

# 普通化學講義

第一回

10770A-1



社團法  
考友社  
出版發行

# 普通化學講義 第一回



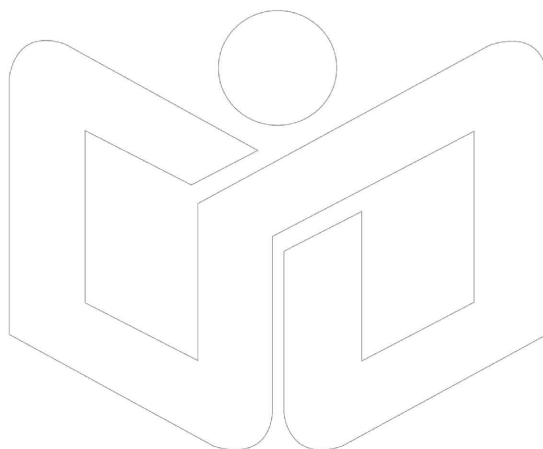
第一講 原子與分子.....	1
命題大綱.....	1
重點整理.....	2
一、原子.....	2
二、質子、中子、電子.....	5
三、化學鍵結.....	11
四、分子性質.....	19
五、量子理論.....	22
六、軌域.....	28
精選試題.....	48

# 第一講 原子與分子



## 命題大綱

- 一、原子
  - (一)研究發現史
  - (二)實驗介紹
- 二、質子、中子、電子
  - (一)原子核
  - (二)內涵
- 三、化學鍵結
  - (一)特性
  - (二)各鍵結介紹
- 四、分子性質
  - (一)分子固體
  - (二)網狀固體
  - (三)金屬晶體
  - (四)離子晶體
- 五、量子理論
  - (一)光的性質
  - (二)氫原子光譜
  - (三)量子化
- 六、軌域
  - (一)特性
  - (二)電子組態
  - (三)能階
  - (四)混成軌域及分子形狀
  - (五)遮蔽效應




**重點整理**

## 一、原子

## (一)研究發現史：

表(一) 原子研究年代表

年代（西元）	人物	重要紀事
1661年	波以耳	指出元素不能分割成更小單位
1752年	富蘭克林	發現閃電就是通過大氣的電能，研究電的特性
1766年	卡文狄斯	發現氫
1774年	拉瓦節	發展出質量守衡定律
1774年	普里斯特理	發現氧，但沒認出
1797年	普魯斯特	提出定比定律
1803年	道耳吞	提出五項物質原子模型的假說
1808年	給呂薩克	指出氣體以固定體積比作用
1811年	亞佛加厥	提出氣體是雙原子分子，解釋給呂薩克的實驗觀察
1869年	門德列夫	利用原子的相對質量發展出原始週期表，列出元素的特性
1895年	倫琴	在探討陰極射線（Cathode-ray）時，發現 X-rays
1897年	湯木生	用陰極射線管並外加電磁場，發現電子 電子的荷質比 = $1.759 \times 10^8 \text{ c/g}$
1898年	居禮夫人	發現放射性元素鐳
1909年	密立根	油滴實驗，算出電子的質量 每個電子所帶電荷為 $1.602 \times 10^{-19}$ 庫倫
1911年	拉塞福	利用 $\alpha$ 粒子撞擊金箔，發現原子核
1913年	莫斯利	以原子序大小排列出現今使用之週期表
1919年	拉塞福	用 $\alpha$ 粒子撞擊氮的原子核，發現質子
1932年	查兌克	用 $\alpha$ 粒子撞擊鈹的原子核，發現中子

## (二)實驗介紹：

## 1.陰極射線：

## (1)實驗者：

湯木生 ( Joseph John Thomson ) 。

## (2)結論：

## ①測出電子荷質比：

從陰極射線在電場及磁場中的偏轉數據，測出電子的荷質比  
 $(e/m) = 1.759 \times 10^8 \text{ c/g}$  。

## ②確定電子存在：

不同物質產生的陰極射線，荷質比均相同。因此確定電子之存在。

## (3)陰極射線：

①在管壁塗有硫化鋅的氣體放電管中，兩電極間施以約 1 萬伏特的高電壓，同時將管內氣壓抽空，即可看到從放電管陰極產生一束射線打在對面玻璃管壁上，進而產生狹縫形螢光，此射線稱為陰極射線。

②受電場影響，陰極射線會偏向帶正電的電極板。

③陰極射線顏色因填充氣體而異：

- A. 碰撞到氖氣會產生紅色。
- B. 碰撞到氬氣時會產生淡紅色。
- C. 碰撞到塗有硫化鋅 ( ZnS ) 螢光幕時會產生黃綠色光。
- D. 碰撞到鈉蒸氣時，呈現黃光。

④管內氣壓若不是真空狀態：

管內氣體分子過多，阻礙陰極射出的電子之加速，而未加速的電子，無法激發氣體分子中的電子，所以無電流產生。

## (4)荷質比：

①與放電管中氣體種類及陰極材料無關。

②不同的帶電粒子，荷質比不同。

## 2.密立根油滴實驗 ( Millikan Oil-Drop Experiment ) ：

## (1)結論：

測量出一個基本電荷 ( 電子或質子 ) 帶電量  $= 1.602 \times 10^{-19} \text{ Coul}$  。

## (2)機制：

## ①原理：

重力 = 電場作用力。

## ②方法：

使油滴懸浮於兩片金屬電極之間，經由油滴摩擦帶電，加上平行電容板，根據已知的電場強度，就可以計算出整顆油滴的總電荷量。

③實驗：

將霧狀油滴噴入離子箱中，使油滴從中央有一小孔的正電極自由降落，同時在正、負電極間照射 X-rays，使油滴表面帶電子而離子化，形成電子與陽離子，當電場強度增加時，有些油滴會受上方正電荷板吸引而上升。

(3)由湯木生陰極射線的荷質比以及密立根油滴實驗的電量，可算出電子質量為  $9.11 \times 10^{-31} \text{ kg} = 9.11 \times 10^{-28} \text{ g}$ ：

①一莫耳質量：

$$= 9.11 \times 10^{-28} \times 6.02 \times 10^{23} = 0.00055 \text{ g (克)}$$

②一莫耳電荷：

$$= 1.6 \times 10^{-19} \times 6.02 \times 10^{23} = 96500 \text{ C (庫倫)}$$

(4)莫耳：

①國際單位系統 (SI) 定義：

12 克的  $^{12}\text{C}$  所含原子個數稱為 1 莫耳，簡寫為 1 mol。

② 12 克的  $^{12}\text{C}$  約含  $6.02 \times 10^{23}$  個原子，此數目又稱亞佛加厥數 (Avogadro's number)。

③莫耳數公式：

A. 固體：

$$\begin{aligned} \text{莫耳數} &= \frac{\text{質量(g)}}{\text{原子量或分子量(g/mol)}} \\ &= \frac{\text{粒子數(個)}}{6.02 \times 10^{23}(\text{個/mol})} \end{aligned}$$

B. 液體：

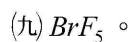
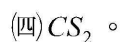
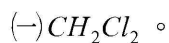
$$\text{莫耳數} = \text{體積莫耳濃度(mol/L)} \times \text{溶液體積(L)}$$

C. 氣體：

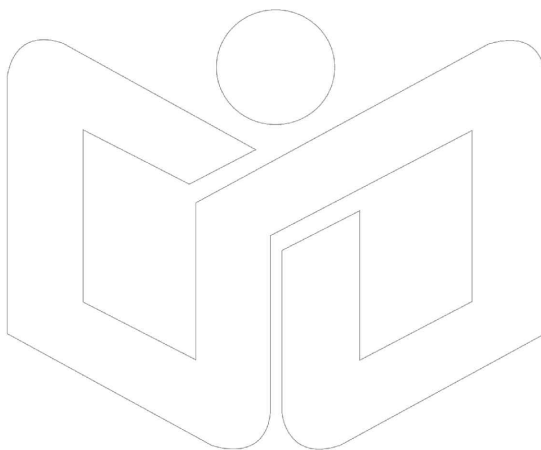
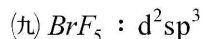
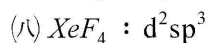
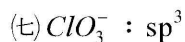
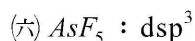
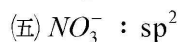
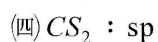
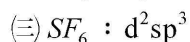
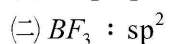
$$\begin{aligned} \text{莫耳數} &= \frac{\text{氣體體積(L)}(STP)}{22.4(\text{L/mol})} \quad STP = 0^\circ\text{C}、1\text{atm下} \\ &= \frac{\text{氣體體積(L)}(NTP)}{24.4(\text{L/mol})} \quad NTP = 25^\circ\text{C}、1\text{atm下} \end{aligned}$$

♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥  
♥ 精選試題 ♥  
♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥

一、請寫出下列化合物中心原子的混成軌域：

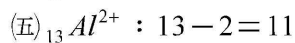
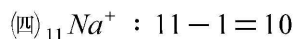
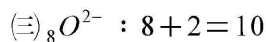
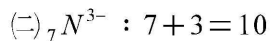


答：(一)  $CH_2Cl_2$  :  $sp^3$



二、下列各原子或離子的電子數為多少(一)  ${}_{10}Ne$  (二)  ${}_{7}N^{3-}$  (三)  ${}_{8}O^{2-}$  (四)  ${}_{11}Na^+$  (五)  ${}_{13}Al^{2+}$ 。

答：(一)  ${}_{10}Ne$  : 10



三、試簡述週期表內的第一游離能、陰電性、原子半徑、有效核電荷的規則。

答：(一)第一游離能：