

# 職業衛生通識概論

講座：盧春火

資歷：工礦衛生技師  
工業安全技師  
醫事檢驗師  
公共衛生碩士  
大學兼任講師  
毒性化學物質管理技術人員

火焰



圓圈上一團火焰



炸彈爆炸



腐蝕



氣體鋼瓶



骷髏與兩根交叉骨



驚嘆號



環境



健康危害



# 第一部 化學性危害篇



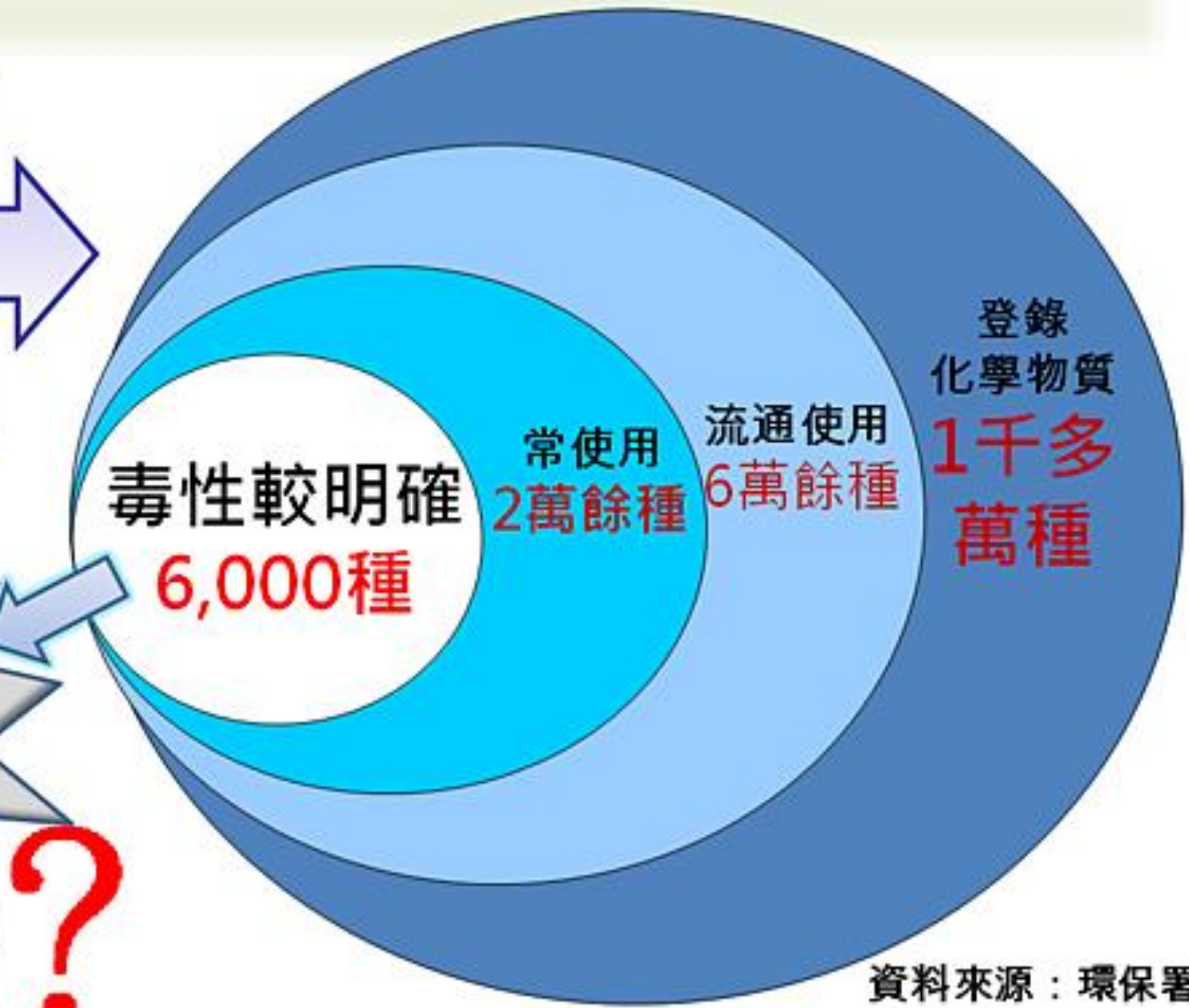
## 一、化學性危害：(有害物定義)

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，經中央主管機關指定者。

# 世界上既有化學物質流佈狀況

每年約增加  
**100多種**  
新化學物質

臺灣只列  
管298種！



# 毒性與危害

**毒性**：是指化學物質對人體造成傷害的能力，與該物質本身的特性有關。

**危害**：是考慮某物質對人體造成傷害的機會，毒性強的物質可利用各種方法降低對人體傷害的機會，是故物質的毒性雖然很大，但卻不一定會造成危害。

人類只能透過各種防範的方法去降低化學物質的危害，卻無法將化學物質的毒性降低。

# 工業毒物學概要

## (一) 毒性

任何物質經由吸入、皮膚接觸或口服後會對正常之生理功能產生干擾，不論其為可逆性或不可逆性、產生良性或惡性腫瘤、致畸胎或致變異甚或死亡者均稱該物質具有**毒性**。

毒性化學物質為微量吸收或接觸後可能危害人體健康或致人於死之物質，又稱為**有害物**。

## (二)Paracelsus氏法則

What is that is not poison ?

All things are poison and none without poison.

Only the dose determines that a thing is not a poison

## (三)暴露(Exposure)

係指於作業環境中與某些物質之接觸情形，或在該環境中與該物質共同存在之情況，稱之為暴露。

# 毒物毒性之分級

- 一、劇毒：人體可能致死劑量 - 0.0818gm(一滴)
- 二、高毒：人體可能致死劑量 - 4cc(一湯匙)
- 三、中毒：人體可能致死劑量 - 30gm(一盎司)
- 四、低毒：人體可能致死劑量 - 250gm(一品脫)
- 五、微毒：人體可能致死劑量 - 500gm(一夸脫)
- 六、幾乎無毒：人體可能致死劑量 - 500gm以上

**LD50**：半致死劑量(液體、固體)

**LC50**：半致死濃度(氣體、蒸氣)



# 毒性之指標

一般表示化學物質毒性指標記號如下：

一、LD50：

Lethal Dose，致死劑量(化學物質為液體或固體)

二、LC50：

Lethal Concentration，致死濃度(化學物質為氣體)

三、IDLH：

Immediately Dangerous to Life and Health  
立即危害健康與生命之劑量或濃度

50 係指 50 % 實驗動物之死亡率

# 毒性化學物質之分類

## 一、窒息性物質

單純窒息性，化學性窒息；  
如氮氣、 $\text{CO}_2$ 、天然氣

## 二、刺激性物質

對黏膜組織具刺激性，包括：  
硫氧化物、氮氧化物等

## 三、麻醉性物質

對人體造成麻醉危害效應，如有機溶劑

## 四、致過敏物質

使人體產生過敏性反應，如：  
二異氰酸甲苯、鉻、鎳

# 毒性化學物質之分類

## 五、神經毒性物質

使人體中樞神經喪失功能，如：  
有機溶劑、重金屬等

## 六、導致塵肺症物質，如：

粉塵、石棉、游離二氧化矽等

## 七、厭惡性粉塵，如：

棉絮塵，二氧化鈦、石膏等

## 八、致發熱物質

各類金屬，如：

銅、鋅造成的金屬燻煙熱。

# 毒性化學物質之分類

## 九、系統性毒性物質

- (一)有機溶劑；全身各組織系統危害，包括：  
肝臟、腎臟、膀胱等之為害
- (二)有機氯化物，包括：  
有四氯化碳、三氯乙烯、三氯甲烷、四氯乙烯
- (三)骨骼傷害，如：  
黃磷造成下顎骨壞死，鎘造成的痛痛病等
- (四)造血系統危害  
苯造成再生不良性貧血及白血病，鉛造成貧血
- (五)重金屬類  
錳造成類巴金森症候群，汞化合物導致畸胎

# 毒性化學物質之分類

## 十、致癌性，包括：

- (一)肺癌(焦油、放射性氫、氯甲基甲基醚)
- (二)肝癌(氯乙烯)
- (三)皮膚癌(巴拉刈、切削油、砷)
- (四)膀胱癌(聯苯胺等各種染料)
- (五)鼻咽癌(鉻)
- (六)血癌(苯溶劑)
- (七)喉頭癌(硫酸燻煙)
- (八)全身性腫瘤(三氯乙烯、四氯乙烯)
- (九)其他病變(有機溶劑、特定化學物質)

# 影響毒性作用強度之因素

- (一) 暴露途徑
- (二) 進入速度
- (三) 滯留及排泄
- (四) 化學物質間之反應
- (五) 化合物之結構
- (六) 化學物質之物理特性
- (七) 環境因素
- (八) 社會因素
- (九) 個人因素(性別、年齡、種族、遺傳基因)
- (十) 忍受能力
- (十一) 暴露濃度
- (十二) 暴露時間



# 化學性危害因子

## (一)粒狀物質、懸浮微粒

粉塵、燻煙、霧滴、煙、霧、煙霧、纖維等。

## (二)氣態物質

### ◎氣體

**窒息性氣體**：一氧化碳、氰酸、氮氣、氫氣、甲烷氣體等，在空氣中濃度太高，或氧氣被取代而不足，就會造成缺氧窒息，甚至發生死亡悲劇。

**毒性氣體**：二氧化硫、二氧化氮、硫化氫、氯氣、氨氣等，在空氣中濃度高就會造成刺激感或中毒現象。

### ◎蒸氣

有機溶劑如苯、甲苯、酒精、汽油、四氯化碳等液體，因為沸點低很容易形成蒸氣揮發到空氣中而被吸入，會影響神經系統或引起其他中毒症狀。

# 化學性危害因子

## (三)液體、霧滴

強酸、強鹼、煤焦油、切削油、有機溶劑等液體，可藉由皮膚接觸或吃入而引起身體傷害，如腐蝕灼傷、急性中毒或慢性病症等。

## (四)重金屬

重金屬可經由呼吸或飲食進入身體，而引起各種急慢性中毒症狀，如：吸入銅、鋅等金屬之高溫氧化物煙可能導致發燒之症狀；在身體內的鎘能取代骨骼之鈣質而使骨骼缺鈣變脆痛痛病；鉛能影響造血功能而造成貧血，也會導致垂腕症及腹絞痛等神經症狀；錳能導致巴金森氏症；汞化合物致畸胎及神經症狀等。



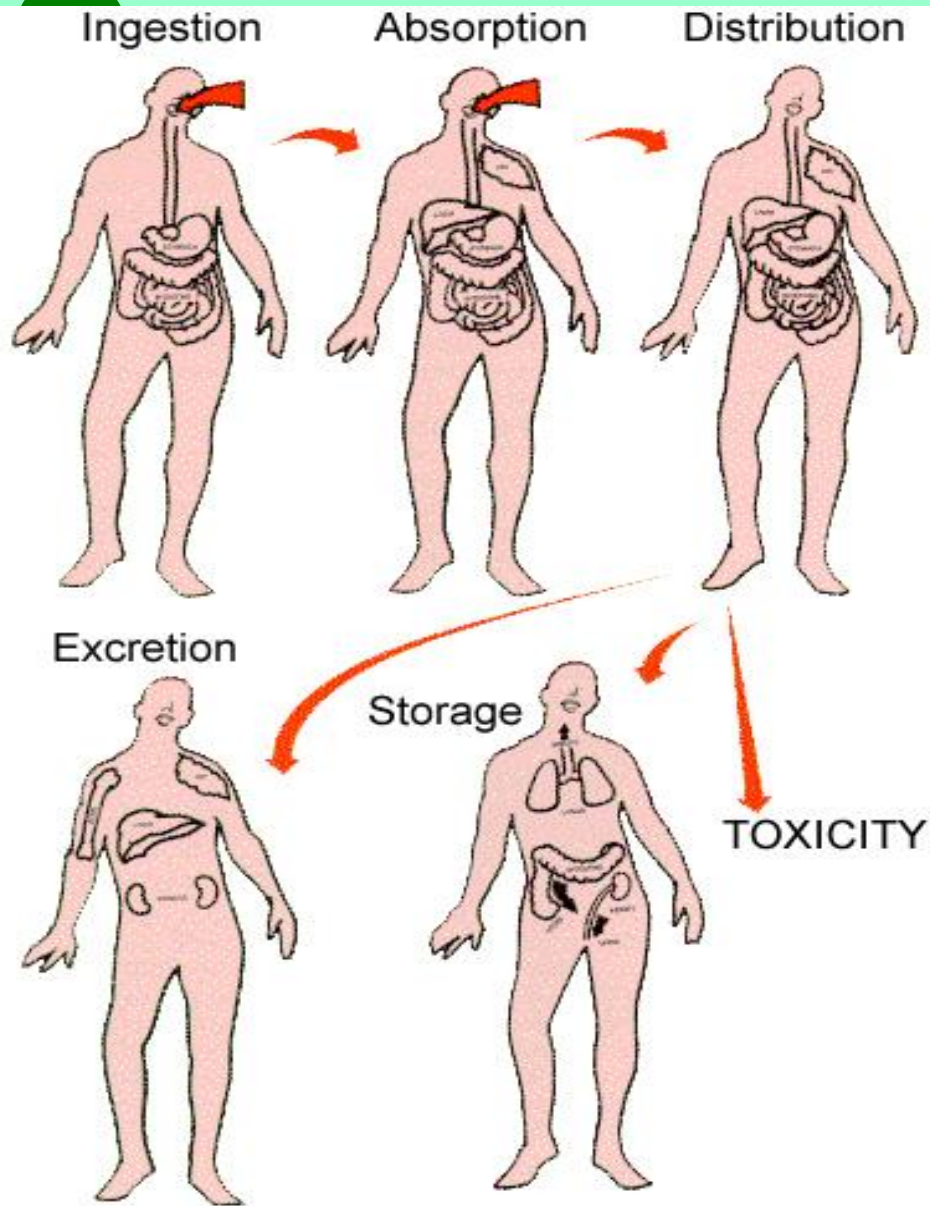


Figure 8. Entry and Fate

## 有害物質進入人體之途徑：

- (一) 食入
- (二) 皮膚黏膜滲透吸收
- (三) 吸入
- (四) 其他

## (一)食入：

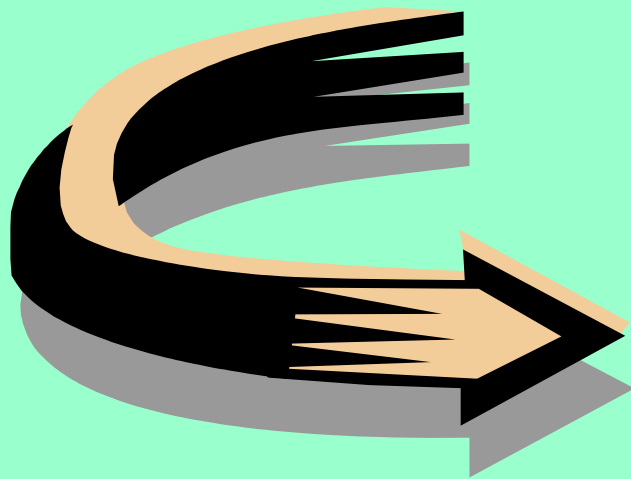
- 1.有害物質甚少直接從口腔進入人體，除非刻意喝下或誤食。
- 2.進入體內之有害物質，大部在胃內就開始被吸收進入血液中。
- 3.從事相關作業時應養成在作業場所中不飲食、喝水、吸煙、嚼食或口香糖等衛生習慣，並應於休息時先洗手後再飲食。

## (二)接觸或皮膚、黏膜之滲透進入

- 1.眼睛粘膜容易吸收有機溶劑蒸氣。
- 2.皮膚表層之油脂易被有害物質清洗去除，導致有害物質滲透進入體內，皮膚亦會有過敏、紅腫及角質化等病變。
- 3.作業過程中，皮膚大面積的流汗現象，會增加有害物質滲透度，導致中毒。
- 4.作業員工最佳的防護就是：帶防護手套及護目鏡，隨時保持皮膚之清潔。

# 有害物質對人體生理之危害-表皮吸收

經由皮膚吸收之有害物質除會直接產生皮膚病變外，更會經由滲透現象進入體內對標的器官(Target Organ)產生危害。



### (三)呼吸進入

1.90%以上的中毒案件都是吸入性中毒。

2.人類正常的呼吸數據：

- ◎一分鐘呼吸數：12-18次，平均16次
- ◎呼吸潮氣量：進500 cc，出500 cc。
- ◎基本條件：一大氣壓，氧氣21%，氮氣79%
- ◎正常人每分鐘氧氣需求量約250 cc。
- ◎氧濃度降低1%，呼吸頻率就要增加50%。
- ◎有機溶劑蒸氣會排擠空氣中的氧氣濃度。
- ◎進入血液後，約一分鐘就會擴散到全身。

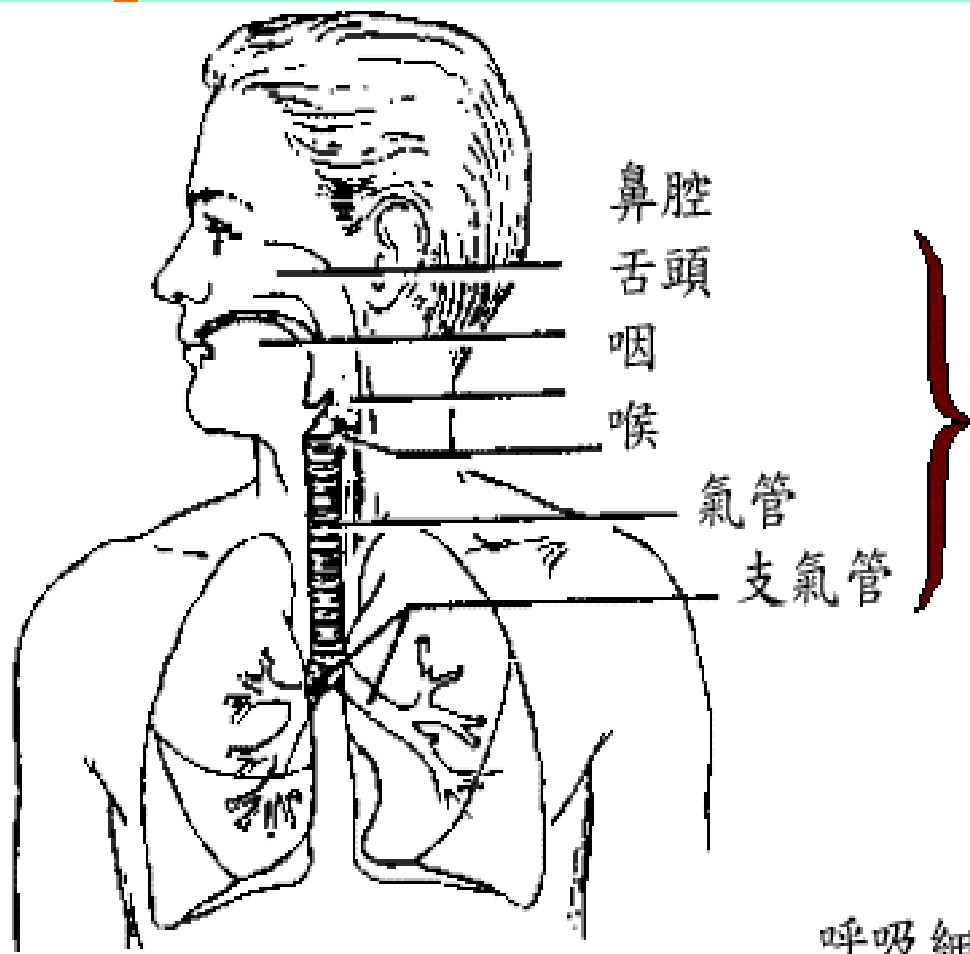
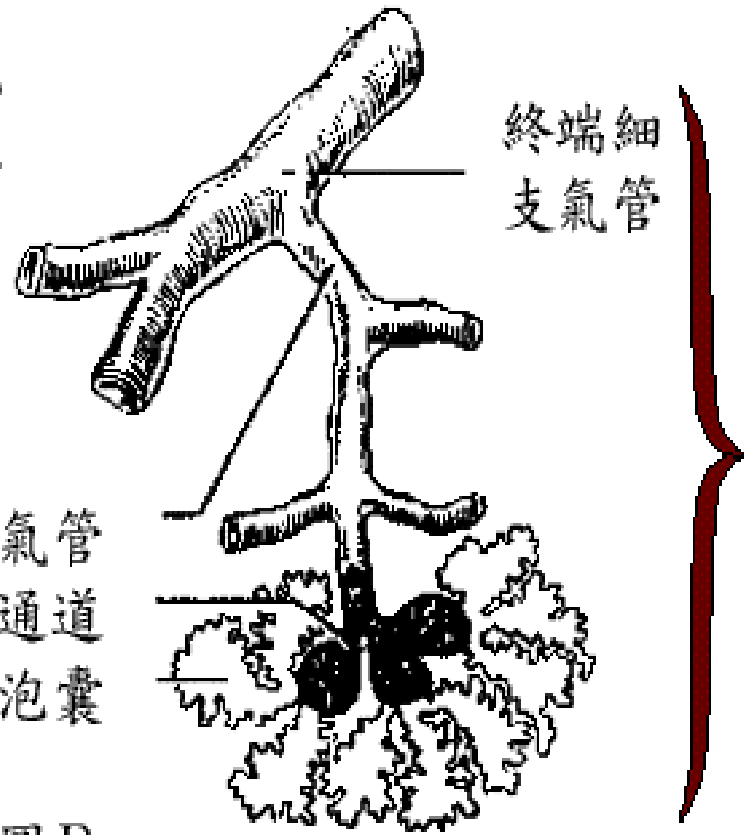


圖 A



呼吸細支氣管  
肺泡通道  
含肺泡的肺泡囊

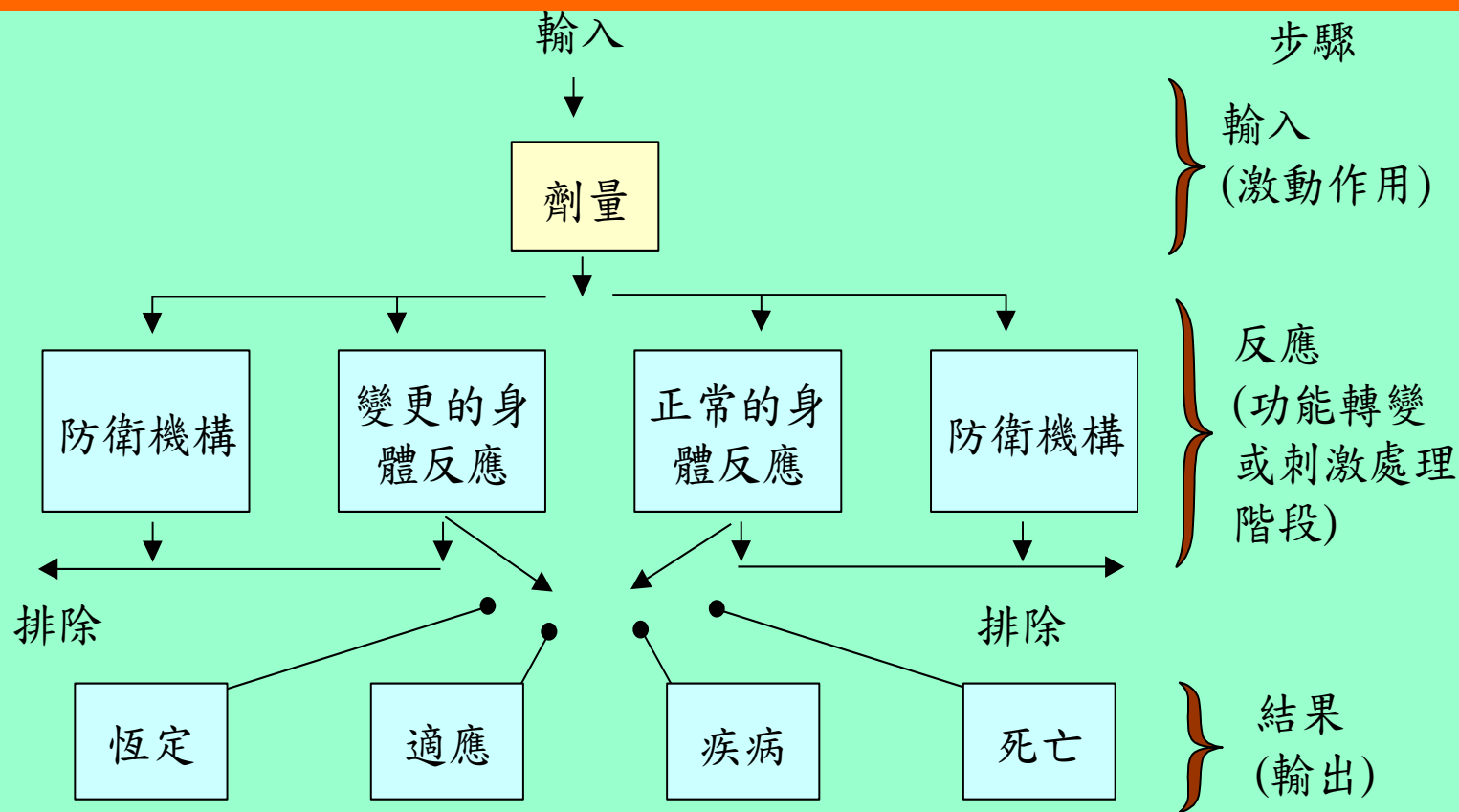
圖 B

# 有害物質吸收劑量之計算方式

吸收途徑	【攝入係數】	X	【滯留係數】
呼吸進入	5m <sup>3</sup> /8hrs	X	滯留係數
皮膚吸收	2m <sup>2</sup> /person	X	吸收係數
飲水吸收	2L/day	X	吸收係數
食物吸收	2kg/day	X	吸收係數

吸收劑量 =

【物質濃度】 X 【攝入係數】 X 【滯留係數】 X 【暴露時間】



危害因子暴露後的生物處理過程可能決定於：

- 1.劑量的大小。
- 2.特殊的物質或能量。
- 3.劑量的暫時形式。



# 有害物質之毒理作用

## 相加作用(*Additive effect*) :

化學物質進入人體與他種化學物質會合後對人體之生理機能影響情況為該兩種物質各自產生危害之總和。 $(1+1=1+1)$

## 相乘作用(*Synergistic effect*)

化學物質進入人體與他種化學物質會合後對人體之生理機能影響情況為該兩種物質各自產生危害之總和倍數以上。

$$\text{【 } 1+1 = (1 + 1) \times 5\sim 10 \text{ 】}$$

# 有害物質之毒理作用

協力作用(*Potentiation effect*)：

某種化學物質單獨進入人體時不會產生人體生理機能危害現象，但與他種化學物質會合後會加大該種物質對人體之生理機能影響之危害。 $(1+1=0+4)$

拮抗作用(*Antagonism effect*)：

化學物質進入人體與他種化學物質會合後會降低對人體之生理機能影響，其危害為該兩種物質各自產生危害之相減。 $(3+3=1+1)$

# 有害物質毒理作用

- (一)化學物質未被完全吸收，或人體之吸收程度較低，未達到對人體產生危害之濃度劑量，故未發生毒性作用機轉。
- (二)化學物質進入人體，尚未到達標的器官或組織(*target organs or tissue*)就被其他組織系統濃縮降解 (*grading*)排除，或減低毒性 (*decreasing toxicity*)，故未發生毒性作用機轉。

# 有害物質之毒理作用

- (三)化學物質進入人體後，經過生化轉換程序 (*biotransformation*) 後之代謝物 (*metabolites*) 比原來的物質更具組織器官毒害性。
- (四)低毒性或幾乎無毒性之化學物質於進入人體後，因其他器官組織之快速濃縮或轉化作用 (*rapidly concentration*)，因而對標的器官發生強烈的毒害性。

# 生理之毒性反應(*Physiologic Effect*)

(一)過敏反應

(二)特質性反應

(三)即時毒性與延遲毒性反應

(四)可逆性與不可逆性反應

(五)局部性與系統性毒性

# 毒性物質之轉化(1)

**第一型酵素轉換反應**(*Phase I enzyme reaction*)  
係於原物質之結構中，引加入一個功能基 (*function group*)，如  $OH$ 、 $NH_2$ 、 $SH...$ 等)，使該物質轉變為具較大極性而無活性之新陳代謝產物，順利排出體外。

## 毒性物質之轉化<sup>(2)</sup>

### 第二型酵素轉換反應(*Phase II enzyme reaction*)

係指經*Phase I reaction* 後之代謝產物，仍無法轉化為水溶性物質，故再與體內之有機物(*glucuronic acid, sulfuric acid, acetic acid, amino acid...*)結合，使之轉化為具水溶性後，隨尿液或從汗腺排出。

- ◎ 不論急性(短期)或慢性(長期)的暴露，人體生理健康狀態均可能改變。
- ◎ 有害物質在不同感受性的人體上，其變化過程有很大的差異性。
- ◎ 當進入人體之有害物質為小劑量時，人體能處理並維持健康，而後回到恆定狀態。
- ◎ 劑量反應關係的斜率可用來比較生物體對不同物質的敏感性，也可用來作為暴露安全範圍的評估。非常陡的曲線表示實驗族群對該物非常敏感。



## 急毒性：

由藥物對實驗動物的半致死劑量(  $LD_{50}$  )與半致死濃度(  $LC_{50}$  )，推測化學物質作用於器官及致毒類別，提供毒性測試時劑量的參考。

## 半致死劑量( $LD_{50}$ )：

在特定測試條件下，化學物質直接餵食或接觸實驗動物，可造成50%測試動物死亡的劑量，此劑稱為該化學物質的 $LD_{50}$ 值，一般指短時間如24小時。單位mg/kg。

## 半致死濃度( $LC_{50}$ )：

在特定條件下，實驗動物曝露在含有化學物質的環境中，環境化學物質的濃度可使50%實驗動物死亡，該濃度即為此化學物質的 $LC_{50}$ 值。為氣體(蒸氣)之呼吸毒性，單位為ppm。

## 亞慢毒性：

為了要評估化學物質在低濃度且在時間較長的毒害

性，必須使用亞慢性測試。實驗是持續投藥90天後

，根據實驗動物各項生物指標的 NOEL 反應。無作

用劑量，NOEL 的定義為化學物質不會造成可產生


可見到危害的最高劑量。

## 慢毒性：

慢毒性實驗的目的是要確定化學物質毒生的性質訂定NOEL值，如化學物質非致癌物質，就可以從動物實驗的NOEL值除以安全係數(Safety factor)推算出每日可攝量(Acceptable daily intake ADI)。

## 致腫瘤性：

探討化學物質之致癌性。化學物質致癌性實驗結果主要配合作用機轉實驗及影響因素探討等提供管理單位做使用致癌物的風險評估；使用致癌物時，均需考慮，有些化學物質在人們可能曝露的高劑量才有致癌性，有的化學物質僅發生在某些動物，而化學物質本身對人類的重要性，譬如某些西藥雖有致癌性，卻有很好的療效等。



在前述的急毒性，亞慢性毒或慢性毒測試過程中觀察到任何神經毒性徵象，如反應遲鈍、運動機能異常、行為異常、昏厥、抽搐等，或特殊毒性徵象，如皮膚刺激症、眼刺激症、結膜充血、水腫等，就須再就其重點進行相應的毒性試驗。

96.12.17環署毒字 0960095331 號修正公佈：

【列管毒性化學物質及其運作管理事項】公告之毒性化學物質為165種。包括：

**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。

**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。

**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。

**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。

# 危害預防管理---

危害預防理論：

認知、評估、控制

執行

危害預防方法：

隔離、移除、取代



# 硫酸簡介

濃硫酸是指濃度大於等於70%的硫酸溶液。由於濃硫酸中含有大量未電離的硫酸分子，所以具有吸水性、脫水性和強氧化性等特殊性質；而在稀硫酸中，硫酸分子已經完全電離，所以不具有濃硫酸的特殊化學性質、發煙硫酸是無色或棕色油狀稠厚的發煙液體、具有強烈刺激性臭味、吸水性很強，與水可以任何比例混合、並放出大量稀釋熱、操作時應將酸加入水中，並不斷用玻璃棒攪拌。



## 硫酸簡介

濃硫酸具有很強的腐蝕性，若不小心濺到皮膚上，應先用布擦掉，然後塗上3%~5%的碳酸氫鈉溶液，不能直接用大量清水沖洗，因為濃硫酸遇水會產生大量熱量會再次傷害皮膚。嚴重的應立即送往醫院。若實驗時滴落在桌面上，則先用布擦乾，再用水進行沖洗。

脫水性是濃硫酸的化學特性，反應時，濃硫酸按水分子中氫氧原子數的比，奪取被脫水物中的氫原子和氧原子。蔗糖、木屑、紙屑和棉花等物質中的有機物，脫水後形成黑色炭，並產生二氧化硫。

# 鹽酸簡介

無色液體，有腐蝕性。為氯化氫的水溶液。有刺激性氣味。由於濃鹽酸具有揮發性，揮發出的氯化氫氣體與空氣中的水蒸氣作用形成鹽酸小液滴，所以會看到酸霧。

濃鹽酸溶於水有熱量放出。溶於鹼液並與鹼液發生中和反應。能與乙醇任意混溶，氯化氫能溶於苯。

# 鹽酸簡介

食品工業用於制造化學醬油時，將蒸煮過的豆餅等原料浸泡在含有一定量鹽酸的溶液中，保持一定溫度，鹽酸具有催化作用，能促使其中複雜的蛋白質進行水解，經過一定的時間，就生成具有鮮味的氨基酸，再用苛性鈉中和，即得氨基酸鈉。

鹽酸屬於強酸，與某些金屬、金屬氧化物、金屬氫氧化物以及大多數金屬鹽類，都能發生反應，生成鹽酸鹽。不少無機藥品的生產上要用到鹽酸，有機藥物如奴佛卡因、鹽酸硫胺（維生素B1的製劑）等，也是必須運用鹽酸製成。

## 鹽酸簡介

接觸鹽酸的蒸氣或煙霧，可能引起急性中毒，並會出現眼結膜炎，鼻及口腔粘膜有燒灼感，鼻衄、齒齦出血，氣管炎等。誤服可引起消化道灼傷、潰瘍形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮膚接觸可致灼傷。慢性影響：長期接觸，引起慢性鼻炎、慢性支氣管炎、牙齒酸蝕症及皮膚損害。硝酸不論濃稀溶液都有氧化性和腐蝕性，因此對人很危險，僅濺到皮膚上也會引起嚴重燒傷。皮膚接觸硝酸後會慢慢變黃，最後變黃的表皮會起皮脫落

# 硝酸簡介

硝酸是一種強酸，其水溶液俗稱硝鎊水或鎊水或氮酸。純硝酸為無色液體，沸點 $83^{\circ}\text{C}$ ，在 $-42^{\circ}\text{C}$ 時凝結為無色晶體，與水混溶，有強氧化性和腐蝕性。發煙硝酸、硝酸是一種重要的化工原料。濃硝酸和濃鹽酸的量按1:3混合，即為王水，能溶解金、鉑等穩定金屬。

硝酸是在工業上和實驗室中都很常用的一種酸。作為硝酸鹽和硝酸酯的必需原料，硝酸被用來製取一系列硝酸鹽類氮肥，如硝酸銨、硝酸鉀等；也用來製取硝酸酯類或含硝基的炸藥，如三硝基甲苯(TNT)、硝化甘油。

# 氫氟酸簡介

氫氟酸是氟化氫的水溶液，具有強烈的腐蝕性，純氟化氫有時也稱作無水氫氟酸。由於氫原子和氟原子間結合的能力相對較強，使得氫氟酸在水中不能完全電離，理論上低濃度的氫氟酸屬弱酸性，但卻能夠溶解很多其他酸都不能溶解的二氧化矽（如玻璃）。必須儲存在塑料容器中(聚四氟乙烯)。

氫氟酸溶解氧化物的能力強，在鋁和鈾的純化相當重要。氫氟酸也用來蝕刻玻璃，半導體工業使用於除去矽表面的氧化物，煉油廠用於異丁烷和丁烷的烷基化反應的催化劑，不鏽鋼表面去除含氧雜質過程中也會用到氫氟酸。

## 氫氟酸簡介

氫氟酸有劇毒，在坊間有蝕骨水、化骨水、白骨酸之稱，其所釋出的氟離子腐蝕力很強，會直接穿透組織，與鈣結合，形成不溶於水的氟化鈣。氫氟酸與鈣離子和鎂離子反應，會使依靠以上兩種離子發揮機能的器官喪失作用。接觸、暴露在氫氟酸一開始可能並不會疼痛，而徵狀可能直到幾小時後氫氟酸與骨骼中的鈣反應時才會出現。若不立即處理，可能導致心、肝、腎和神經系統致命損傷。故又稱化骨水。

# 有機磷劑等農藥原體危險級分類

世界衛生組織(WHO)將目前全世界產製之各種殺蟲劑原體級產品危險性分類如下：

- 1.極度危險：地特靈、巴拉松等。
- 2.高度危險：二氯松、芬殺松等。
- 3.中度危險：陶斯松、DDT、撲滅松、亞特松及安丹。
- 4.低度危險：如馬拉松等。
- 5.正常使用下，較低危險性：百滅靈、亞培松



# 染劑常見化學成份

- ◎ **對苯二胺 PPD (p-Phenylenediamine)**  
易有過敏反應(0.6%-2.4%)紅腫. 發癢. 濕疹  
破壞血球. 阻礙代謝. 產生貧血. 乳癌. 膀胱癌(高劑量)
- ◎ **甲苯二胺 PTD (m-Toluylenediamine)**  
疑似致癌物 具揮發性 引起頭痛. 暈眩. 噁心  
長期暴露易引起皮膚炎. 失明. 胃炎. 氣喘
- ◎ **對氨基苯酚 PAP (p-aminophenol)**  
致敏物質 引支氣管哮喘 接觸過敏性皮膚炎
- ◎ **聯苯胺 (Benzidine)**  
危害中樞神經 影響造血

有話好說整理

註：PPD. PTD實際臨床報告尚無顯示有致癌之虞



**去光水** 建議售價：120元

**用途** 迅速卸除指甲油，含天溫和成分，體貼保護您的指甲。

**使用方法** 在化妝棉上倒適量的去光水，按住指甲輕輕擦拭即可。

**注意事項：**

- 請勿沾上衣服或家具，以免損傷。
- 若指甲有異常時，請立即停止使用。
- 請遠離火源。

保存方法：請置於陰涼處，避免陽光直接照射。

成分：ACETONE、WATER、GLYERIN、TRIOCTANOLIN

容量：200ml 規格：液狀

製造廠：SHISEIDO CO., LTD. JAPAN

地址：日本大阪市東淀川區小松2-17-45

進口商：法徠麗國際股份有限公司

地址：台北市桃源街2號5樓

批號及保存期限：2006.08.27

PHOTO BY MOTIONLESS

HDPE

本產品依政府



## 無根豆芽：

豆芽在生產時施用了除草劑，使生長的豆芽粗壯而無根。除草劑中含有致癌等物質，而無根豆芽中就吸收了這種毒物。因此，這種無根豆芽不宜食用。



# 有機溶劑作業-室內噴漆粉刷





氢氟酸烧伤

# 案例：氫氟酸蝕傷





重金屬(砒霜)中毒



# 重金屬中毒



# 刺青，染料之危害：膀胱癌



# 1984年12月2日凌晨，印度波帕市化學物質中毒事件



**死亡人數：**

**1. 聯碳公司：**

**3,800 人**

**2. 環保團體：**

**15,000 具屍體。**



**中毒、灼傷：**

**1. 聯碳公司：20,000 人。**

**2. 環保團體：200,000 人。**



**存活者...已經瞎了20年**

案例：  
三氯乙烯皮膚傷害



# 案例：職業性皮膚病：氯氣瘡



# 案例：鉻危害-鼻中膈穿孔



奇怪!!!

蒼蠅和螞蟻怎麼都不來了？





# 第二部：生物性危害

生物性危害因子，Biological Hazard Factor，Biohazard Factor，又稱為「生物危害因子」，係指會對人類及環境有危害的生物或生物性相關物質。

這些物質包括動物、植物、微生物、病毒或含有這些病原體相關組織的切片、体液、排出物、固體廢棄物和呼出氣等均屬之。

# 生物性危害發生的原因

## 一、接觸生物造成危害反應：

有些生物含有危害物質，經由接觸生物的而接觸這些危害物質，即可能引起危害反應，例如毒蛇蚊蟲叮咬、有毒植物的接觸或誤食即屬此類。

## 二、接觸生物代謝物造成危害反應：

有些危害性生物本身並無危害，但其內部含有某些物質，一經釋放後會對身體產生危害。肉毒桿菌、葡萄球菌等微生物即含有此類內毒素，再細菌死亡時被釋放出來，造成侵襲組織的毒性反應。

## 三、寄生：

係指生物在另一生物體內生長繁殖。其所需之養分取自於被寄生宿主，造成宿主產生危害反應

# 生物性危害因子

- 細菌性**：葡萄球菌、鏈球菌、綠膿桿菌、結核菌、腦膜炎雙球菌
- 病毒性**：人類乳突病毒、腸病毒、流行性感冒病毒、麻疹病毒、狂犬病毒、愛滋病毒。
- 黴菌性**：酵母菌、香港腳、濕疹、灰指甲、黑黴菌
- 寄生蟲**：鉤蟲、條蟲、蛔蟲、蟯蟲、住血吸蟲、薑片蟲。
- 動物毒**：河豚毒、甲酸(蟻酸，虎頭蜂尾針)、蛇毒、紅潮毒素、石狗公魚毒。
- 植物毒**：生物鹼(癩茄、菇蕈)  
植物(大黃、人參、甘草、巴豆)

# 三、生物性危害因子相關職業

醫護人員之有害微生物感染危害：

肺結核、SARS、AIDS、破傷風、梅毒螺旋體。

農夫肺：

穀類粉塵過敏症(務農者或穀倉作業勞工)

炭疽病：

皮毛處理工人，動物屍體處理人員，環境清潔人員

寄生蟲病：

漁民，農民，皮革與皮毛處理工人，礦工

生物製劑人員之微生物感染：

登革熱，天花，結核病，濾過性病毒疫苗製造。

礦工：

寄生蟲(鉤蟲、蛔蟲)

# 生物危害等級

目前，生物性危害的等級大多以美國疾病管制中心(CDC)所規範的四等級為主要規則：

**第一級：**

對於人及動物的危害較輕且對於環境的危害較為輕微的。

主要預防措施是接觸時要戴上手套，接觸後要洗手，以及清洗接觸過的桌面及器皿等。

被列為此等級的微生物包括有：

枯草桿菌、大腸桿菌、水痘...等。

# 生物危害等級

## 第二級：

對於人及動物的危害為中等，對於環境的危害較為輕微的。

被列入此等級的微生物包括有：

**B 型肝炎、C 型肝炎、流行性感冒、萊姆病、沙門氏桿菌、HIV ...等病原體。**

# 生物危害等級

## 第三級：

對於人及動物的危害為高度的，對於環境的危害較為輕度的。

被列入此等級的微生物有：

炭疽熱、狂牛症、SARS、西尼羅病毒、天花、結核菌、黃熱病...等病原體。

# 生物危害等級

## 第四級：

對於人類及動物的危害性屬於最高危險級的生物性危害，對於環境的危害亦是危害度最高的層級。目前尚未有發現任何有效疫苗或治療方法。

已被列為此等級的微生物包括：

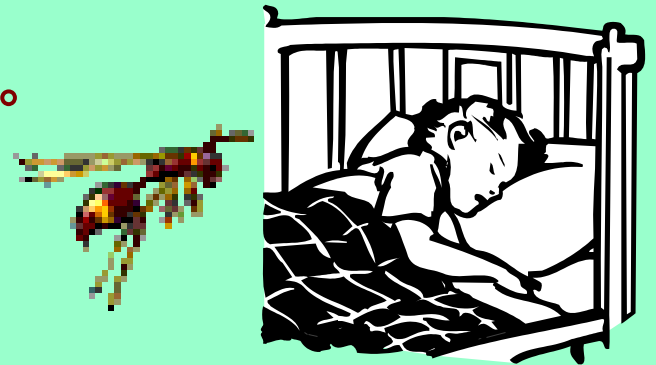
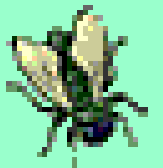
伊波拉病毒出血熱、登革出血熱、漢他病毒出血熱、拉薩熱等病毒。



# 傳染病

定義：什麼是傳染病？

- (一) 生物體的生理或細胞組織出現疾病。
- (二) 出現疾病的原因是外來的微生物對生物體造成影響的結果。
- (三) 外來的微生物在生物體內可能繁殖。
- (四) 透過接觸，促使該外來微生物在生物體族群中擴散傳播，因而導致更多的生物體出現疾病的現象。
- (五) 所產生的疾病即稱為傳染病。



# 傳染方式

空氣傳染

飛沫傳染

媒介傳染

接觸傳染

間接傳染

直接傳染

人 < - > 人 傳染 (直接傳染, 接觸傳染)

人 < - > 畜 傳染 (接觸傳染, 傷口感染)

昆蟲 - > 禽畜 - > 昆蟲 - > 人類

(如：三斑家蚊 -> 豬 -> 三斑家蚊 -> 人, 日本腦炎)

# 細菌性傳染病

1. 霍亂(腸炎弧菌)
2. 傷寒(傷寒桿菌)
3. 赤痢(桿菌性痢疾)
4. 結核病(分枝桿菌)
5. 腦脊髓膜炎(奈氏雙球菌)
6. 炭疽病(炭疽桿菌)
7. 白喉、百日咳、破傷風...
8. 致病型大腸桿菌(O-157)
9. 退伍軍人病(退伍軍人菌)

# 傳染病-桿菌性痢疾(腸胃道)



## 症狀：

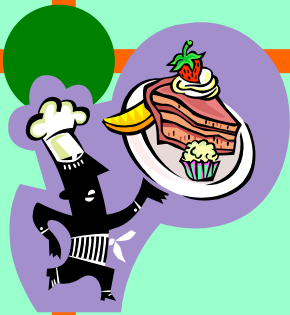
發燒、腹痛、嘔吐、腹瀉，糞便大多有血絲或黏液，可能出現裡急後重症狀，感染年齡沒有限制。

## 傳染方式：

直接或間接攝食被糞便污染的東西而感染。  
間接由被污染之食品而傳給別人。

## 潛伏期：

一般為1-3天，有時長達一星期。發病後四星期內為傳染持續期，無症狀帶菌者也會傳染，有時帶菌會持續數月之久，給予適當之抗生素治療可縮短傳染持續期在一星期以內。



## 傳染病-傷寒、副傷寒(腸胃道)

症狀：

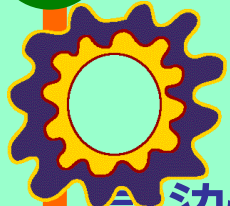
持續性發燒、頭痛、不適、厭食、肝、脾腫大，身軀出現紅疹，成年人較常出現便秘或含血的腹瀉。

傳染方式：

因食物、飲水被患者或帶菌者糞便及尿所污染而傳染。有些地區污水污染河川，其中貝類成為傳染媒介；有些地區以糞便當肥料，結果使水果、蔬菜成為傳染媒介；帶菌者在處理食品時，會污染食物而傳染，故帶菌者不可從事與食品相關之調理工作。

潛伏期：

長短因感染病菌多少有關，一般為一至三週。



## 傳染病-阿米巴痢疾(腸胃道)

感染痢疾阿米巴時有不同的臨床症狀類型，從無症狀的帶蟲者，輕微、慢性腹瀉型，到爆發性下痢型。

腸外感染則以肝膿瘍最為普遍。

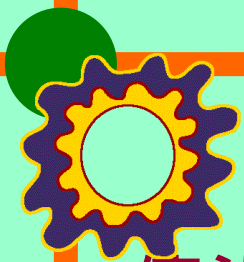
以顯微鏡檢查鑑定其囊體或活動體為唯一方法。

在熱帶、亞熱帶開發中國家之感染較普遍。患者常見於年輕男性成人，少見於二歲以下幼童。

長期集體生活之孤兒院、養育院、收容所、監獄為易發之場所。

男同性戀者以及到疫區旅遊回國者均屬易感染者。

近來常見發生於外籍勞工及外籍新娘。



## 傳染病-阿米巴痢疾(腸胃道)

**傳染方式：**

從不潔之手或飲食中佔染囊體經口而感染。潛伏期：長短極為懸殊，可由數日至數月以上不等。

**可傳染期：**

囊體排泄期間均為可傳染期，在疾病的慢性期、恢復期及無症狀帶蟲者，均會排泄囊體。患病的急性期，如糞便中僅排出活動體，則不具傳染性。

**感受性及抵抗力：**

各種年齡及種族對本病之感受性均無差別，在流行地區，血中有抗體的情況下，阿米巴性痢疾仍會再發生。臨床上肝阿米巴病則極少有復發的情形。

# 再浮現的傳染病---流行性腦脊髓膜炎

為腦膜炎雙球菌所感染的疾病，常會猝然發作，其中50%由B菌群造成，20%由C菌群造成，A菌群則為世界各地大流行之主因。常見於集體生活圈。

流行性腦脊髓膜炎病徵包括：

發燒，劇烈頭痛，噁心、嘔吐、頸僵直、出血性皮炎、粉紅斑，常有譫妄和昏迷的現象。偶而會出現猛爆性個案，發作時即出現瘀斑和休克。

猛爆性菌血症的致死率仍很高。

此菌感染多侷限於鼻咽而無症狀或僅類似上呼吸道感染症狀，也會引起肺炎、敗血症和腦膜炎。

正常之人帶菌率一般約5~15%，以成人較多。



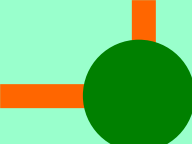
# 濾過性病毒傳染病

1. 狂犬病 (採事後注射治療)
2. 麻疹(有預防接種疫苗)
3. 脊髓灰白質炎(小兒麻痺)
4. 日本腦炎
5. 腮腺炎(豬頭皮)
6. A型肝炎、B型肝炎
7. 流行性感冒
8. 水痘，天花，單純皰疹...。

# 濾過性病毒傳染病


## 一、濾過性病毒的特性

濾過性病毒係比一般細菌還小的微生物，沒有自行取得營養而繁殖的能力，必須依靠宿主的生命及養分繁殖，又由於結構特殊性，外殼為蛋白殼，因此，抗生素完全無法將濾過性病毒消滅，只能依賴宿主本身產生抗體對抗。



濾過性病毒依其繁殖基因分成DNA病毒與RNA病毒兩大類。

通常，DNA病毒會經由血液途徑進入宿主體內，透過DNA指令讓宿主的細胞合成該種病毒的DNA與保護性蛋白套達到複製繁殖，產生各種疾病症狀與危害。



**RNA病毒則是透過宿主的黏液或淋巴組織液或體液輾轉進入宿主体內。**

**RNA病毒基因操控宿主的細胞合成病毒所需要的RNA，也有的種類是讓宿主細胞先合成DNA基因棒後再轉錄成該病毒的RNA。當病毒增量達到臨界點時，宿主就開始出現疾病症狀。**

# 濾過性病毒傳染病

## 二、DNA病毒性疾病

直接傳染與間接傳染；直接傳染是DNA濾過性病毒直接從組織傷口進入宿主體內，進入血液後直接透過細胞執行複製後繁殖出大量DNA濾過性病毒，於宿主體內產生傷害發病，如B型肝炎，C型肝炎。

間接傳染則是透過生物媒介進入宿主體內繁殖出大量病毒後發病，如登革熱，日本腦炎。

# 濾過性病毒傳染病

## 三、RNA病毒性疾病

直接傳染方式，經由空氣飛沫粒子(氣懸膠)進入宿主體內後利用RNA基因指令促使宿主執行基因體複製後發生病變與症狀，如流行性感冒病毒(呼吸道細胞融合病毒)，新冠肺炎，或由消化系統進入宿主體內而發病，如脊髓灰白質病毒(小兒麻痺病毒)，A型肝炎病毒，腸病毒，HIV病毒。

間接傳染則是過動物攻擊宿主後進入宿主體內繁殖而發病，如狂犬病，或是接觸發病者的體液或分泌物而感染，如伊波拉病毒，新冠肺炎等。

# 再浮現的傳染病---狂犬病

狂犬病原屬於動物的疾病，是溫血動物中散播極廣的傳染病，為RNA病毒。

患有狂犬病的動物，在唾液中含有大量的病毒，被咬傷的人、畜會經由傷口感染而發病，故狂犬病也是人畜共通傳染病。

狂犬病病毒經由傷口進入人體，病毒侵入末梢神經，以向心性的方向到達中樞神經系統(腦及脊髓)後即開始發育增殖病毒，因而發病。

蝙蝠也會傳播狂犬病。蝙蝠的排泄物中含有大量的狂犬病病毒，人們進入蝙蝠棲息的洞穴中時會吸入病毒而感染狂犬病。

# 再浮現的傳染病---狂犬病

浣熊-歐美狂犬病傳播的主角



吸血蝙蝠



鼬獾



# 傳染病---病毒性肝炎

病毒性肝炎包括：

- (一)A型肝炎---慢性肝炎，急性肝炎，帶原者  
經由飲食傳染；主要來源以A型肝炎病毒帶原者的供膳作業人員污染了食物而傳染。  
死亡率低(約千分之一)，多半為猛爆性肝炎且發生於老年患者。
- (二)B型肝炎---急性肝炎，猛爆性肝炎，帶原者  
經由血液傳染，如針頭、刮鬍刀、輸血、刺青等。
- (三)C型肝炎---急性肝炎，慢性肝炎  
經由針頭或輸血、刺青傳染。

## 傳染病-馬堡病毒、伊波拉病毒

嚴重急性病毒性疾病，病症為突然出現高燒、不適、肌肉痛與頭痛，接著出現咽喉炎、嘔吐、腹瀉與斑點狀丘疹，並常伴有因肝受損、腎衰竭與中樞神經損傷而引起之特異出血現象，多種器官功能失調而引發嚴重休克。

原發型馬堡病毒感染之死亡率約為**25%**。

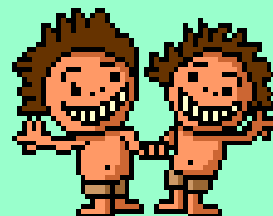
在非洲，伊波拉感染致死率為**50% ~ 90%**。

致病因子：

伊波拉病毒，為線狀病毒屬。

呈長條形，構造奇特，有時呈分叉狀，有時捲曲，長度可達10um。

II



# 傳染病-馬堡病毒、伊波拉病毒

馬堡病毒潛伏期為3~9天，伊波拉病毒為2~21天。

傳染性：血液、分泌物皆含有病毒，極具感染力。

感受性與抵抗力：所有年齡層皆可被感染。

傳染方式：

人對人之傳染是因直接接觸到被感染者而得病。

院內感染之情況頗為常見，幾乎所有從被污染過的針筒、針頭而感染的病人，皆會死亡。

病人痊癒後7週內其體液仍有病毒存在。

電影：危機總動員(達斯丁霍夫曼主演)、怪疫

# 登革熱

登革熱，俗名天狗熱或斷骨熱，係由埃及斑蚊及白線斑蚊兩種病媒蚊傳播的急性病毒性熱疾，屬於節肢動物媒介病毒、黃色病毒科的黃色病毒屬，依血清抗原性分型，可分為1、2、3、4型，均具感染致病力，**感染二種以上會出現登革出血熱，致死率極高。**

白線斑蚊



埃及斑蚊



# 蚊子生活史



白線斑蚊



埃及斑蚊

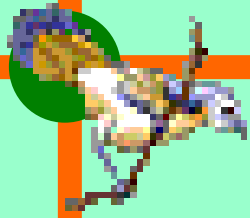
# 流行性感冒(Influenza)

流行性感冒為急性病毒性呼吸道疾病，常引起發燒、頭痛、肌肉痛、疲倦、流鼻涕、喉嚨痛以及咳嗽等症狀，但通常均在二至七天內會康復。

過去一百多年來，曾經分別在1889、1918、1957及1968年發生世界性大流行。(1918 約四千萬人死亡)

流感病毒主要為A型病毒(A1、A2)，B型病毒亦常見。溫帶地區常於冬季發生流行，熱帶地區則常在雨季；各種不同抗原型的流感病毒亦會自然感染豬、馬、貂、海豹和世界各地家禽及野鳥。

A型流感病毒較容易在不同物種間傳播以及重組。



# 新興傳染病--- H<sub>5</sub>N<sub>1</sub>禽流感



流行性感冒病毒，屬於RNA類病毒，具兩種基本抗原，分別稱為H抗原(H<sub>1</sub>...H<sub>7</sub>)及N抗原(N<sub>1</sub>...N<sub>9</sub>)。

容易引起人類流行性感冒的病毒株，大多具三種 H 抗原(H<sub>1</sub>、H<sub>2</sub>、H<sub>3</sub>)與二種N抗原(N<sub>1</sub>、N<sub>2</sub>)。

人、豬、鳥都是流感病毒之寄主。

H<sub>5</sub> N<sub>1</sub> 禽流感病毒一般只會影響禽鳥，對雞隻具有高致病力，常造成雞隻大量死亡；但因該病毒基因很容易不定時突變，衍生新品種，導致原來僅感染禽類的流感病毒，變得可以影響人類，由於這些突變的流感病毒對人類是全新的病毒，大多數人對這種病毒沒有抗體，因此容易導致嚴重病症。

# 新興傳染病--- H<sub>5</sub>N<sub>1</sub>禽流感

**H抗原(在人類僅出現H<sub>1</sub>、H<sub>2</sub>、H<sub>3</sub>三種)**

一種可以抑制血液凝固的酵素蛋白質，讓受感染疾病的患者血液凝固功能減退，增加出血的現象。

**N抗原(在人類僅出現N<sub>1</sub>、N<sub>2</sub>二種)**

神經抗原蛋白，促使神經傳導被抑制或減低敏感度，致使內部器官急速惡化並且出現功能衰退的狀況，影響生理正常運作。

禽鳥類則發現帶有H<sub>5</sub>、H<sub>7</sub>、N<sub>3</sub>等抗原之病毒株，

2013年則出現 H<sub>7</sub>N<sub>9</sub>及H<sub>7</sub>N<sub>7</sub>、病毒株。

2016年則出現 H<sub>5</sub>N<sub>2</sub> 病毒株。



# 後天免疫缺乏症候群AIDS

後天免疫缺乏症候群(AIDS)是感染人類免疫缺乏病毒(HIV，俗稱愛滋病毒)的末期表現。

AIDS病毒分有HIV-1和HIV-2兩種類型。

HIV-1是大多數國家造成愛滋病的主要病因。

HIV-2主要分布在西非。

兩種病毒的致病力並不相同，感染HIV-1後，超過90%的患者會在10-12年內發病成為愛滋病。

愛滋病毒空窗期約是感染後6-12週內，也有長達12個月以上甚或更長的空窗期報告。

HIV病毒，為RNA型反轉錄病毒。

# HIV病毒三大傳染途徑

## (一)性行為傳染：

與感染愛滋病毒感染者發生口腔、肛門、陰道等方式之性交或其他體液交換時，均有感染的可能

## (二)血液傳染：

- 1.輸進或接觸被愛滋病毒污染的血液、血液製劑
- 2.與感染愛滋病毒感染者之靜脈藥癮者共用針頭
- 3.接受愛滋病毒感染者之器官移植。

## (三)母子垂直感染：

嬰兒也會由其已感染病毒的母親在妊娠期(透過胎盤)、生產時(產道血液)感染到愛滋病毒。

# 腸病毒

腸病毒群屬於小RNA病毒，包括：

(一)小兒麻痺病毒(Polioviruses)：

3型(type1-3)。

(二)克沙奇病毒(coxackieviruses)：

A族23種(A1-A22、A24)，B族6種(B1-B6)。

(三)伊科病毒(Echoviruses)：

31種(1-33，type10、28除外)。

(四)腸病毒：4型(types 68-71)。

# 腸病毒

傳染模式：潛伏期約3-5天

直接接觸病人的口鼻分泌物、糞便。

為典型的 糞< - >口或口< - - >口傳染模式。

預防方法：

- 1.增強個人之免疫力。
- 2.加強個人衛生，尤其需勤洗手。
- 3.注意環境衛生，環境清潔及通風。
- 4.避免接觸感染者，避免出入過度擁擠之公共場所
- 5.民國70年以後出生的人對腸病毒71型都沒有抗體，較容易受感染。

# 植物性生物鹼危害

## 一、植株生物鹼

整棵植物均具生物鹼，導致中毒、麻痺或死亡；如烏頭，麻黃，魚藤，咬人貓，蘑菇、蕈類植物。

## 二、花朵生物鹼

植物的花朵局強烈麻醉性或生物鹼毒性，如曼陀羅花。

## 三、果實生物鹼

植物之果實具相當毒性，如巴豆(中藥)，海芒果。

## 四、種子生物鹼

植物種子具相當程度之生物毒性，如蓖麻子。

## 五、植汁生物鹼

植物泌汁具相當毒性，如黃金葛之泌汁。



最快利下的瀉藥-  
巴豆(十分鐘見效)

# 迷幻藥花-曼陀羅花，強烈麻醉與興奮



## 草烏頭的花及根(根有劇毒)





# 顛茄(果實具強烈麻醉性與毒性)

