

化 學 講 義

第 一 回

10770E-1



社 團 考 友 社 出 版 行
法 人 發 行

化學講義 第一回



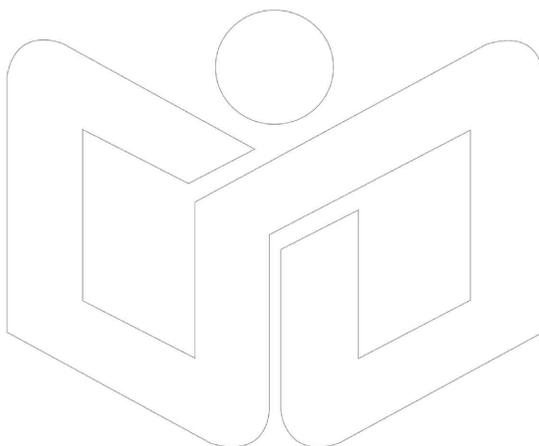
第一講 原子與分子.....	1
命題大綱.....	1
重點整理.....	2
一、原子.....	2
二、質子、中子、電子.....	5
三、化學鍵結.....	11
四、分子性質.....	19
五、量子理論.....	22
六、軌域.....	28
精選試題.....	48

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(-) 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 1.602×10^{-19} 庫倫
1911 年	拉塞福	利用 α 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 α 粒子撞擊氮的原子核，發現質子
1932 年	查兌克	用 α 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}C 所含原子個數稱為 1 莫耳，簡寫為 1 mol。

② 12 克的 ^{12}C 約含 6.02×10^{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 ♥♥
♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥♥

- (D) 1. 下列有關電子與質子之質量與電荷（不計電性正負）比較之敘述，何選項正確？ (A) 兩者的質量與電荷都相同 (B) 電子的質量與電荷都較小 (C) 兩者的質量相同，但電子的電荷較小 (D) 兩者的電荷相同，但電子的質量較小。
- (D) 2. 下列各選項分子之中心原子的混成軌域，何者不是 sp^3 ？ (A) NH_3 (B) H_2SO_3 (C) H_3PO_4 (D) HNO_3 。
- (B) 3. 下列有關晶體之敘述，何選項正確？ (A) 組成離子晶體之離子鍵和組成金屬之金屬鍵，均具有方向性 (B) 以離子鍵或金屬鍵結合的物質，均是無限延伸的巨大結構，沒有分子式 (C) 離子晶體和金屬均有一定之結晶結構，常溫時均可導電 (D) 離子晶體在熔融時不能導電，但是金屬在熔融時可導電。

【解析】(A) 共價鍵有方向性，離子鍵和金屬鍵沒有方向性。

(C) 離子晶體在常溫時為固態，不能導電。

(D) 離子晶體在熔融態時能導電，因為產生自由移動的陰、陽離子。

- (D) 4. 鈉原子不帶電，鈉離子帶一個正電荷，是因為？ (A) 鈉離子比鈉原子多一個質子 (B) 鈉離子比鈉原子少一個質子 (C) 鈉離子比鈉原子多一個電子 (D) 鈉離子比鈉原子少一個電子。
- (D) 5. 某元素位於週期表中第三週期，則下列有關該元素之敘述，何者正確？ (A) 該元素原子有 3 個軌域 (B) 該元素原子最外層有 3 個電子 (C) 該元素原子有 3 種軌域 (D) 該元素原子被電子所占据的主層數為 3。
- (A) 6. 下列選項中，何者具有最大的原子半徑？ (A) K (B) Ar (C) Mg (D) Cl。
- (B) 7. 下列有關原子結構發展史以及相關實驗之敘述，何者有誤？ (A) 查兌克以 α 粒子撞擊鈹原子核，發現了中子 (B) 拉塞福由 α 粒子散射實驗發現了帶正電的質子 (C) 最早被發現的基本粒子為電子 (D) 密立坎由油滴實驗測出電子的電量。

【解析】由 α 粒子散射實驗發現了原子核。

- (C) 8. 下列各選項為週期表元素的原子序，請問，其中哪一組為 IIA 鹼土金屬元