

國立宜蘭大學

105 學年度轉學招生考試

(考生填寫)

准考證號碼：

化 學 試 題

《作答注意事項》

- 1.請先檢查准考證號碼、座位號碼及答案卷號碼是否相符。
- 2.考試時間：80 分鐘。
- 3.本試卷共有選擇題 15 題，一題 3 分，非選擇題 11 題，一題 5 分，共計 100 分。
- 4.請將答案寫在答案卷上（於本試題上作答者，不予計分）。
- 5.考試中禁止使用手機或其他通信設備。
- 6.考試後，請將試題卷及答案卷一併繳交。
- 7.本試卷採雙面影印，請勿漏答。
- 8.應試時不得使用電子計算機。

一、選擇題（單選題，每題 3 分）

1. 如果需要 8.40 kJ 的熱量將一個金屬樣品從 15°C 上升至 20°C，則需要多少千焦耳的熱量才能將相同的樣品從 25°C 上升至 40°C？(A) 8.4 kJ (B) 16.8 kJ (C) 25.2 kJ (D) 33.6 kJ (E) 50.4 kJ。
2. 下列關於壓力單位之換算，何者為非？(A) 45.2 KPa 為 0.446 atm (B) 1.15 atm 為 16.9 psi (C) 802 torr 為 107 KPa (D) 1.04 atm 為 790 mmHg (E) 750 torr 為 1 atm。
3. 非極性分子的瞬間偶極作用力為 (A) 倫敦分散力(London dispersion forces) (B) 偶極—偶極吸引力(Dipole-dipole attraction) (C) 氫鍵(Hydrogen bond) (D) 磁力(magnetic force) (E) 分子內作用力(Intramolecular forces)。
4. 下列何者為非？(A) 氣體的密度比固體較低 (B) 液體比氣體較不易壓縮 (C) 當偶極之間的距離增加時，偶極—偶極作用力會變弱 (D) 將分子內各原子維持在一起的鍵結力稱為倫敦分散力(London dispersion forces) (E) 許多物質會形成結晶固體，即它們的成分規則排列。
5. 一溶液標示為「0.110 M CaCl₂」溶液，則在每公升的溶液含有？(A) 0.110 mol Ca²⁺ 及 0.110 mol Cl⁻ (B) 0.110 mol Ca²⁺ 及 0.220 mol Cl⁻ (C) 0.220 mol Ca²⁺ 及 0.110 mol Cl⁻ (D) 0.220 mol Ca²⁺ 及 0.220 mol Cl⁻ (E) 0.100 mol Ca²⁺ 及 0.200 mol Cl⁻。
6. 下列何者為共軛酸鹼對？(A) HI⁻、I⁻ (B) HClO、HClO₂ (C) H₃PO₄、PO₄³⁻ (D) H₂CO₃、CO₃²⁻ (E) NH₄⁺、NH₂⁻。
7. 在密閉的容器中氫氣、氧氣和水蒸氣處於平衡，將氫氣注入容器，且讓系統重心達到平衡，下列何者會發生？ $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ (A) 氧氣濃度保持不變 (B) K 值增加 (C) 氧氣濃度增加 (D) 水蒸氣濃度增加 (E) K 值減少。
8. 下列反應中，那個元素被氧化？ $2\text{Al}(\text{s}) + 6\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{AlCl}_3(\text{aq}) + 3\text{H}_2(\text{g})$
(A) Al (B) HCl (C) AlCl₃ (D) H (E) Cl。
9. 下列各選項中，何者英文名稱是不正確的？(A) Ag₂O，disilver monoxide (B) N₂O，dinitrogen monoxide (C) Fe₂O₃，iron(I) oxide (D) PbO₂，plumbous oxide (E) Cr₂(SO₄)₃，chromium(II) sulfate。
10. 「一公升的溶液體積中所含溶質的莫耳數」，上述為何種濃度計算方式？(A) 質量百分濃度 (B) 質量莫耳濃度 (C) 體積百分濃度 (D) 莫耳分率 (E) 體積莫耳濃度。
11. 水液體會變成冰，此過程是吸熱或放熱？選出最佳的答案 (A) 吸熱。水吸熱而變得更冷，因此變成冰。(B) 吸熱。能量以熱的方式被水釋出，因此水變冷而變成冰。(C) 放熱。

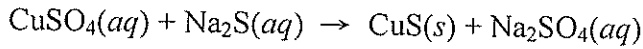
水釋出能量，而使得水分子運動變慢而變成冰。(D)放熱。水吸收熱量，而使得水分子運動變快，而使得分子可以在物體上凝結而變成冰。(E)不吸熱也不放熱。水沒有能量進出而變成冰。

12. 下列敘述何者是對的？(A)氫原子的 $2s$ 軌域比其 $3s$ 軌域大。(B)氫原子的波耳模型(Bohr model)是正確的。(C)第三主能階有三個次能階，即 s 、 p 和 d 次能階。(D)軌域與波耳的軌道是一樣的。(E)氫原子不具有量化的能階。
13. 一玻璃瓶含有 28 g 的氮氣，假設是理想氣體，則下列過程何者可將氣體施加於器壁變成兩倍？(A)添加 28 g 的氧氣。(B)將容器的溫度由 0°C 上升至 127°C 。(C)添加足量的汞填滿容器的四分之一。(D)添加 32 g 的氧氣。(E)將容器的溫度由 30°C 上升至 60°C 。
14. 平衡化學方程式 $a\text{CuSO}_4(aq) + b\text{KI}(s) \rightarrow c\text{CuI}(s) + d\text{I}_2(s) + e\text{K}_2\text{SO}_4(aq)$ ，則 $a+b+c+d+e=?$ (A) 10 (B) 11 (C) 12 (D) 13 (E) 14。
15. 下列何者的條件指出一鹼性溶液？(A) $\text{pOH} = 12.1$ (B) $[\text{OH}^-] < [\text{H}^+]$ (C) $\text{pH} = 6.1$ (D) $[\text{OH}^-] < 1.0 \times 10^{-7} \text{ M}$ (E) $[\text{OH}^-] > 1.0 \times 10^{-7} \text{ M}$ 。

二、非選擇題（每題 5 分）

1. 已知下列的數據：
 $\text{C}(s) + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{CO}_2(g) \quad \Delta H = -393 \text{ kJ}$
 $2\text{CO}(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{CO}_2(g) \quad \Delta H = -566 \text{ kJ}$
 計算反應 $2\text{C}(s) + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{CO}(g)$ 的 ΔH 。
2. 定溫下原為 225 mL 的氬氣，當壓力從 1.02atm 變化至 2.99atm 時，請問體積變成多少？
3. 定壓下 125 mL 的氫氣由 450 K 冷卻至 250 K 時，體積變為多少？
4. 如果將 42.5 g 的 NaOH 溶解於水中且稀釋至最終體積為 225 mL，計算此溶液的體積莫耳濃度？(Molar mass of NaOH = 40.00 g)

5. 許多金屬離子以硫離子的溶液沈澱。例如：考慮以硫酸銅(II)溶液與硫化鈉溶液反應作為一例：



要使 27.5 mL 0.121 M 的 CuSO_4 溶液中的銅(II)離子都沈澱，需要 0.105M 的硫化鈉溶液多少體積？(Molar mass of $\text{CaSO}_4 = 136.15 \text{ g}$)

6. 硫酸鈣在 25°C 溶解於水程度僅約為 2.05 g/L 。計算在此溫度下硫酸鈣的 K_{sp} 。
 $\text{CaSO}_4(s) \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+}(aq) + \text{SO}_4^{2-}(aq)$ (Molar mass of $\text{CaSO}_4 = 136.15 \text{ g}$)

7. 請寫出下列元素之完整電子組態。

(a) Na (原子序 11) (b) Li (原子序 3) (c) S (原子序 16)
(d) Zn (原子序 30) (e) Ca (原子序 20)

8. 請畫出下列分子之路易士結構(Lewis structure)。

(a) H_2S (b) C_2H_4

9. 計算強酸溶液 0.001 M HCl 之 pH 值及 pOH 值各為何？

10. 欲配置 $100 \text{ ppm Kanamycin sulfate}$ (一種抗生素，分子量為 582.6) 100 mL ，需要取多少毫克的 Kanamycin sulfate ？

11. 氮氣的製備可在高溫下將氮氣體通過氧化銅 (II) 固體而得，此反應的其他產物是銅固體及水蒸氣。當 18.1 g 的 NH_3 與 90.4 g 的 CuO 反應時會形成多少克的 N_2 呢？
(Molar mass $\text{NH}_3 = 17.03 \text{ g}$ 、 $\text{CuO} = 79.55 \text{ g}$ 、 $\text{N}_2 = 28.02 \text{ g}$)