

國立花蓮師範學院 科學教育研究所 九十四學年度招生考試試題

考試科目：普通化學

注意事項：

- (一) 本試卷共2頁，合計150分。
- (二) 請用橫式作答，不必抄題。
- (三) 答案請依序寫在答案卷上。
- (四) 試題隨同答案卷一併繳回。

一、解釋名詞（共4題，每題5分，共計20分）

1. 近日內一則新聞標題為「密閉陽台內裝置熱水器，五女學生洗澡枉斷魂」，原因為一氧化碳中毒。試以文字或化學式說明原理。
2. 試說明「勒沙特列原理」並舉例之。
3. 限量試劑(limiting reagent)
4. 當量點(equivalence point)

二、問答與計算題（共6題，每題20分，共計130分）

1. 某未知元素 X 可形成 XCl_2 or XCl_4 。若將 10.00g 的 XCl_2 與過量 Cl_2 反應可生成 12.55g 的 XCl_4 。試計算此元素的原子量並由週期表中找出此元素。（20分）
2. 某學生以過量的 1.0M HCl 溶液滴定 1.0M/50ml 的 NH_3 溶液，試繪出滴定曲線圖。並說明在滴定起點、滴定中點、滴定終點時，溶液中的主要組成、反應與相關特性等。（20分）
3. 有甲 己六種 0.10 M 之水溶液
甲、HCl
乙、NaOH
丙、 CH_3COOH ，($K_a = 1.8 \times 10^{-5}$)
丁、 Na_2HPO_4 ，(H_3PO_4 之 $K_{a1} = 7.1 \times 10^{-3}$ ， $K_{a2} = 6.3 \times 10^{-8}$ ， $K_{a3} = 4.4 \times 10^{-13}$)
戊、 NaHSO_4 ，(H_2SO_4 之 $K_{a2} = 1.7 \times 10^{-2}$)
己、 Na_2CO_3 ，(H_2CO_3 之 $K_{a1} = 4.4 \times 10^{-7}$ ， $K_{a2} = 4.7 \times 10^{-11}$)

試回答下列問題：(共20分)

- (1) 計算甲溶液的 pH 值。(3分)
- (2) 計算丙溶液的氫離子濃度。(5分)

(續背面)

- (3) 寫出丁溶液及戊溶液等體積混合之化學平衡方程式。(5分)
- (4) 從甲 己中，挑選適當溶液，描述配製1.0升 pH = 5.0 之緩衝溶液的方法(7分)
4. 試回答下列有關丁烯二酸順反異構物的問題：(共20分)
- (1) 分別畫出丁烯二酸順式與反式異構物之結構式。(8分)
 - (2) 比較上述兩種異構物的熔點之高低，並簡述原因。(4分)
 - (3) 比較上述兩種異構物的對水溶解度之大小，並簡述原因。(4分)
 - (4) 比較上述兩種異構物同濃度時的酸性強弱，並簡述原因。(4分)
5. Calculate the K_c and K_p of the following reaction at 400 K if 1.00 M of NOCl decomposes at this temperature to give equilibrium concentration of 0.989 M. (ideal gas constant $R = 0.08206 \text{ L}\cdot\text{atm}/\text{mol}\cdot\text{K}$) (25 分)
- $$2 \text{NOCl}(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$$
6. What is the molality (m) of a saturated solution of caffeine ($\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}_2\text{N}_4$), if it takes 45.6 g of water to dissolve 1.00 g of caffeine? What is the freezing point of that solution? The molal freezing point depression constant k_f of water is $1.86 \text{ }^\circ\text{C}/m$. (atomic weight: C, 12.01; H, 1.008; O, 16.00; N, 14.01) (25 分)