

## 一、單選題：選一個最合適的答案 (每題4分，共48分)

1. 1.50 g 的穀胺酸溶於 100.0 g 的水中，此溶液的凝固點為  $-0.190^{\circ}\text{C}$ 。水的  $K_f$  值為  $1.86^{\circ}\text{C}/\text{m}$ ，則穀胺酸的莫耳質量是
- [A] 147 g/mol [B] 28.0 g/mol [C] 1.50 g/mol  
[D] 14.7 g/mol [E] 189 g/mol
2. 硼原子的平均原子量是 10.81。若你能分離得單一的硼原子，其質量為 10.81 的可能性有多大？
- [A] 高於50% [B] 0% [C] 約11% [D] 0.81% [E] 10.81%
3. 速率常數  $k$  與下列幾個因素有關？
- I. 反應物濃度      II. 反應物的本質      III. 溫度      IV. 反應級數
- [A] 0 [B] 1 [C] 2 [D] 3 [E] 4
4. 右列反應發生於酸性水溶液： $\text{NO}_3^- + \text{I}^- \rightarrow \text{IO}_3^- + \text{NO}_2$
- $\text{IO}_3^-$  的 I 的氧化數為：
- [A] 5 [B] 3 [C] -5 [D] -3 [E] 0
5. 弱酸的共軛鹼是
- [A] 強鹼 [B] 強酸 [C] 弱鹼 [D] 弱酸 [E] 以上皆非
6. NO 氧化成  $\text{NO}_2$  的反應如右： $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$
- 若在 STP 下，100.0 mL 的 NO 與 400.0 mL 的  $\text{O}_2$  反應，計算最後反應混合物中  $\text{NO}_2$  的分壓。
- [A] 0.333 atm [B] 0.286 atm [C] 1.00 atm  
[D] 0.250 atm [E] 0.222 atm
7. 下列反應  $2\text{NOCl}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$   $K = 1.6 \times 10^{-5}$  若將 1.00 mole 的 NOCl 與 1.00 mole 的  $\text{Cl}_2$  置入 1.00-L 容器內，計算  $\text{NO}(\text{g})$  的平衡濃度。
- [A] 0.50 M [B]  $4.0 \times 10^{-3}$  M [C]  $6.2 \times 10^{-4}$  M  
[D] 1.0 M [E]  $1.6 \times 10^{-5}$  M
8. 多少個電子可以  $n=3, l=3, m_l=1$  的量子數描述？
- [A] 2 [B] 6 [C] 14 [D] 0 [E] 10
9. 下列元素何者在氣相時是最強的還原劑：
- [A] Cs [B] K [C] Na [D]  $\text{Li}$  [E]  $\text{Li}$
10. 開口燒杯內有鹽類水溶液。定溫定壓下，此溶液的蒸氣壓隨時間
- [A] 增加 [B] 需知道溫度與壓力來決定  
[D] 不變 [E] 需知道溶液中的鹽類為何



11. 計算 1.00 M 的  $\text{HNO}_3$  溶液的 pH 值。

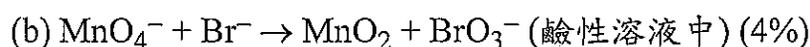
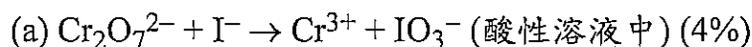
- [A] 1.0                      [B] 0                      [C] 10                      [D] -1.0                      [E] 以上皆非

12.  $\text{SF}_2$ ,  $\text{SF}_4$ ,  $\text{SF}_6$ ,  $\text{SiO}_2$  前述有幾個極性分子？

- [A] 2                      [B] 4                      [C] 1                      [D] 3                      [E] 0

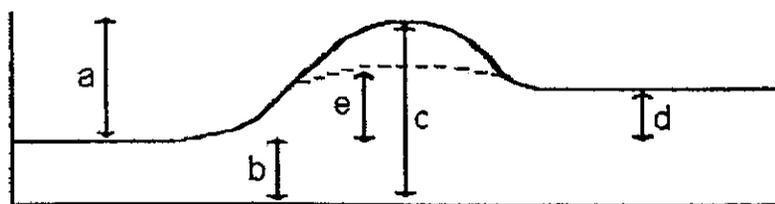
## 二、簡答題 (共52分)：

1. 平衡下列化學方程式 (請列出平衡過程)



2. Aspirin ( $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$ ) 是一種止痛劑。每一個阿斯匹靈藥錠含有 500.0 mg 的乙醯柳酸，試算出每一個藥錠含有多少個乙醯柳酸分子。請列出計算過程 (6%; 原子量: C 12.01, H 1.008, O 16.00)

3. 利用下面的位能圖回答下列問題: (4%, 每小題2%)



(a) 那個符號代表全反應的能量變化？

(b) 那個符號代表使用催化劑時的活化能？

4. 請畫出 HCN 的路易士結構式，標出各原子的混層軌域種類、原子間的所有鍵結，及該鍵結屬  $\sigma$  或  $\pi$  鍵。 (9%)

5. 下列哪些物理性質與分子間作用力的強度有關？試解釋之。(答案可能多於一個，8%)

- a. 表面張力                      b. 沸點                      c. 黏度

6. 平衡常數  $K$  與下列哪些因素有關？試解釋之。(答案可能多於一個，5%)

- a. 反應物的初始濃度                      b. 產物的初始濃度  
c. 系統的溫度                      d. 反應物與產物的特性

7. 鹽類  $\text{AgX}$  與  $\text{AgY}$  的  $K_{sp}$  相近，但  $\text{HX}$  的  $K_a$  遠大於  $\text{HY}$  的  $K_a$ 。哪一個鹽類在酸性溶液中有較高的溶解度？試解釋之。(5%)

8. 氫原子的 2s 軌域與 2p 軌域相較，那個軌域的能量較高？試解釋之。(7%)

