳴警鐘

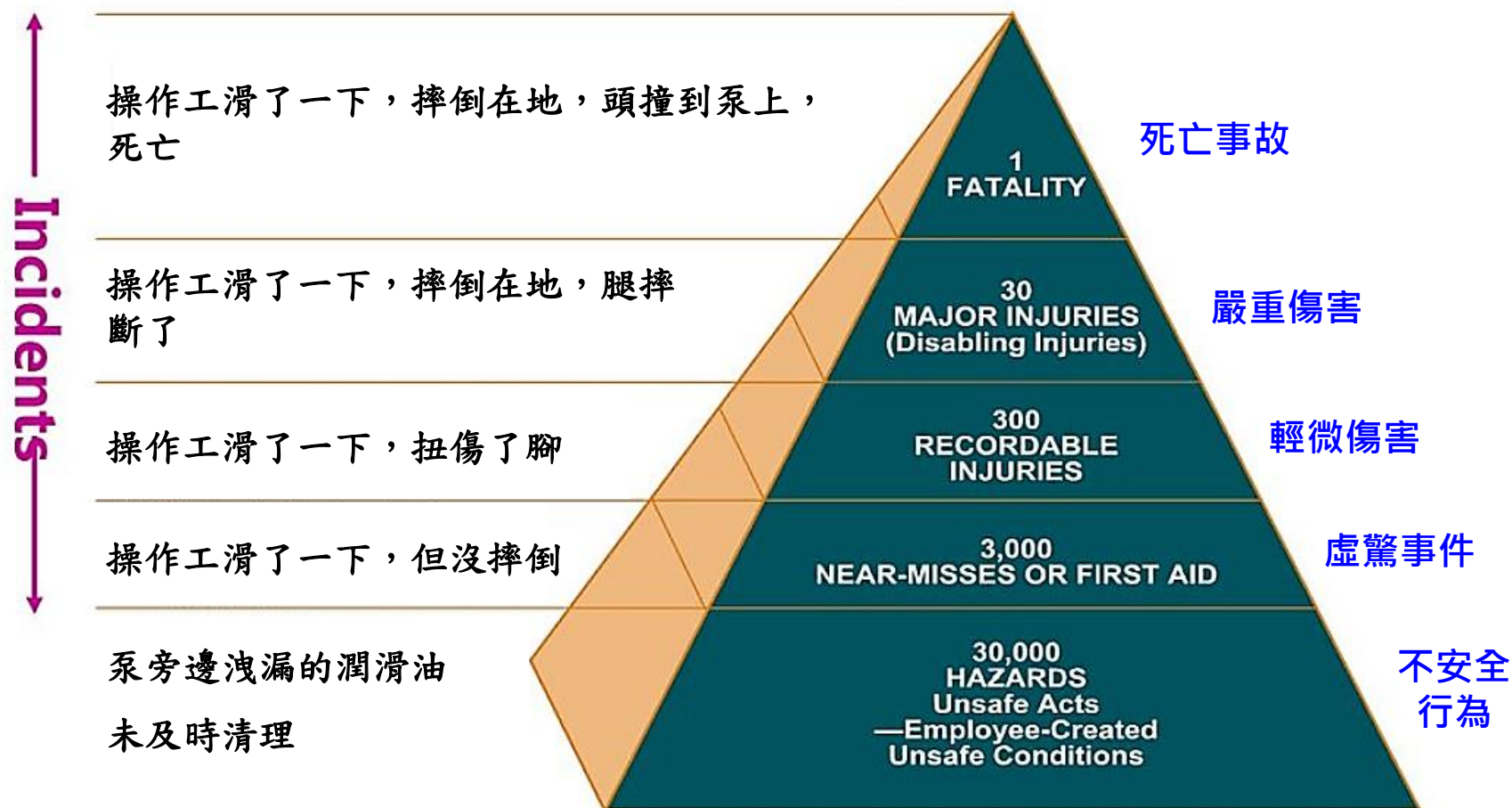
## ■ 發揮莫非定律之警示職能，提高安全管理水平

- (1) 警示職能為安全管理中**預防控制**職能得以發揮的先決條件
- (2) 發揮警示職能，有利於**強化安全意識**
- (3) 發揮警示職能，化被動管理為**主動**管理
- (4) 發揮警示職能，提高全員參加安全管理的**自覺性**



# 事故金字塔理論

## ■ 應用於災害結果比例分析



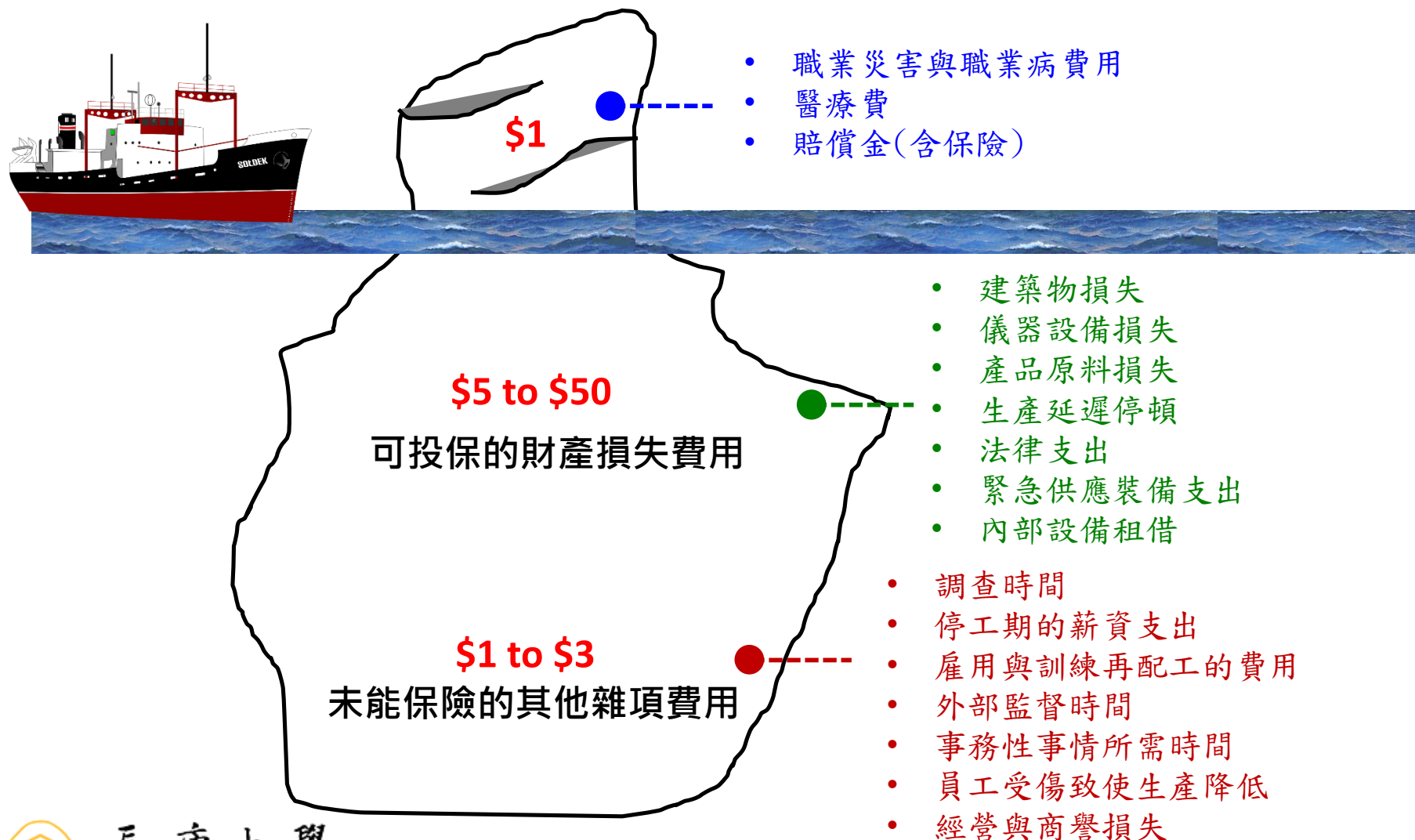
# 冰山理論



## ■ 冰山理論之啟示：

事故的發生並非偶然，故不能只看到水面上的事故，還要看到水面以下的事件，即考量隱患與不安全因素。

# 事故費用之冰山模型



# 實驗室安全衛生管理 (3/5)

**Ming-Chung Wu, Ph. D.**

***Department of Chemical and Materials Engineering***

***Chang Gung University, Taiwan***

# 為何需注意實驗室安全衛生?

- 保護自己免於實驗室的危害
- 保護他人免於實驗室的危害
- 法規要求
  - 勞工安全衛生法及相關子法
  - 管理組織、教育訓練
  - 容許濃度、環境測定、安全衛生管理
  - 安全設施、設備檢查



# 意外如何發生？

- 意外？意料之外？意料之中？

- 事件 ➡ 事故 ➡ 災害

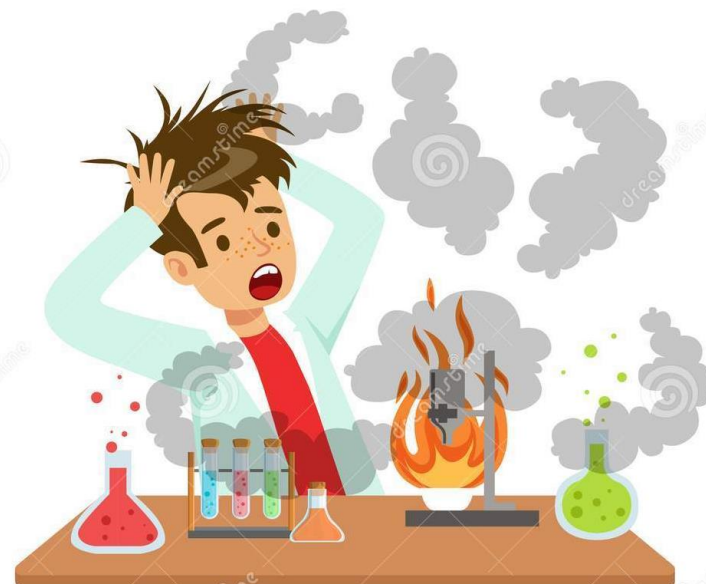


- 災害發生之主要原因：

- ✦ 都知道實驗室有很多危險，卻賭運氣、貪方便、粗心大意、趕時間、不按規定、投機取巧、走捷徑、馬虎、無知、輕忽、髒亂、懶。
- ✦ 只靠小心永遠不夠，人總會疏失、疲勞，要以制度管理、即使疏忽，也不致發生災害。

# 萬一發生實驗室災害

- 刑事官司
- 民事賠償
- 實驗室的損失、毀壞
- 教學、研究的停頓與延遲
- 實驗人員或學生的傷亡與前途的斷送
- 學校與老師之聲譽損失
- 內心一輩子的譴責



# 安全衛生從“心”開始做起

- 安全衛生只需要一般常識，專業安全衛生技術多已成熟，欠缺的只是“用心”。
- 要求政府應採先進國家最嚴苛的標準時，請別忘記也為自己實驗室人員的安全及工作環境盡些心力。

高知識分子是最難教育的，  
勇於批評工廠，卻怯於檢討  
自己的實驗室環境。

- 這不是我講的

# 安全衛生從“心”開始做起

安全是一切的根本，把實驗室當作是自己的家，以愛心與關心，作好安全衛生工作。



# 實驗室安全衛生基本工作

■ 危害認知

■ 危害評估

■ 危害改善控制

✓ 需人人參與

✓ 需多查資料、增加知能



# 實驗室潛在危害 - 物理性危害

- 燙傷、機械傷害、感電、滑倒、墜落
- 游離與非游離輻射
- 採光照明
- 異常氣壓－潛水夫症
- 噪音、振動－聽力損失、白指病
- 高/低溫、高溼－中暑、熱痙攣、熱衰竭、凍傷



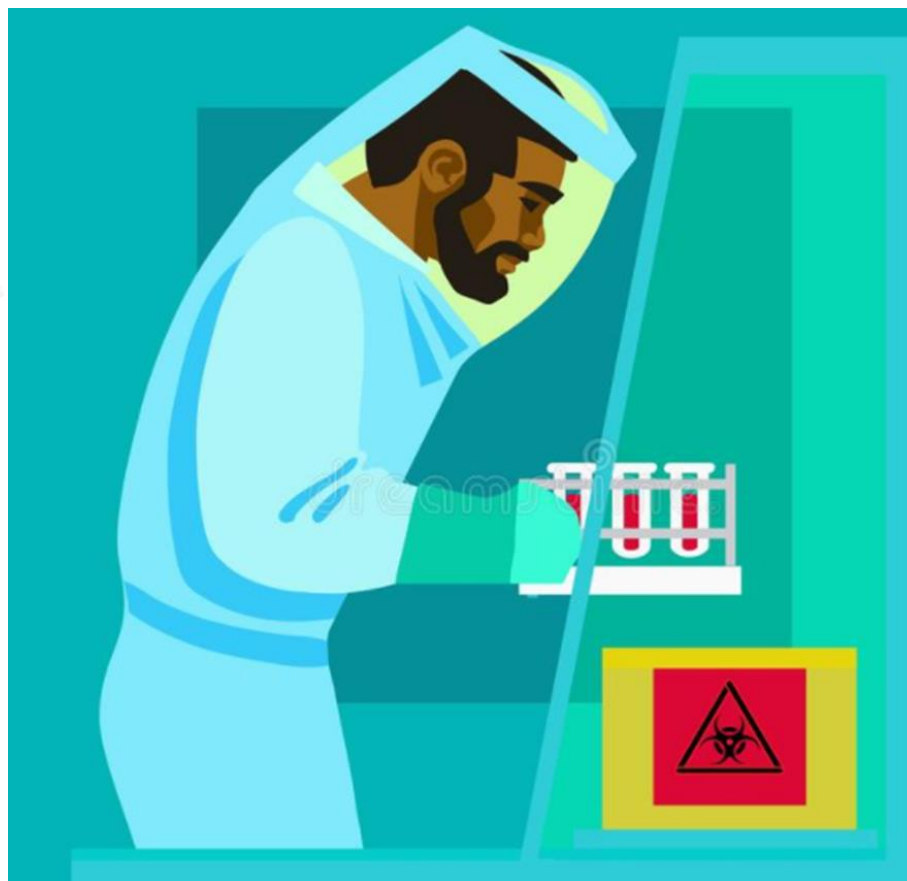
# 實驗室潛在危害 - 化學性危害

- 基於能量或物質與人體之不當接觸
- 火災爆炸
- 急慢性中毒
- 腐蝕、刺激
- 致癌



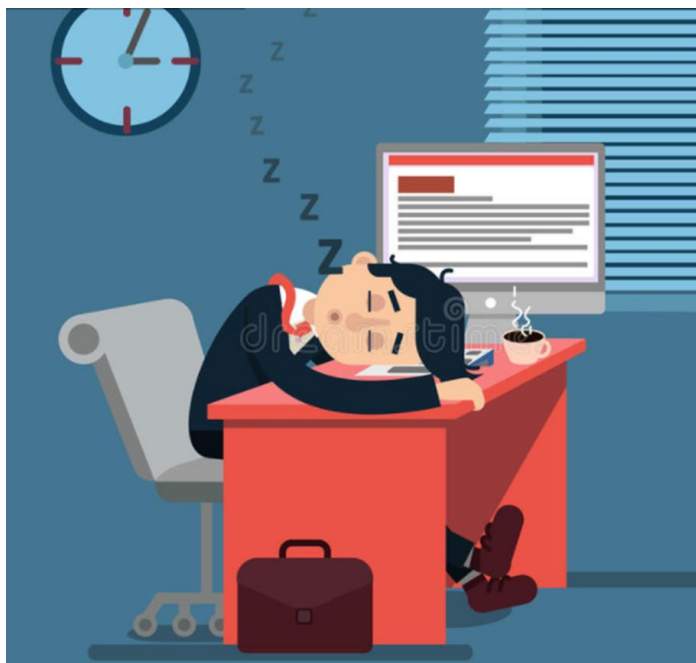
# 實驗室潛在危害 - 生物性危害

## ■ 細菌、黴菌、微生物、病毒等感染



# 實驗室潛在危害 - 人因工程

- 姿勢不良、超過人體機能負荷－肌肉骨骼傷害
- 環境不適－精神不濟、易疲勞、易生災害
- 下背痛、腕道症候群、肩頸酸痛等
- 人機界面



# 化學廢液處理原則 (4/5)

**Ming-Chung Wu, Ph. D.**

***Department of Chemical and Materials Engineering***

***Chang Gung University, Taiwan***

## 實驗室 廢液貯存

實驗室廢液貯存請依廢液及廢藥品分類表貯存，存放區應張貼廢液分類流程圖，並設置待判暫存區。相關原則如下：

1. 種類區分為強氧化劑鹼類無機廢液、強氧化劑酸類無機廢液、含鹵素有機廢液、不含鹵素有機廢液、有機酸、廢油、非氧化性酸無機廢液、氧化性酸無機廢液、鹼性無機廢液、含重金屬無機廢液及含砷及其化合物無機廢液。
2. 水反應性類別須單獨貯存。
3. 空氣反應性類別須單獨貯存。
4. 氧化劑類別須單一物質貯存。
5. 氧化劑與還原劑類別須分開貯存。
6. 酸液與鹼液須分開貯存。
7. 氰系與酸液須單獨貯存。
8. 含硫類與酸液須分開貯存。
9. 碳氫類溶劑與鹵素類溶劑須分開貯存。

# 實驗室廢液相容表



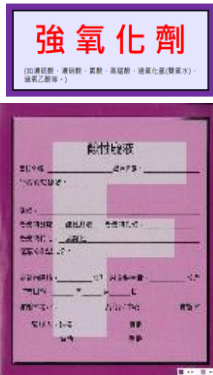
# 長庚大學 實驗廢液相容表

■ 警衛室：5000

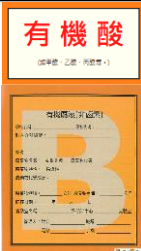
■ 環安室：5053

| 反應類編號               | 反應類編號 | 說明                                                    |
|---------------------|-------|-------------------------------------------------------|
| 1 酸、礦物（非氧化性）        | 1     | 反應顏色<br>產生熱                                           |
| 2 酸、礦物（氧化性）         | 2     | 起火                                                    |
| 3 有機酸               | 3     | 產生無毒性和不易燃性氣體                                          |
| 4 醇類、二元醇類和酸類        | 4     | 產生有毒氣體                                                |
| 5 農藥、石棉等有毒物質        | 5     | 產生易燃氣體                                                |
| 6 硫胺類               | 6     | 爆炸                                                    |
| 7 胺、脂肪族、芳香族         | 7     | 劇烈聚合作用                                                |
| 8 偶氮化合物、重氮化合物和聯胺    | 8     | 或許有危害但不確定                                             |
| 9 水                 | 9     | 範例<br>產生熱並起火及有毒氣體                                     |
| 10 鹼                | 10    | 氣體                                                    |
| 11 氰化物、硫化物及氟化物      | 11    | 註一：易爆物包括溶劑、廢棄爆炸物、石油廢棄物等。<br>註二：強氧化劑包括硝酸、氯酸、雙氧水、硝酸、高氯酸 |
| 12 二磺基有機酸鹽          | 12    |                                                       |
| 13 醚類、醚類、酮類         | 13    |                                                       |
| 14 易爆物（註一）          | 14    |                                                       |
| 15 強氧化劑（註二）         | 15    |                                                       |
| 16 烴類、芳香族、不飽和烴      | 16    |                                                       |
| 17 鹵化有機物            | 17    |                                                       |
| 18 一般金屬             | 18    |                                                       |
| 19 鋁、鉀、鋰、鎂、鈣、鈉等易燃金屬 | 19    |                                                       |

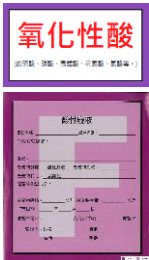
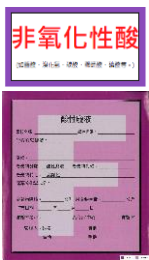
# 廢液及廢藥品分類表

| 類別   | 環保代碼   | 分類貼紙                                                                               | 種類   | 成分                                             |
|------|--------|------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------|
| 強氧化劑 | D-2303 |   | 鹼類廢液 | 鹽類如硝酸鹽(硝酸鉀)、氯酸鹽(氯酸鉀等)、過錳酸鉀、重鉻酸鉀、過氯酸鉀、鐵酸鉀、鉍酸鈉等。 |
|      |        |  | 酸類廢液 | 濃硫酸、濃硝酸、氯酸、高錳酸、過氧化氫(雙氧水)、過氧乙酸等。                |

# 廢液及廢藥品分類表

| 類別    | 環保代碼   | 分類貼紙                                                                               | 種類                | 成分                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------|--------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 有機廢液類 | D-2303 |   | 含鹵素類<br>有機溶劑      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 脂肪族鹵素類化合物：如氯化甲烷、氯仿、二氯甲烷、四氯化碳、及甲基碘等廢溶劑。</li> <li>2. 芳香族鹵素類化合物：氯苯、苯甲氯等。</li> </ol>                                                                                                                                                  |
|       |        |   | 不含鹵素<br>類<br>有機溶劑 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 不含水之脂肪族碳氫化合物溶劑廢液，如醚類、烷類、酮類、酯類等。</li> <li>2. 脂肪族氧化物：醛縮醇、醇類、丙酮、丙烯酸、醋酸酯<sup>35</sup>等。</li> <li>3. 脂肪族含氮化合物：乙晴、甲基氰等。</li> <li>4. 芳香族化合物：苯類、甲苯、二甲苯、苯乙烯類等廢液</li> <li>5. 芳香族含氮化合物：砒碇等。</li> <li>6. 含硫碳氫化合物：硫醇、烷基苯磺酸鹽（ABS）、硫尿</li> </ol> |
|       |        |  | 有機酸類<br>廢液        | 含有酸性的有機化合物，如：甲酸、乙酸、丙酸等。                                                                                                                                                                                                                                                     |

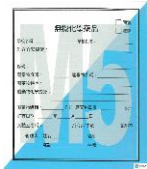
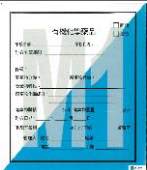
# 廢液及廢藥品分類表

| 類別    | 環保代碼   | 分類貼紙                                                                               | 種類       | 成分                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------|--------|------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 有機廢油  | D-1799 |   | 廢油       | <ol style="list-style-type: none"> <li>各種動植物之廢油類，如重油、松節油等。</li> <li>各種潤滑油、錠子油、齒輪油、馬達油等。</li> </ol>                                                                                                                                                                  |
| 無機廢液類 | D-2303 |   | 氧化性酸類廢液  | <ol style="list-style-type: none"> <li>硝酸(<math>\text{HNO}_3</math>)、硫酸(<math>\text{H}_2\text{SO}_4</math>)、高錳酸(<math>\text{HMnO}_4</math>)、次氯酸(<math>\text{HClO}</math>)、氯酸(<math>\text{HClO}_3</math>)等廢液及其洗滌液。</li> <li>不含重金屬之無機酸類（鉻酸除外）。</li> </ol>             |
|       |        |  | 非氧化性酸類廢液 | <ol style="list-style-type: none"> <li>鹽酸(<math>\text{HCl}</math>)、溴化氫(<math>\text{HBr}</math>)、碳酸(<math>\text{H}_2\text{CO}_3</math>)、稀硫酸(<math>\text{H}_2\text{SO}_4</math>)、磷酸(<math>\text{H}_3\text{PO}_4</math>)等及其洗滌液。</li> <li>無機鹽廢液（不含氰、汞、重金屬鹽）。</li> </ol> |

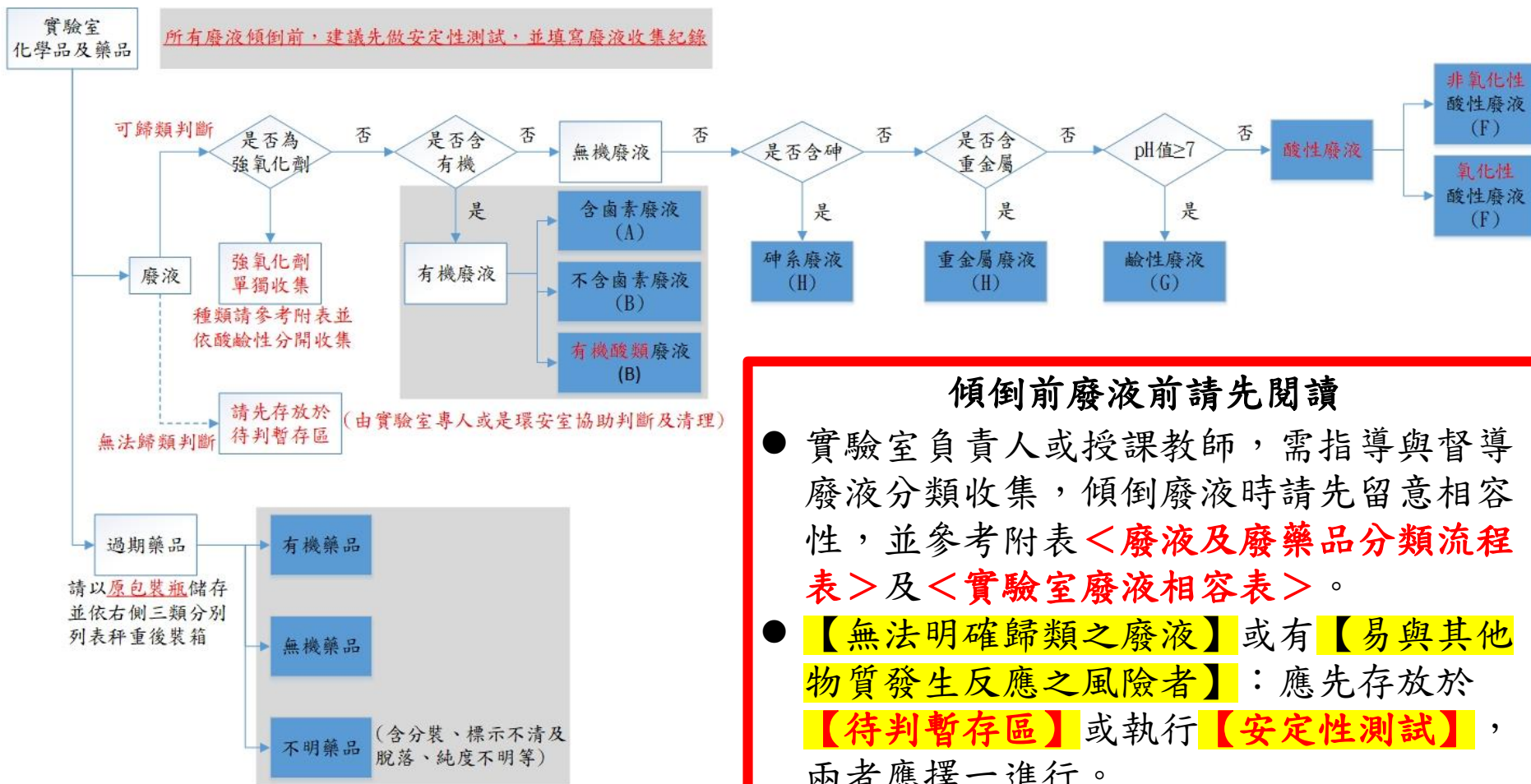
# 廢液及廢藥品分類表

| 類別        | 環保代碼   | 分類貼紙                                                                                | 種類      | 成分                                                                                                                                                           |
|-----------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 無機<br>廢液類 | D-2303 |    | 鹼類廢液    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 氫氧化鈉和氫氧化鉀等鹼性廢液。</li> <li>2. 碳酸鈉、碳酸鈣及氨類等廢液。</li> <li>3. 無機鹽廢液（不含氰、汞、重金屬鹽）。</li> </ol>                               |
|           |        |    | 重金屬廢液   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 含鐵、鎳、鈷、錳、鋁、鎂、錫、鋅、銅、砷、鉻、鉛等重金屬廢液。</li> <li>2. 六價鉻若已還原處理成三價鉻，則歸入含重金屬廢液。</li> <li>3. 照相之顯影、定影廢液含鹵化銀、硝酸銀類廢液。</li> </ol> |
|           |        |  | 含砷及其化合物 | 含有砷之廢液，如：有機砷、無機砷三氧化二砷等。                                                                                                                                      |

# 廢液及廢藥品分類表

| 類別        | 環保代碼   | 分類貼紙                                                                               | 種類        | 成分                       |
|-----------|--------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------|
| 原瓶<br>藥品類 | C-0299 |   | 無機<br>藥品類 | 原標籤標示清楚之 <b>無機化學</b> 藥品。 |
|           | C-0399 |   | 有機<br>藥品類 | 原標籤標示清楚之 <b>有機化學</b> 藥品。 |
|           | C-0399 |  | 不明<br>藥品類 | 分裝、原標籤標示脫落及標示不清等。        |

# 廢液及廢藥品分類流程圖



## 傾倒前廢液前請先閱讀

- 實驗室負責人或授課教師，需指導與督導廢液分類收集，傾倒廢液時請先留意相容性，並參考附表 **<廢液及廢藥品分類流程表>** 及 **<實驗室廢液相容表>**。
- **【無法明確歸類之廢液】** 或有 **【易與其他物質發生反應之風險者】**：應先存放於 **【待判暫存區】** 或執行 **【安定性測試】**，兩者應擇一進行。

# 實驗室廢液 處理安全措施

1. 建議由**2名**以上人員共同操作。
2. 須穿著實驗衣並配戴防濺眼罩及手套。
3. 須在抽氣櫃內傾倒會釋出煙和蒸氣的廢液。
4. 為防止散溢出煙和蒸氣，每次傾倒廢物之後應緊蓋容器。
5. 在特殊情況下如抽氣櫃外處理化學廢液時，處理者須戴上具適當濾毒罐的防毒面具。



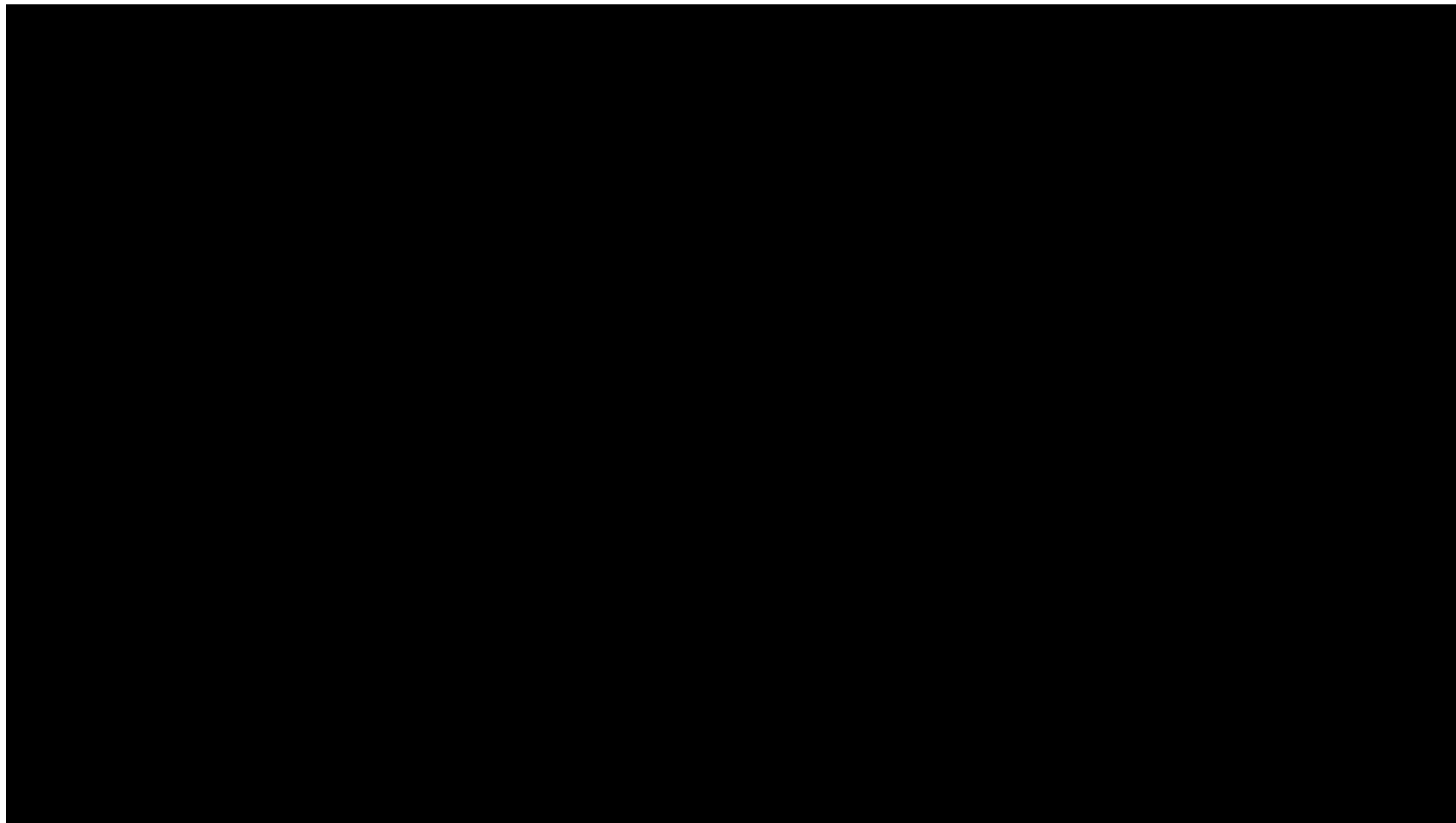
# 實驗室廢液 處理安全措施

不同廢液之混合須依實驗廢液相容表確認後方得混合，並依以下原則處理：

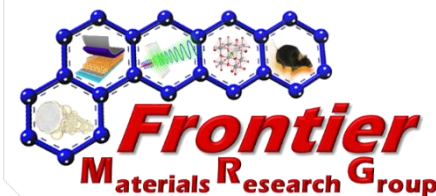
- 1) 高度活性的化合物、水活性化合物、高濃度氧化劑或還原劑，不可與其他廢液混合。
- 2) 先以少量廢液進行處理，以防止大量反應。
- 3) 應緩慢倒入並充分攪拌，以防止激烈反應或局部反應。
- 4) 水溶性廢液可加水稀釋，以緩和反應速率。
- 5) 可在冰浴環境中處理廢液，待降至室溫後方倒入廢液桶中，以緩和升溫速率。
- 6) 對未知之廢液或廢棄化學品原瓶應專案處理，並請先洽環安單位諮詢。
- 7) 若發生化學廢液洩漏時，請依安全緊急事故應變及通報流程，通知相關人員前來處理。



# 『安定性測試』 操作示範影片



# 歡迎訂閱長庚大學環安室的channel



YouTube TW 搜尋

長庚大學環安室 24 位訂閱者

自訂頻道 管理影片

首頁 影片 播放清單 頻道 討論 簡介

廢液安定測試宣導影片

觀看次數：29次 · 1 天前

長庚大學環安室  
廢液安定測試宣導影片

0:01 / 3:10

熱門上傳影片 ▶ 全部播放

| 長庚大學環安室<br>廢液安定測試宣導影片         | 長庚大學環安室<br>毒化物洩漏緊急應變宣導影片         | C級防護服穿脫標準流程                    | 長庚大學環安室<br>實驗室緊急應變宣導影片         |
|-------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 3:11                          | 3:00                             | 0:56                           | 2:19                           |
| 廢液安定測試宣導影片<br>觀看次數：29次 · 1 天前 | 毒化物洩漏緊急應變宣導影片<br>觀看次數：16次 · 1 天前 | C級防護服穿脫標準流程<br>觀看次數：18次 · 1 天前 | 實驗室緊急應變宣導影片<br>觀看次數：14次 · 1 天前 |

QR Code

# 實務案例討論 (5/5)

**Ming-Chung Wu, Ph. D.**

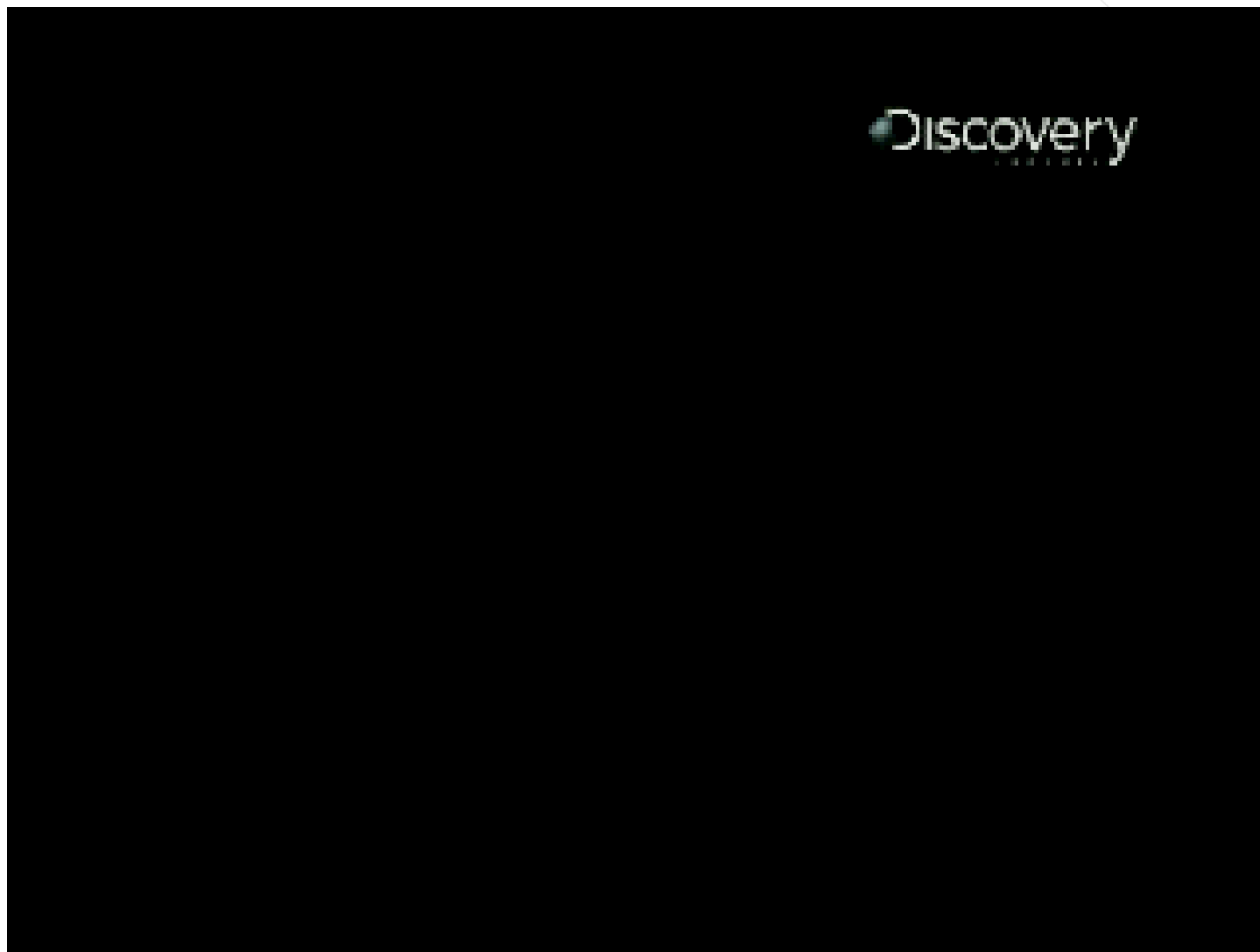
***Department of Chemical and Materials Engineering***

***Chang Gung University, Taiwan***

(1)



(2)



Discovery

(3)



(4)



(5)

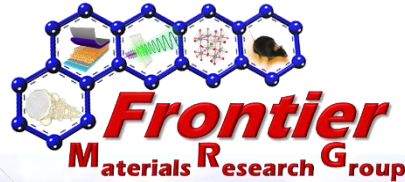




# 公共衛生概論小考題目

- 請舉例說明你覺得在學校最有可能發生的安全危害？
- 請舉例說明你覺得在學校防疫有哪些地方需要加強？

# Acknowledgement



科技部

Ministry of Science and Technology



長庚大學  
Chang Gung University

*Thanks for your attention !*