

化 學 講 義

第 一 回

167100-1



社團法 人 考友社 出版發行

化學講義 第一回 目錄

第一回 (1/3)

第一講 緒論	1
命題重點	1
重點整理	2
一、基礎概念	2
二、化學簡史	8
三、化學與生活	11
精選試題	12
第二講 自然界的物質	15
命題重點	15
重點整理	16
一、水	16
二、大氣	24
三、土壤	31
精選試題	36

第一回 (2/3)

第三講 物質的形成及其變化	1
命題重點	1
重點整理	3
一、物質的形成	3
二、物質的質量	16
三、物質的性質	21
精選試題	47

第一回 (3/3)

第四講 生活中的能源	1
命題重點	1
重點整理	3
一、能源簡介	3
二、熱化學反應	4
三、常見之化石燃料 (能源)	6
四、化學電池	10

五、其他能源·····	15
精選試題·····	20
第五講 生活中的物質·····	23
命題重點·····	23
重點整理·····	24
一、食品與化學·····	24
二、衣料與化學·····	31
三、材料與化學·····	36
四、藥物與化學·····	41
精選試題·····	45

第一講 緒論

命題重點

- 一、基礎概念
 - (一)化學
 - (二)物質的分類
 - (三)物質的分離
 - (四)能量之變化
 - (五)微觀與巨觀
 - (六)中心科學
 - (七)化學數學簡介
- 二、化學簡史
 - (一)火的使用
 - (二)四元素說
 - (三)煉丹術與煉金術
 - (四)中國古代的化學
 - (五)燃素說
 - (六)近代化學
 - (七)20世紀以後之新化學
 - (八)歷年華裔諾貝爾獎得主簡介
- 三、化學與生活
 - (一)化石燃料
 - (二)化學之應用實例
 - (三)化學技術的正面意義
 - (四)反面影響
 - (五)防治污染
 - (六)化學之未來展望

重點整理

一、基礎概念

(一)化學：研究物質組成、結構、性質及其變化的科學。

(二)物質的分類：

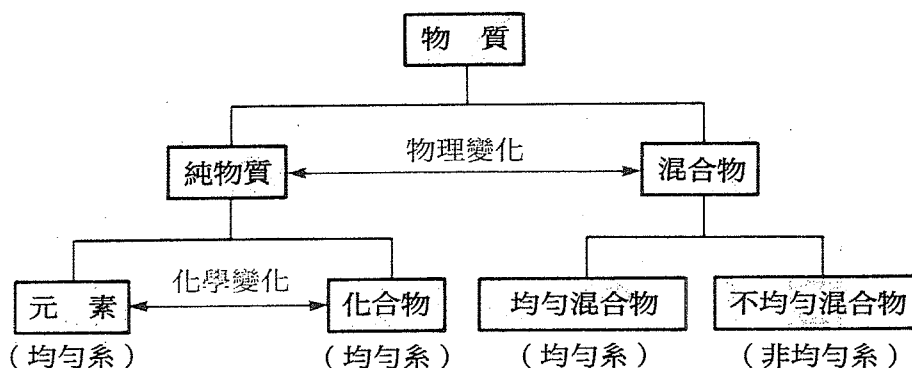


圖 1-1 物質的分類

1. 物質：具有質量、佔有空間之任何事物。例：水、空氣、岩石、石油等等。化學就是研究物質的科學，分析鑑定物質組成、研究物質組成變化等等。
2. 均勻系：一物質的全部組成都非常均勻者稱為均勻系。例：糖水、水。
3. 非均勻系：一物質由兩種或多種不同性質之部分組成稱為非均勻系。例：木材、岩石。（含有多相，相與相間有明顯界面。）
4. 純物質：具有固定性質和組成之物質，以原子或分子觀點而言，就是由一種原子或一種分子組成之物質。例：銅、水、二氧化碳都是純物質。
5. 混合物：由二種或多種純物質組成，各組成物質保有本身之化學性質與物理性質。例：糖水（均勻系）、混凝土（非均勻系）。我們稱均勻混合物為溶液。
6. 元素：只由一種原子所組成之物質。例：氫、氧等。
7. 化合物：由二種或多種原子以固定比例緊密結合而成之物質。這裡所調的緊密結合指的是原子以強而有力的力量結合在一起，在一般情況下不會分開。例：水。
8. 物理性質：不需要一物質變化成另一新物質的情況下，一物質的性質可以觀察或測量得出者。例：顏色、比重等。
9. 化學性質：物質需要經過化學變化，才可得知之性質。例：鐵會在空氣中生鏽之特性。

10. 化學變化：原子重新排列組合，有新物質生成之變化。例：小蘇打+醋，有二氧化碳氣體生成。
11. 物理變化：物質本身組成沒有改變，分子的種類與數目沒有改變之變化。例：冰溶化成水。

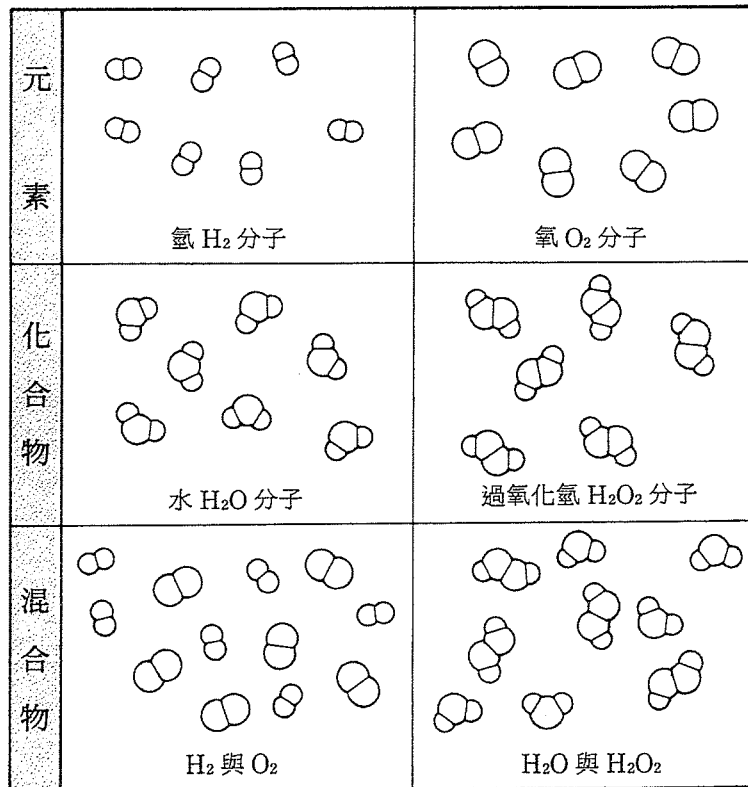


圖1-2 元素、化合物與混合物之圖示

(三)物質的分離：

1. 由混合物中分離出純物質，是非常重要的一項技術，在自然界存在之物質，大部分含有其他不純物，為了取得純物質，必須先從不純物中將之分離出來。一般化學實驗物質純度 99.99% 就很夠用了，但是在電腦矽片中，矽物質的純度則要達 99.99999% 之高。
2. 化學家利用各種不同之化學性質或物理性質來分離物質，最常見的有過濾、結晶、蒸餾、色層分析等分離技術。
3. 要分離得很徹底，往往要連續做幾次分離技術。

例：蒸餾如下圖所示。

原理：(1)利用沸點不同來分離物質。

(2)非揮發性物質留在燒瓶中。

(3)揮發性物質變成蒸氣後再冷凝為液體（錐形瓶）。

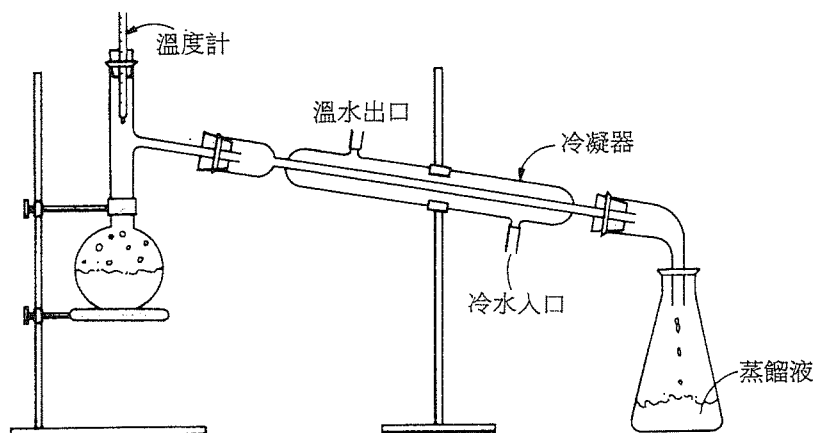


圖1-3 蒸餾

例：結晶與過濾如下圖所示。

- 原理：(1)兩種對水溶解度不一樣之兩物質溶於少量之熱水。
 (2)混合溶液置入冰水中冷卻到有一種晶體析出。
 (3)過濾：濾紙留住固體，水溶液穿過濾紙。

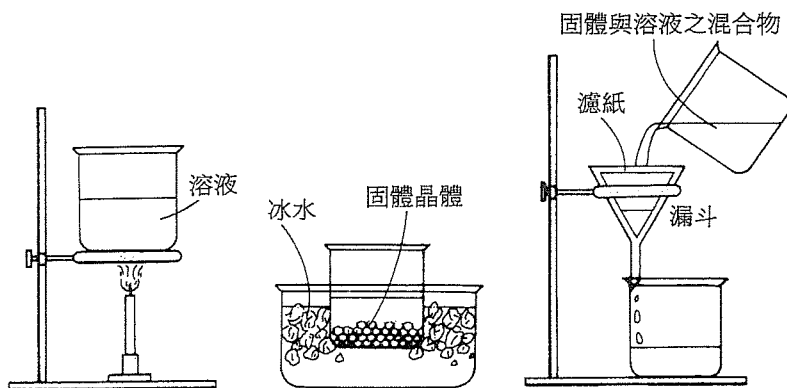


圖1-4 結晶與過濾

(四)能量之變化：

- 物質發生變化，往往伴有能量之變化，放熱之反應，常被人類利用做為能量之來源。例：燃燒甲烷（氧化反應）放出大量熱，做為加熱用，引擎燃燒汽油為動力來源。
- 能量大小之分類：
 - (1)一般物理變化（例相變）很少超過 10^2 kJ/mol。
 - (2)普通化學變化要打斷化學鍵（即原子與原子間強而有力之結合）則需 $10^2 \sim 10^3$ kJ/mol，化學變化以電子的觀點而言，只是外層電子的轉移（得到

、失去或共用)。

(3)原子內層電子轉移則需高達 10^6kJ/mol 。

(4)核反應能量更高，達 10^8kJ/mol 以上，核反應亦有放熱，吸熱之分類。

(五)微觀與巨觀：

1. 微觀：以原子、分子或離子層次來討論者稱為微觀現象。
2. 巨觀：以整體物質為觀察或測量所得到之性質稱為巨觀現象。
3. 化學家常常用微觀層次來解釋許多巨觀現象，例如水的沸點大於溴的沸點，沸點是以整體物質（眾多分子之集合體）來測定，屬於巨觀性質，而解釋則是水分子與水分子間之吸引力比溴分子間吸引力較大，分子與分子之說明則屬微觀層次。
4. 有些巨觀性質對於單獨一原子是沒有太大意義。例：黃金有很好延展性，對於一個金原子而言延展性沒有太大意義。當然對於黃金之延展性，則要用金原子與金原子之間的吸引力來解釋。

(六)中心科學：化學亦被稱為中心科學，因為化學是許多領域的中心，是許多學科必備的基礎。例：生物、醫學、藥學、材料科學、環境科學、太空科學等，甚至現代律師亦需具備化學知識，以便處理日益增多的環保官司。

(七)化學數學簡介：

1. SI 單位：

(1)基本單位（下列 7 個基本單位，將來會常常使用）

物理量	單位的名稱	符號
①長度	公尺（米，meter）	m
②質量	千克（kilogram）	kg
③時間	秒（second）	s
④電流	安培（ampere）	A
⑤溫度	克耳文（Kelvin）	K
⑥亮度	燭光（candela）	cd
⑦物質的量	莫耳（mole）	mol

(2)常見之誘導單位：

物理量	單位的名稱	符號
①能量，熱量，功	焦耳（joule）	$\text{J} = \text{Nm} = \text{kgm}^2\text{s}^{-2}$
②力	牛頓（newton）	$\text{N} = \text{kgms}^{-2}$
③壓力	帕（帕斯卡）（pascal）	$\text{Pa} = \text{Nm}^{-2} = \text{kgm}^{-1}\text{s}^{-2}$
④功率	瓦特（watt）	$\text{w} = \text{kgm}^2\text{s}^{-3}$
⑤頻率	赫（赫茲）（hertz）	$\text{Hz} = \text{s}^{-1}$
⑥電量	庫侖（coulomb）	$\text{C} = \text{As}$

精選試題

一、單選題

- (C) 1. 下列有關水的汙染之敘述，何者錯誤？ (A)水源受到汙染即使魚類不死亡，人類亦可能因食用這些魚貝類而中毒 (B)家庭廢棄物和清潔劑亦會造成水汙染 (C)工廠排放的熱水不算是水汙染之來源 (D)重金屬的汙染具累積性，對人體的傷害很大。
- (D) 2. 天氣的變化及生物活動，都在下列大氣中的哪一層？ (A)平流層 (B)增溫層 (C)中氣層 (D)對流層。
- (B) 3. 大氣層中在下列哪一層內氣體呈游離化，能反射無線電波，對人類無線電通訊貢獻良多？ (A)對流層 (B)增溫層 (C)光化層 (D)外氣層。
- (D) 4. 工廠廢氣經過下列何種物質作用後可以除去其中的二氧化硫？ (A)硫酸鈉 (B)硫酸鈣 (C)氯化鎂 (D)氧化鈣。
- (A) 5. 光化學煙霧是以下列何者為核心？ (A)懸浮微粒 (B)碳粒 (C)氧 (D)碳氫化合物。
- (D) 6. 電解濃食鹽水的產物有哪些？ (A)鈉、氯 (B)氫氧化鈉、氯 (C)氫氧化鈉、氧、氯 (D)氫氧化鈉、氫、氯。
- (B) 7. 粗鹽中因含有何種成分而具有苦味？ (A)氯化鈉 (B)氯化鎂 (C)氯化鈣 (D)碳酸鈣。
- (C) 8. 粗鹽中因含有何種成分而易潮解？ (A)氯化鈉 (B)氯化鎂 (C)氯化鈣 (D)碳酸鈣。
- (C) 9. 下列何種化合物在海水中溶解度最小？ (A)氯化鈉 (B)氫氧化鈣 (C)硫酸鈣 (D)硫酸鎂。
- (D) 10. 下列各水溶液的 BOD 值，何者代表水汙染最嚴重？ (A) 10 ppm (B) 20 ppm (C) 30 ppm (D) 100 ppm。
- (D) 11. 所謂需氧廢料是指 (A)有機汙染物會製造氧 (B)有機汙染物會分解成氧 (C)氧氣廢料 (D)會被細菌分解而消耗氧的有機廢料。
- (C) 12. 水質優養化，就是代表 (A)水中有優良的氧產生 (B)水中魚類大量繁殖 (C)水中藻類異常繁殖，浮游生物激增 (D)水被大量氧化。
- (C) 13. 空氣汙染中的氮氧化物主要來源是 (A)肥料工廠 (B)硫酸工廠 (C)交通工具的內燃機 (D)大型煉油廠。