

# 國立高雄師範大學 108 學年度碩士班招生考試試題

系所別：化學系

科 目：普通化學

※注意：1. 作答時請將試題題號及答案依序寫在答案卷上，於本試題上作答者，不予計分。  
2. 答案卷限用藍、黑色筆作答，以其他顏色作答之部分，該題不予計分。

一、選擇題（合計 20 分）請依題號依序作答

- Which of the following groups contains no ionic compounds?  
(A) KH, SrF<sub>2</sub>, NaNH<sub>2</sub>; (B) KOH, CBr<sub>4</sub>, SF<sub>4</sub>;  
(C) HCN, NO<sub>2</sub>, Sr(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>; (D) CH<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>O, NBr<sub>3</sub>;  
(E) PCl<sub>5</sub>, LiBr, Zn(OH)<sub>2</sub>.
- The configuration  $(\sigma_{2s})^2(\sigma_{2s}^*)^2(\pi_{2py})^1(\pi_{2px})^1$  is the molecular orbital description for the ground state of which of the following species?  
(A) Be<sub>2</sub>; (B) Li<sub>2</sub><sup>+</sup>; (C) B<sub>2</sub><sup>2-</sup>; (D) B<sub>2</sub>; (E) C<sub>2</sub>.
- Choose the element with the smallest atomic radius.  
(A) Ra; (B) Ca; (C) Rb; (D) K; (E) Li.
- Which of the following chemical species has the highest boiling point?  
(A) Ne; (B) C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>; (C) Li<sub>2</sub>O; (D) N<sub>2</sub>; (E) NF<sub>3</sub>.

二、計算題與問答題（合計 80 分）請依題號依序作答，並列出計算過程與解釋。

- A rigid insulated box contains 20.0 g of He<sub>(g)</sub> at 25.0°C and 1.00 atm in one compartment and 20.0 g of N<sub>2(g)</sub> at 115°C and 2.00 atm in the other compartment. These compartments are connected by a partition that transmits heat. What is the final temperature in the box at thermal equilibrium? ( $C_v(\text{He}) = 12.5 \text{ J/K}\cdot\text{mol}$ ;  $C_v(\text{N}_2) = 20.7 \text{ J/K}\cdot\text{mol}$ ) (10 分)
- A 8.80g piece of solid CO<sub>2</sub> (dry ice) is allowed to sublime in a balloon. The final volume of the balloon is 1.30 L at 290 K. What is the pressure of the gas? (10 分)
- State whether the following species can behave as an acid, as a base, or both: (10 分)  
(a) NH<sub>4</sub><sup>+</sup> (f) NO<sub>3</sub><sup>-</sup>  
(b) NH<sub>3</sub> (g) CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH  
(c) H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> (h) CH<sub>3</sub>COOH  
(d) HClO<sub>4</sub> (i) HSO<sub>4</sub><sup>-</sup>  
(e) CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> (j) HNO<sub>3</sub>

(背面尚有試題)

系所別：化學系

科 目：普通化學

4. 水在『0°C 以下和 100°C 以上都不能以液態存在』的說法對嗎？（10 分）
5. 在 20°C、99kPa 條件下用排水集氣法收集  $\text{KClO}_3$  熱分解（ $\text{MnO}_2$  作催化劑）產生的氧氣。若要收集  $1.5\text{dm}^3$  氧氣，至少需要用多少克  $\text{KClO}_3$ ？（已知：在 20°C， $P(\text{H}_2\text{O}) = 2.34\text{kPa}$ ）（10 分）
6. 已知
- |  |   |
|--|---|
| (1) $\text{C}(\text{s}, \text{石墨}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g})$ | $\Delta H_1 = -74.8 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ |
| (2) $2\text{C}(\text{s}, \text{石墨}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4$ | $\Delta H_2 = 52.3 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$  |
| (3) $\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}(\text{g})$                                    | $\Delta H_3 = 436 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$   |
| (4) $\text{C}(\text{s}, \text{石墨}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{g})$                            | $\Delta H_4 = 717 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$   |
- 請計算 C-H 鍵的鍵焓與 C=C 鍵的鍵焓。（20 分）
7. 在  $\text{CF}_2\text{Cl}_2$  分子中，典型 C-F 鍵的鍵解離能為  $440 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。請計算光裂解  $\text{CF}_2\text{Cl}_2$  分子的 C-F 鍵所需的光的最大波長。（10 分）