

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卡上。
- (四) 試題隨同答案卡一併繳回。

一、解釋名詞 ( 共 6 題，每題 5 分，共計 30 分)

1. 依數性質 ( colligative properties )
2. 原子質量單位 ( atomic mass unit )
3. What is “ chromatography ” ?
4. Selecting from the following, which reagents would be mixed to produce  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ?  
 $\text{CuSO}_4(\text{aq})$      $\text{Fe}_2(\text{CO}_3)_3(\text{s})$      $\text{NH}_3(\text{aq})$      $\text{CuCO}_3(\text{s})$      $\text{FeCl}_3(\text{aq})$   
 $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq})$      $\text{Cr}(\text{OH})_3(\text{s})$      $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$
5. Consider the  $\text{Br}_2$  molecule. If there are two common isotopes,  $^{79}\text{Br}$  and  $^{81}\text{Br}$ , how many physically distinguishable combinations of Br atoms are there in  $\text{Br}_2$ ?
6. How many moles of ions are there per mole of  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ?

二、問答與計算題 ( 共 6 題，每題 20 分，共計 120 分 )

1. 將下列物質依指定之性質，由大(高)到小(低)之次序排列之。( 每小題 4 分，共 20 分 )
  - (1) 熔點(melting point)：矽、磷、硫
  - (2) 沸點(boiling point)：正戊烷、異戊烷、新戊烷
  - (3) 對水溶解度(solubility)：1-丁醇、2-丁醇、2-甲基-2-丙醇
  - (4) 鍵角(bond angle)：二氧化硫、三氧化硫、硫酸根離子
  - (5) 鍵級(bond order)：二氧化硫、三氧化硫、硫酸根離子
2. 已知  $\text{CH}_4(\text{g})$ 、 $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})$ 、 $\text{CO}_2(\text{g})$  和  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  的標準莫耳生成熱(kJ/mol)依次為：- 75、- 109、- 394 和 - 286，今有甲烷和丙烷的混合氣體重 30.0 克，在 STP 下體積為 22.4 升，試回答下列問題？
  - (1) 25 °C，1atm 時，甲烷和丙烷的莫耳燃燒熱各是多少 kJ/mol ? (8 分)
  - (2) 混合氣體中，甲烷重若干克？( 6 分)
  - (3) 取上述混合氣體 1 克完全燃燒，可產生多少熱量？( 6 分)

( 續背面 )

3. Explain why 0.1 M NaCN is basic but 0.1 M  $\text{NaNO}_3$  is neutral. (20 分)

4. Calculate the pH value of an aqueous solution containing  $1.0 \times 10^{-8}$  M hydrochloric acid.(20 分)

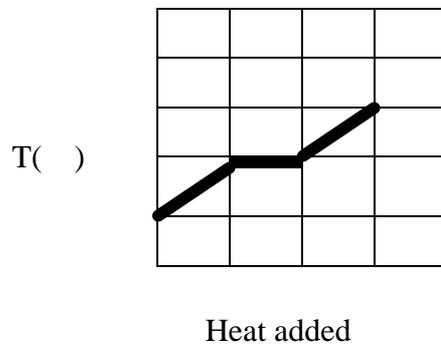
5. 有一溶液是由 A、B、兩液體組成。在 25 時其蒸氣壓可用下式表之：

$$P_A = 20 X_A (1 - X_B)^2 \text{ mmHg}$$

$$P_B = 10 X_B (1 + X_B)^2 \text{ mmHg}$$

上式中  $X_A$ 、 $X_B$  為液體 A 及 B 在溶液中的莫耳分率。 $P_A$ 、 $P_B$  分別為 A 及 B 之蒸氣壓。現將 50ml 的 A 液體 3 莫耳和 20ml 的 B 液體 1 莫耳在 25 時混合，請計算達到平衡時該混合溶液上方之蒸氣壓組成百分比。(20 分)

6. 大量的水在穩定的熱源加熱一段時間後，其溫度變化情形與熱量供應如下圖(20 分)



如果供應的熱源及加熱時間不變，而水的質量變成原來的兩倍。請您在下圖中畫出其溫度變化情形與熱量供應之曲線並說明您的理由。

