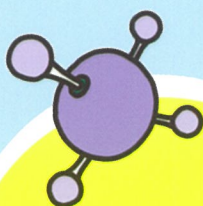


# 盧浩化學



## 第一章 物質的組成

$H_2O$



$2$



$NH_3$

$CO_2$   
 $H_2O$

CHEMISTRY

# (I) 物質的分類

## 1 物質分類

1. 物質
- |     |  |
|-----|--|
| 純物質 | 元素（單質）：只含一種原子，如 $He$ 、 $H_2$ 、 $O_3$ 、 $P_4$ 。 |
|     | 化合物：含多種原子，如 $CO_2$ 、 $H_2SO_4$ 、 $NaCl$ 。      |
| 混合物 | 均態（溶液）：如糖水、鹽酸、空氣、合金、玻璃。                        |
|     | 非均態：如混凝土、白鐵、馬口鐵。                               |

### 2. 純物質與混合物差異

- (a). 純物質具有一定的 **物理性質** (如 mp、bp、蒸氣壓、密度...)，混合物則否。
- (b). 欲判定未知物為純質或混合物，可利用物性常數判定之。

### 3. 元素與化合物差異

- (a). 元素只含 **一種原子**，故不論經任何化學方法處理(加熱、電解.....)均不能分離出兩種或兩種以上物質，化合物則可斷鍵成不同物種。
- (b). 欲判定元素或化合物可利用 **化學性質** 判定之。

### 4. 其他：

- (a). 元素之物態均依命名判定(常態下)
- ① **气** 字頭均為氣態，如  $N_2$ 、 $O_2$ 、 $He$
  - ② **石** 字旁均為固態非金屬，如  $C$ 、 $S_8$ 、 $P_4$
  - ③ **金** 字旁均為固態金屬，如  $Na$ 、 $Mg$ 、 $Al$
  - ④ **水** 字旁均為液態，如  $Br_2$ 、 $Hg$
- (b). 地表含量前五位依次為 **O、Si、Al、Fe、Ca**。

### 觀·念·追·蹤

- (1) 判斷下列物質分類，元素、化合物、混合物？  
 (A)水 (B)糖水 (C)石油 (D)鑽石 (E)黃銅 (F)鹽酸 (G) 24K 金  
 (H)18K 金 (I)乾冰 (J)玻璃 (K)空氣 (L)雙氧水

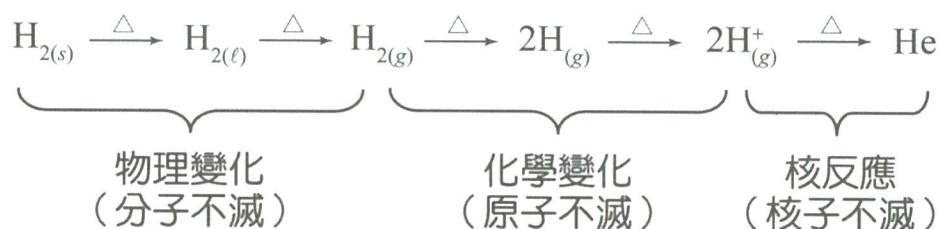


◀ 元素：(D)(G)    化合物：(A)(I)    混合物：(B)(C)(E)(F)(H)(J)(K)(L)

- 下列有關物質的敘述，何者正確？(A)水是純物質，但可電解成氫和氧 (B)葡萄糖水組成均勻故為純物質 (C)石油是混合物，而汽油是化合物 (D)鑽石是純物質，但不是化合物 (E)氫和氧只能形成一種化合物。 ※解答→(A)(D)

## 2

## 物質變化



## 1. 物理變化：

- (a). 物質之外觀、大小或形狀發生改變，但其 **成份** 未變。
- (b). 可因物質改變或加熱而 **可逆** 進行，只是 **分子間距離** 改變，如物質之三相變化。
- (c). 物理變化能量通常最高不超過 100 kJ/mol。

## 2. 化學變化：

- (a). 物質內部經由 **斷鍵**、**生成鍵** 發生原子之重新排列與組合。
- (b). 物質經由得失電子使其 **本性** 發生改變。
- (c). 化學變化通常最高能量不超過 1000 kJ/mol。

## 3. 核反應：

- (a). 涉及 **核子** (質子或中子) 之變化反應，或涉及最內層電子變化之反應。
- (b). 核融合、核分裂等，通常能量超過  $10^8$  kJ/mol，內層電子為  $10^6$  kJ/mol。
- (c). 常見類型
  - ① 天然放射： ${}_{88}^{226}\text{Ra} \rightarrow {}_{86}^{222}\text{Rn} + {}_2^4\text{He}$  (放出  ${}_2^4\text{He}$  稱  $\alpha$ -蛻變)
  - ② 核分裂： ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{56}^{141}\text{Ba} + {}_{36}^{92}\text{Kr} + 3{}_0^1\text{n}$  (由大核變小核稱核分裂)
  - ③ 核融合： ${}_1^3\text{H} + {}_1^2\text{H} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_0^1\text{n}$  (由小核變大核稱核融合)

## 4. 能量大小比較

- (a). 核反應 > 化學變化 > 相變化 ( $10^8$  kJ/mol >  $10^3$  kJ/mol >  $10^2$  kJ/mol)
- (b). 核反應言：核融合 > 核分裂 > 涉及內層電子反應。
- (c). 化學變化言：移去外層電子(游離能)大於鍵能，且鍵數多者鍵能常較大。
- (d). 相變化言：同一物質，昇華熱 > 氣化熱 > 熔解熱。

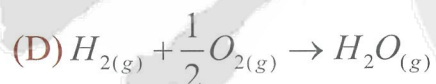
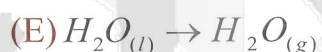
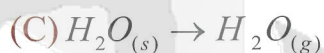
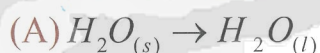
5. 物理性質：物質在不發生化學反應下，能由感官辨認或用儀器量度的性質稱為物理性質，如顏色、沸點、熔點、密度、溶解度、延展性...等。

6. 化學性質：物質發生化學反應時，所表現的特性稱為化學性質，如可燃性、助燃性、氧化力、還原力……等。

## 觀·念·追·蹤

- (1) 下列哪些物質變化屬於物理變化？哪些屬於化學變化？哪些屬於核變化？
- |         |          |          |            |
|---------|----------|----------|------------|
| (A)汽油燃燒 | (B)太陽發光  | (C)乾冰昇華  | (D)呼吸作用    |
| (E)光合作用 | (F)核能發電  | (G)酒精蒸發  | (H)鐵窗生鏽    |
| (I)牛奶發酵 | (J)糖溶於水  | (K)酸鹼中和  | (L)電解反應    |
| (M)霧的生成 | (N)螢火蟲發光 | (O)水煤氣製造 | (P)霓虹燈的發光。 |

- (2) 比較下列反應變化能量大小



- 下列四種物質，何者可能為純物質？甲物質(無色，沸點30~60°C)；乙物質(無色，沸點100°C)；丙物質(銀白色，熔點38.9°C)；丁物質(黃色，沸點80~90°C)  
(A)乙、丙 (B)甲、丁 (C)乙、丁 (D)丙、丁 ※解答→(A)

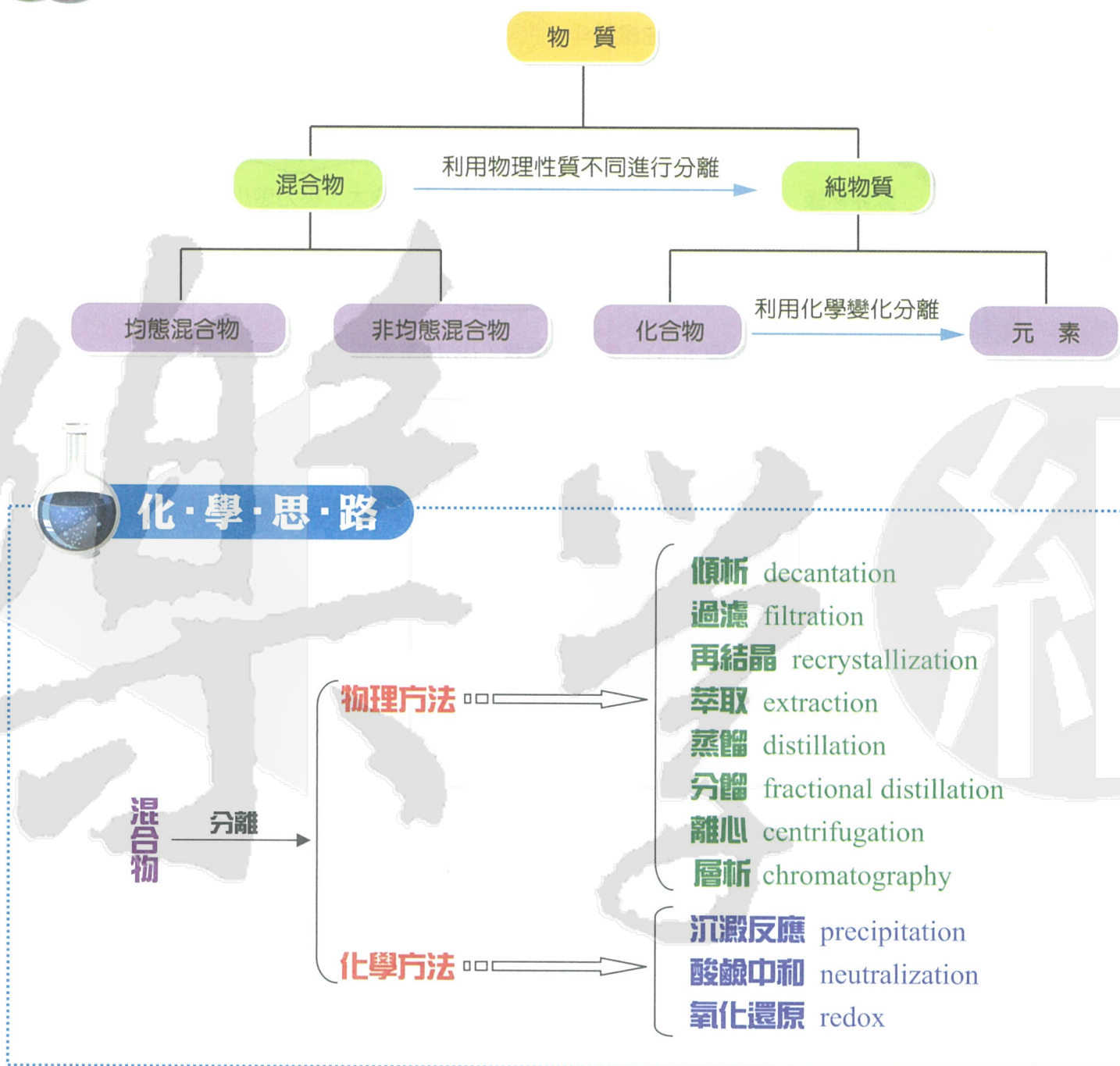
- 盧濤喜歡做科學研究，有時候他會戴著口罩做實驗，因為活性碳的吸附作用(A)，可以除去一些毒氣，有一次實驗時，不小心打翻了酒精燈，酒精的揮發性(B)助長了火勢，他立刻拿起乾粉滅火器噴向火源，噴出的碳酸氫鈉受熱分解(C)，產生了二氧化碳，因二氧化碳具有比空氣重(D)，不助燃，也不可燃(E)的特性，可以用來滅火，火熄了，他鬆了一口氣說道：「好險，下一次實驗要小心一點才是。」以上畫線部分，哪一些屬於化學性質？  
※解答→(C)(E)

- (A)金屬鈉(Na)放入水中 (B)藍色硫酸銅晶體，加熱成白色粉末 (C)蔗糖溶解於水中 (D)氣體氧變為臭氧 (E)石油之分餾 (F)煤之乾餾，上列有若干種屬於化學變化？  
※解答→四種

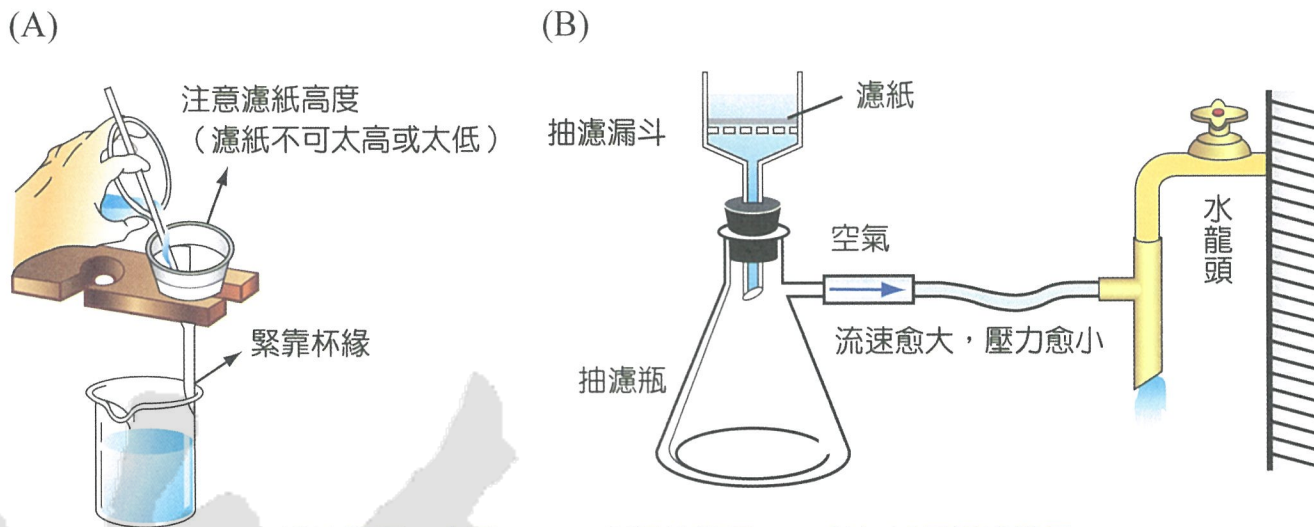
- 取一莫耳的下列物質進行反應，何者所需能量最多？ (A)0°C的冰熔成0°C的水 (B)100°C的水變成100°C的水蒸氣 (C)氫分子分解成原子 (D)乾冰變成CO<sub>2</sub>逸出。  
※解答→(C)



### 3 物質的分離與純化

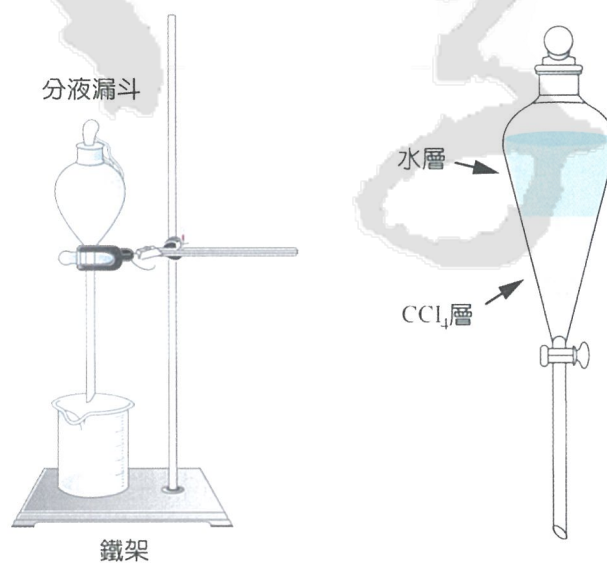


1. 物質的物理性質及化學性質各有不同，故可利用此性質使用物理方法或化學方法加以分離及純化物質。
2. 物理分離法：
  - (a). 傾析：利用組成成分 **比重不同** 且不相溶之特性將兩物分離。  
例如：分離油與水或將洗米水與米分離。
  - (b). 過濾：利用溶質在某溶劑中的 **溶解度差異（粒徑大小差異）** 使其分離。  
例如：分離食鹽與砂，可將食鹽溶解，過濾以分離食鹽與砂。



▲過濾裝置示意圖：(A)一般過濾裝置；(B)抽氣減壓過濾裝置

- (c). 再結晶：固體混合物可利用 **溫度對溶解度之差異性**，於高溫下使其一先行溶解，再降溫使其再結晶而加以純化。  
例如：硝酸鉀與氯化鈉的混合物，可將其加熱再降溫使硝酸鉀再結晶。
- (d). 萃取：兩不互溶液之液體或離子與分子的混合物，可利用 **溶解度差異** 使其分離。  
例如：若要將水溶液中的碘離子分離出，則可用四氯化碳使碘離子溶於四氯化碳中。



▲分液漏斗萃取

- (e). 蒸餾：利用 **沸點不同**，將溶液加熱使液體變蒸氣，再收集蒸氣將其冷凝成液體之過程，有加熱溶液、冷凝蒸氣、收集蒸餾液等三個步驟。  
例如：工業上用自來水或自然水蒸餾出的純水，稱為蒸餾水。
- (f). 分餾：將複雜混合物，利用其 **沸點不同**，加熱使其液體分離為數個混合物的過程稱分餾。  
例如：石化工業上將原油分餾為液化石油氣、石油醚、汽油...