

第一部份

化學重點整理暨精選題庫



第一章
化學反應與化學計量

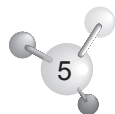
Co Si Ho Ca Fe Au Al Li Cu Sn Cl Pb Ni



Co Si Ho Ca Fe

重 點 整 理

- ▲質量守恆定律：在化學反應前後物質的總質量始終維持不變，亦即在化學反應過程中質量不能被創造，也不能被毀滅。
- ▲定比定律：一種化合物無論如何製得，其組成的元素間都有一定的質量比。又稱定組成定律。例如： CO_2 無論如何製得，其C：O的質量比=3:8。
- ▲倍比定律：在二種或多種化合物中，一元素的質量若相等，則另一元素的質量成簡單整數比。
- ▲原子學說：十九世紀初，由英國科學家道耳吞（John Dalton）依據一些實驗結果提出：
 - (一)一切物質都是由稱為原子的微小粒子所組成，這種粒子不能再分割。
 - (二)相同元素的原子，其原子質量與原子大小均相同；不同元素的原子，其原子質量與原子大小均不同。
 - (三)化合物是由不同種類的原子以固定的比例所組成的。
 - (四)所謂化學反應，是原子間以新的方式重新結合成另一種物質，在反應的過程中，原子不會改變它的質量或特性，也不會產生新的原子，或使任何一個原子消失。
 然而，經過各項科學發現，茲修正如下：
 - (一)原子可以再分割，現已知最小的粒子為夸克。
 - (二)經由同位素及同量素的發現，可知相同的原子，其質量未必相同、但化性相同；而質量相同的原子未必為相同原子。
 - (三)經由人工核反應及放射性蛻變，可知原子可再分裂及轉換。
- ▲氣體化合體積定律：又稱給呂薩克氣體化合體積定律。同溫同壓下，氣體相互反應時所消耗的體積或與所形成的氣體的體積必成一簡單整數比。例如：二體積的氫和一體積的氧恰好完全化合成兩體積的水蒸氣；而一氧化碳與氧化合成二氧化碳時的體積比為2:1:1，都是簡單的整數比。
- ▲亞佛加厥定律：在同溫(T)，同壓(P)，同體積(V)，任何氣體含有相同數





目的分子。

▲定律發現先後順序：質量守恆定律→定比定律→倍比定律→氣體化合體積定律→亞佛加厥定律。

▲原子量單位：

1mol ^{12}C 的原子質量 = 12克。

科學家測得12克 ^{12}C 所含原子數 = 6.02×10^{23} 個，此即為亞佛加厥數，一般以N表示之。

$^{12}\text{C} = 12\text{g}/\text{mol}$ 。

1個 ^{12}C 的原子質量 = 12amu

12克 = 12amu · 6.02×10^{23}

$$\text{即 } 1\text{amu} = \frac{1}{6.02 \times 10^{23}} = 1.66 \cdot 10^{-24} (\text{g})$$

平均原子量 = (各同位素之原子質量 · 所占莫耳百分率) 之總和。

$$\text{▲ 克原子數} = \text{原子之莫耳數} = \frac{W}{M} = \frac{n}{6.02 \times 10^{23}}$$

$$\text{克分子數} = \text{分子之莫耳數} = \frac{W}{M} = \frac{n}{6.02 \times 10^{23}}$$

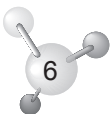
▲氣體的莫耳體積：在S. T. P. (1atm, 0°C) 下，任何氣體之莫耳體積 = 22.4 升，同時其含有 6.02×10^{23} 個分子。

$$\text{氣體的密度} = \frac{M}{22.4} \quad (M: \text{分子量})$$

▲化學式的求法：

首先算出各成分元素之重量或重量比，再將重量或重量比除以各成分元素原子量，求出其原子莫耳數比，便可求得實驗式，然後求其分子量並利用分子式 = (實驗式)_n去寫出其分子式。

▲化學反應式的平衡：依質量守恆定律平衡反應式之左右兩邊，一般以觀察法及代數法為之。其中若需要表示各物質之狀態，s表固態，l表液態，g表



氣態，aq表水溶液。

▲限量試劑：決定產物量的反應物，謂之，亦即於反應中反應完全（完全用盡的試劑）的反應物。

▲ 反應熱 ΔH = 生成物熱含量總和 - 反應物熱含量總和

若 $\Delta H > 0$ 為吸熱反應； $\Delta H < 0$ 則為放熱反應。

熱化學反應式之表示方式：

(一)吸熱反應： $2\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow 2\text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \Delta H = 571.6\text{KJ}$



(二)放熱反應： $2\text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} \Delta H = -571.6\text{KJ}$



▲標準反應熱乃於 25°C ， 1atm 下所測得者；若有同素異構物，則硫以斜方硫、碳以石墨、磷以黃磷所測得者為基準。

▲反應熱的特性：

(一)反應熱與反應物的莫耳數成正比，亦即若將平衡方程式兩端係數各乘以 n 倍時，反應熱亦變為 n 倍。

(二)當反應以反方向進行時，其反應熱大小相等而符號相反。

(三)赫士定律 (Hess's law)：若一反應能以兩個（或多個）其它反應的代數和表示時，其反應熱為此兩個（或多個）反應熱的代數和，又叫反應熱加成性定律。

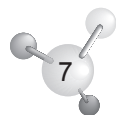
▲莫耳生成熱： 25°C ， 1atm 下，一莫耳純物質由其元素反應化合形成時，所產生的能量變化。

▲莫耳分解熱：與莫耳生成熱相反，同值異號。

▲莫耳燃燒熱：一莫耳的可燃物完全燃燒所放出的熱量，謂之。

▲莫耳蒸發熱：又叫莫耳汽化熱。蒸發一莫耳氣體所需的能量，謂之。水之莫耳蒸發熱 = 40.6kJ 。

▲莫耳熔化熱：溶解一莫耳固體所需的能量，謂之。水之莫耳熔化熱在 0°C 時為 5.99kJ 。



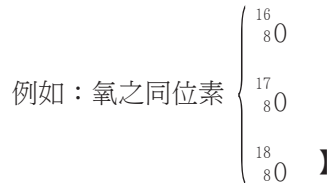


精選範例

一、單選題：

- (C) ▲下列有關同位素的敘述，何項正確？(A) 質量數相等，原子序不同，化性相似 (B) 質量數及原子序相同，化性不同 (C) 質量數不同，原子序相同，化性相似 (D) 質量數不同，原子序相同，化性不同。

【註：原子序相同而質量數不同的原子，亦即原子核中質子數相同而中子數不同的原子，稱為同位素。



- (C) ▲已知某金屬之二種氯化物，分別含此金屬50.91%及46.37%，則此金屬之原子量為（原子量：Cl=35.45）：(A) 110.3 (B) 147.1 (C) 183.8 (D) 220.6。

【註：第一化合物中該元素的當量

$$E_1 = 35.45 \times \frac{50.91}{49.09} = 36.76$$

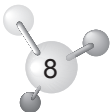
第二化合物中該元素的當量

$$E_2 = 35.45 \times \frac{46.37}{53.63} = 30.65$$

$$36.76n = 30.65m \quad \therefore n : m = 1 : 1.2 = 5 : 6$$

$$\text{原子量} = 36.76 \times 5 = 183.8 \text{。】}$$

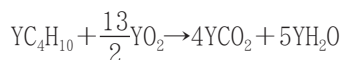
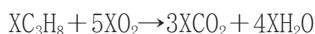
- (D) ▲將同質量之100°C之水蒸氣與0°C之冰置於一絕熱容器內，當達到熱平



衡時，則氣態之質量與液態之質量比為：(A) 4/5 (B) 3/4 (C) 2/3 (D) 1/2。(冰的熔化熱80卡/克，水的比熱1卡/克°C，水的汽化熱540卡/克。)

- (C) ▲使丙烷與丁烷的混合氣體完全燃燒時，得二氧化碳374克和水198克。則該混合氣體中丙烷與丁烷之莫耳比約為(原子量：H=1.00, C=12.0, O=16.0)：(A) 1:1 (B) 1:2 (C) 3:2 (D) 2:2。

【註：設有丙烷X mole，丁烷Y mole



$$\therefore \begin{cases} 3X+4Y = \frac{374}{44} \\ 4X+5Y = \frac{198}{18} \end{cases}$$

$$\rightarrow X=1.5 \quad Y=1 \quad \therefore X:Y=3:2。$$

- (A) ▲下列有關反應熱的敘述，何者為正確？(A) 正反應的反應熱和逆反應的反應熱大小相等，符號相反 (B) 如果反應熱為正值，則為吸熱反應，逆反應不可能發生 (C) 反應熱加成定律說：反應熱和起始狀態、最終狀態及物質變化的途徑有關 (D) 反應熱為分子動能變化的表現。

【註：反應熱有三種重要定律：

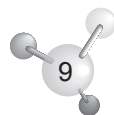
(一) 反應熱和反應物之莫耳數成比例。

(二) 反應以反方向進行時，反應熱大小不變，但吸熱變放熱，放熱變吸熱。

(三) 反應熱有加成性。

故 (A) 正確；(B) 逆反應可能發生；(C) 無關；(D)

反應熱為分子能量之變化。】





二、複選題：

(A B) ▲下列何者正確？(A) 道耳吞原子論中的原子，依目前理論可再分割 (B) 原子並不保留物質之本性 (C) 化學變化時，原子中之核能有時可放出 (D) 化學變化前後，分子、原子皆可改變其種類 (E) 原子的存在，已有了直接的證據。

【註：(B) 分子保留物質本性而分子再拆成原子時，其物質本性也消失了。

(D) 分子種類改變，而原子種類不變。】

(D E) ▲當改訂¹²C原子量的定值為100時，則下列何項之變化倍率為1？(A) 氧的原子量 (B) 1克氧的莫耳數 (C) 氧的當量 (D) 氧在S. T. P. 之密度 (E) 水中氧之重量百分率。

【註：(D) (E) 其單位裡與原子量無關。】

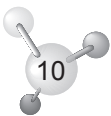
(B C D) ▲設重水(D₂O)中的O質量數為16，則(A) D₂O一分子中的中子有9個 (B) D₂O一分子中的質子有10個 (C) D₂O一分子中的總電子數為10 (D) D的質量數為2，中子數為1 (E) D的原子核中無中子，但有一個質子。

【註：

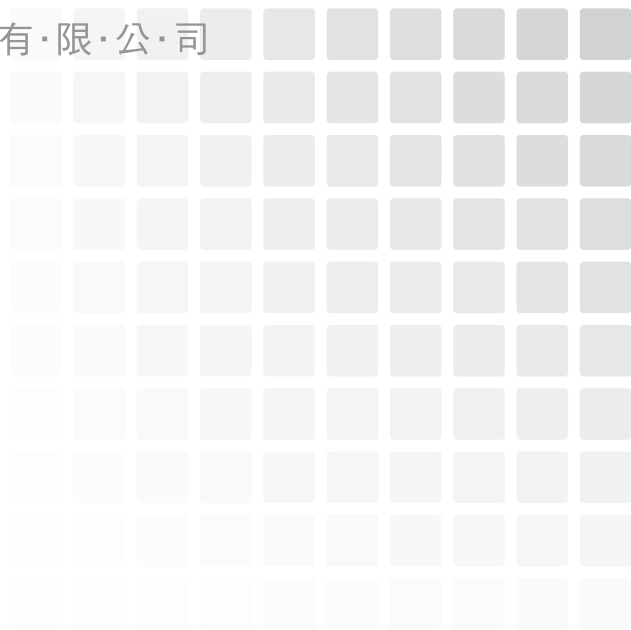
| D ₂ O | 電子數 | 質子數 | 中子數 |
|---------------------|-----|-----|-----|
| ${}^2_1\text{D}$ | 1 | 1 | 1 |
| ${}^{16}_8\text{O}$ | 8 | 8 | 8 |

。】

(A B C E F) ▲氧元素有三種同位素¹⁶O，¹⁷O，¹⁸O，下列哪些項目是它們所具有之共同性質？(A) 原子序 (B) 核外電子數 (C) 質子數 (D) 中子數 (E) 在週期表的位置 (F) 電子組態。◆



士·明·圖·書·文·化·事·業·有·限·公·司



心得小札

