

一、單選題：請選出最正確的一個答案。(60%，每一題 4%)

1. 下列有幾組的化學式是正確的？

- (1) 氯化氫, HCl (2) 硫酸, H₂SO₃ (3) 硝酸銨, NH₄NO₃
(4) 過錳酸鉀, KMnO₄ (5) 次氯酸鈉, NaClO₂
(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 以上皆是。

2. 下列哪一組反應的類型是正確的？

- (A) 鐵生鏽-沉澱 (B) 甲烷燃燒-氧化還原 (C) 鹽酸加氨水-沉澱
(D) 以上皆是 (E) 以上皆非

3. 描述氣體粒子擴散/逸散速率與其質量之間的關係是

- (A) 波以耳定律 (B) 道耳頓分壓定律 (C) 亨利定律
(D) 格雷姆定律 (E) 以上皆非

4-8 在某一溫度下，反應 $2A(g) + B(g) \rightleftharpoons 2C(g)$ 的平衡常數 $K = 0.16$ 。

4. 反應 $C(g) \rightleftharpoons A(g) + (1/2)B(g)$ 的平衡常數 K' 是

- (A) 2.5 (B) 6.25 (C) 0.16 (D) 0.40 (E) 以上皆非。

5. 在反應容器壓力固定的情況下，升高反應 $2A(g) + B(g) \rightleftharpoons 2C(g)$ 的溫度、容器體積反而變小。 $2A(g) + B(g) \rightleftharpoons 2C(g)$ 的反應熱 (ΔH) 是

- (A) 小於零 (B) 等於零 (C) 大於零
(D) 前述三項都有可能 (E) 無法判定符號

6. 降低反應 $2A(g) + B(g) \rightleftharpoons 2C(g)$ 的溫度， $2C(g) \rightarrow 2A(g) + B(g)$ 的反應速率較之前未降溫時

- (A) 小 (B) 不變 (C) 大 (D) 前述三項都有可能 (E) 無法判定

7. 添加催化劑 Z 至 $2A(g) + B(g) \rightleftharpoons 2C(g)$ 的反應容器中，與未加催化劑的情況相較，下列何者不會改變？

- (A) 正反應速率 (B) 逆反應速率 (C) 平衡常數 K
(D) 達平衡所需的時間 (E) 以上皆非

8. 若將 6 莫耳的 A 氣體與 2 莫耳的 B 氣體混合，限量試劑是？

- (A) A (B) B (C) C (D) A、B 皆是 (E) 以上皆非

9. 錐形瓶 A 內含 x mL, y M 氫氧化鈉溶液，錐形瓶 B 內含 x mL, y M 氫氧化鋇溶液。若以 w M 氫氯酸溶液滴定，哪一個錐形瓶需滴入較大體積的酸以達當量點？
(A) 無法判斷 (B) 兩者相同 (C) A (D) B
10. 已平衡的化學反應方程式 $[a]\text{P}_4\text{O}_6(s) + [b]\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow [c]\text{H}_3\text{PO}_3(aq)$ ，若 $[a]$ 等於 2，則係數 $[b]$ 是
(A) 2 (B) 6 (C) 8 (D) 10 (E) 12
11. 反應 $\text{SO}_3^{2-}(aq) + \text{MnO}_4^-(aq) \rightarrow \text{SO}_4^{2-}(aq) + \text{Mn}^{2+}(aq)$ 轉移的電子數是
(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 7 (E) 10
12. 量子數為 $n = 3, l = 1$ 的電子有幾個？
(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 5 (E) 6
13. 下列何者是最好的 pH 9.26 緩衝溶液 (醋酸的 $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$; 氨水的 $K_b = 1.8 \times 10^{-5}$)？
(A) 5.0M 醋酸 + 5.0M 氨水 (B) 5.0M 醋酸 + 5.0M 氯化銨
(C) 0.20M 醋酸 + 0.20M 醋酸鈉 (D) 5.0M 氨水 + 5.0M 氯化銨
(E) 0.20M 氨水 + 0.20M 氯化銨
14. 下列哪一個物質的分子間作用力有偶極-偶極力？
(A) 氮氣 (B) 硫化氫 (C) 銅 (D) 硫 (E) 石墨
15. 溶液 M 是由 32 公克的甲醇溶於 72 公克的水而成。若碳、氫、氧的原子量分別是 12、1.0、16，甲醇在溶液 M 的莫耳分率約是
(A) 0.20 (B) 0.25 (C) 0.31 (D) 0.44 (E) 1.0

二、簡答題：(40%)

- 請簡述熱氣球升空的原因，並引用適當的氣體原理解釋之。(6%)
- 關於 NH_3 ：
 - 請畫出這個分子的路易士結構，並決定其分子形狀(幾何結構)。(3%)
 - 請指出中心原子(黑體標示的 N)的混成軌域。(2%)
- 在 0°C 下，反應 $\text{H}_2\text{SeO}_3(aq) + 6\text{I}^-(aq) + 4\text{H}^+(aq) \rightarrow 2\text{I}_3^-(aq) + 3\text{H}_2\text{O}(l) + \text{Se}(s)$ 在下列情況下的初始反應速率如下表所示：

$[\text{H}_2\text{SeO}_3]_0$	$[\text{H}^+]_0$	$[\text{I}^-]_0$	反應速率 (mol/L • s)
1.0×10^{-4}	2.0×10^{-2}	2.0×10^{-2}	1.66×10^{-7}
2.0×10^{-4}	2.0×10^{-2}	2.0×10^{-2}	3.33×10^{-7}
3.0×10^{-4}	2.0×10^{-2}	2.0×10^{-2}	4.99×10^{-7}
1.0×10^{-4}	4.0×10^{-2}	2.0×10^{-2}	6.66×10^{-7}
1.0×10^{-4}	1.0×10^{-2}	2.0×10^{-2}	0.42×10^{-7}
1.0×10^{-4}	2.0×10^{-2}	4.0×10^{-2}	13.4×10^{-7}
1.0×10^{-4}	1.0×10^{-2}	4.0×10^{-2}	3.36×10^{-7}

- (1) 請寫出速率定律式，並說明總反應級數。 (5%)
- (2) 請求出速率常數的數值與單位。 (4%)
4. 請簡述逆滲透淨水的原理，並說明影響滲透壓大小的變因。 (8%)
5. 固體依照其組成粒子可分成 (a)金屬固體、(b)原子固體、(c)分子固體、(d)離子固體。請針對上述四類固體各舉一個實例，並說明各實例的組成粒子間的鍵結或作用力。 (12%)