

普通化學講義

第一回

107700-1



社團
法人
考試
法

考友社

出版
發行

普通化學講義 第一回 目錄

第一回 (1/2)

第一講 計量化學	1
命題重點	1
一、物質的分類及構成	1
二、原子量、分子量、莫耳、亞佛加厥數	3
三、化學中的基本定律及學說	4
四、原子量的求法	6
五、分子量的求法	7
六、化學式，重量百分組成	7
七、簡式及分子式的求法	8
八、化學計量 (Stoichiometry)	9
精選試題	10
第二講 原子結構與週期表	24
命題重點	24
一、原子模型	24
二、光的性質	31
三、氫原子光譜	32
四、近代物理中的兩個新觀念	37
五、量子力學	38
六、電子組態	48
七、週期性	51
精選試題	61

第一回 (2/2)

第三講 化學鍵結	1
命題重點	1
一、鍵的形成及種類	1
二、價數 (鍵結量)	3
三、路易士結構式	6
四、混成軌域 (Hybrid orbital)	17
五、VSEPR理論	19
六、極性 (Polarity)	23
七、鍵角	25
八、結構異構物與幾何異構物	29

107700-1

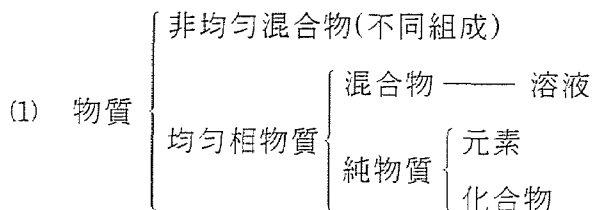
九、共振 (Resonance)	30
十、分子軌域理論 (Molecular Orbital Theory)	31
精選試題.....	36

第一講 計量化學

重點整理

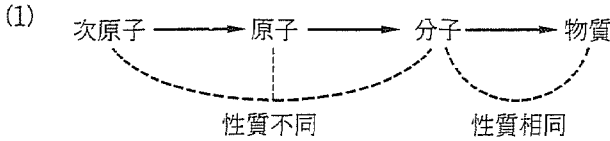
一、物質的分類及構成

1. 物質的分類：



- (2) 元素(Elements)：只含一種化學元素符號，但不計其個數者。例如：O，O₂，O₃都可稱為氧元素，另如：P₄，Fe，Na，S₈，C₆₀……等。
- (3) 化合物(Compound)：含有二種以上的化學元素符號，如：NaCl，H₂SO₄，C₆H₁₂O₆……等。
- (4) 溶液(Solution)：均勻相的混合物稱之。也就是說必須滿足兩個條件才能稱為是溶液，第一是均勻的，第二是混合物。例如葡萄酒的外觀是均勻的，因此是溶液，而混凝土雖是混合物，但是在外觀上，它並不呈現均勻，因此不能稱為溶液。
- (5) 同素異形體(Allotropic form)：具有相同元素，但外形及性狀卻不相同者。常見的四個例子要記。
- ① 氧：O₂及O₃。
 - ② 磷：白磷及紅磷。
 - ③ 硫：彈性硫、斜方硫及單斜硫。
 - ④ 碳：鑽石、石墨及福勒任(Fullerene，C₆₀)。

2. 物質的構成：



(2) 原子：

- ① 構成物質的最小粒子；亦是分子的基本構成單位。
- ② 參與化學反應的最小單位。
- ③ 原子可再由次原子(即電子、質子或中子)所組成。

原子	{	核	{	質子：正電荷。 質子數稱為原子序，決定原子(元素)的化性。	} 質子數 + 中子 } 決定原子數 = 質量數 } 的質量
			{	中子：不帶電荷。 質量較質子稍重。	
				電子：帶負電荷。質量約為質子質量的 $\frac{1}{1840}$ ， 故於考慮原子量時可略而不計。	

- ④ 原子的質子數和電子數相等故呈電中性。
- (3) 分子：具有物質特性的最小粒子。
- ① 通常是含 2 個以上相同或相異的原子，例如，O₂唸成氧分子，O 唸成氧原子，O₃要唸成臭氧分子，不可以唸成臭氧原子。只有鈍氣分子是以一個原子方式呈現，因此，He 可以唸成氦原子也可以唸成氦分子。
 - ② 分子性質不同乃由於構成分子之原子的種類、數目和排列方式不同所致。
- (4) 離子：帶正(負)電荷之原子或原子團稱為離子。
- ① 種類：
 - ① 陽離子：帶正電荷之原子或原子團。例 Mn²⁺，NH₄⁺。正電荷代表「失去電子」。

精選試題

1. 氮的原子量為 14.0，則下列哪幾項敘述為正確？

- (A)一個氮原子的質量為 14.0a.m.u (B)一個氮原子的質量為 $14.0/6.02 \times 10^{23}$ 克 (C)一個氮分子的質量為 $28.0 \times 1.66 \times 10^{-24}$ 克 (D)一莫耳氮分子的質量為 $28.0 \times 6.02 \times 10^{23}$ a.m.u (E)1 克氮分子等於 6.02×10^{23} a.m.u。

解：(A)(B)(C)(D)(E)

$$\textcircled{1} \quad N = 14, \therefore 1 \text{ 個 } N \text{ 原子重} = 14u = 14 \times \frac{1}{6.02 \times 10^{23}} \text{g}$$

$$\textcircled{2} \quad N = 14 \Rightarrow N_2 = 28, \therefore 1 \text{ 個 } N_2 \text{ 分子質量} = 28u = 28 \times \frac{1}{6.02 \times 10^{23}} \text{g}$$

$$1 \text{ mole } N_2 \text{ 質量} = 28 \text{g}$$

$$\textcircled{3} \quad \therefore 1u = \frac{1}{6.02 \times 10^{23}} \text{g}, \therefore 1 \text{g} = 6.02 \times 10^{23}u$$

2. IUPAC 所訂原子量的標準 12.0000 是

- (A)碳的平均原子量 (B)碳-12 同位素的原子量 (C)鎂-12 同位素的原子量 (D)碳-13 同位素的原子量。

解：(B)

3. 一個質子質量約為 1amu，則一莫耳質子質量約為幾公克？(亞佛加厥數為 6.02×10^{23})

- (A) 1.67×10^{-24} (B) 1.67×10^{-23} (C)1.00 (D) 6.02×10^{23} 。

解：(C)

4. 假定有一汽車在體積 150m^3 的汽車房中，排出的一氧化碳 1 莫耳，與空氣完全混合，則每 cm^3 含有一氧化碳多少個分子？

解：1 mole = 6.02×10^{23} 個分子； $150\text{m}^3 = 150 \times 10^6 \text{cm}^3$

$$\frac{6.02 \times 10^{23}}{150 \times 10^6} = 4.01 \times 10^{15} \text{個分子} / \text{cm}^3$$

5. 下列何者所含之氫原子數最多？(原子量：C = 12, H = 1, Cl = 35.5, O = 16)

(A) 0.1 mole CH_4 (B) 0.3M $\text{HCl}_{(\text{aq})}$ 1L (C) 4.5g $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (D) 3×10^{23} 個 H_2O 。

解：(D)

雖然題意是計算原子數，但因原子數正比於莫耳數，因此，本題用莫耳數來算會比較快些。

(A) $0.1 \times 4 = 0.4$ mole H 原子

(B) $0.3 \times 1 \times 1 = 0.3$ mole H 原子

(C) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 180$, $\frac{4.5}{180} \times 12 = 0.3$ mole H 原子

(D) $\frac{3 \times 10^{23}}{6 \times 10^{23}} \times 2 = 1$ mole H 原子

6. 下列何者為硫酸亞鐵的正確化學式？

(A) FeSO_4 (B) $\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ (C) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ (D) $\text{Fe}_3(\text{SO}_4)_2$ 。

解：(A)

7. CaCO_3 的水溶液中，主要含有何種離子？

(A) Ca_2^+ , CO_3^- (B) Ca^+ , CO_3^- (C) Ca^{2+} , CO_3^{2-}

(D) Ca^{2+} , C^{4+} , O^{2-} 。

解：(C)

8. 某一直鏈烴，其蒸氣密度為同溫，同壓下氧氣密度之 2.25 倍，此烴為

(A) 丙烷 (B) 丁烯 (C) 丁炔 (D) 戊烷。