

姓名: _____

評量證號碼: _____

國立臺南第一高級中學一〇七學年度學術性向資優鑑定

【數理類】複選第二階段化學實作評量試題

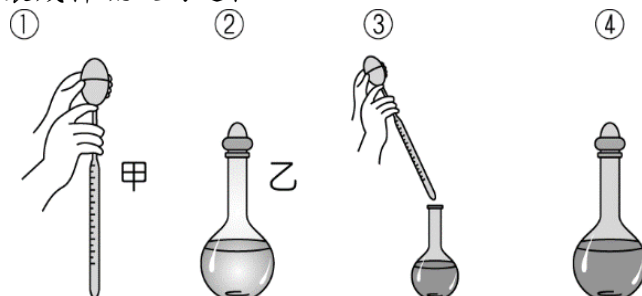
各位同學好，作答之前，請詳閱以下注意事項：

1. 手機請務必關機，手錶鬧鐘鬧鈴設定請取消，並將手機放置於前方地板上。
2. 桌上僅放置評量證及文具。
3. 遲到 15 分鐘以上不准入場，考試開始 30 分鐘內不准出場。
4. 考生不得將試題及答案卷攜出試場，違者該科不予計分。
5. 請用鉛筆或原子筆作答。
6. 請在試題本及答案卷上方填入姓名及評量證號碼。
7. 考試時間 11:20~12:20，共 60 分鐘。
8. 試題共 8 頁、9 題，均為非選擇題。

☆鈴響前請勿翻開試題本☆

****以下試題皆為非選題，包含問答題、繪圖題、實驗題。關於計量部分一定要有計算過程，否則不予給分；實驗題按照現行課綱的內容回答；問答題請簡明扼要作答；作圖題的標示要明確，依照完整性給予計分！**

1. 附圖為濃硫酸配製成稀硫酸的過程：



步驟①：將「儀器甲」裝上「安全吸球」，吸取 98%、比重 1.6 的濃硫酸 V 毫升。

步驟②：取一個容量 1 升的「儀器乙」，先裝入適量蒸餾水。

步驟③：將步驟①的濃硫酸 V 毫升加入，並充分溶解。

步驟④：加入蒸餾水至 1 升刻度，配成體積莫耳濃度 0.4M 的稀硫酸。

根據上述步驟，回答下列問題：（原子量：S=32）

濃硫酸 V 毫升，V 為若干？（5 分）

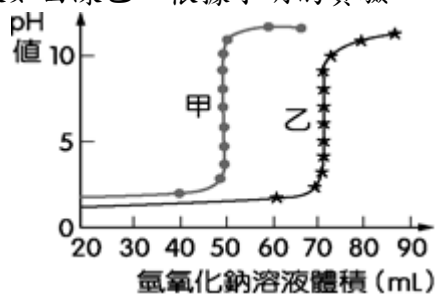
答：

2. 人類的胃壁會分泌鹽酸，使胃液的 pH 值維持在 2.3 ($[H^+] = 5 \times 10^{-3} M$) 左右。當胃酸過多時會造成胃痛，此時便需服用制酸劑來減輕症狀。現有位病患胃液檢查後 pH 值為 1.3 ($[H^+] = 5 \times 10^{-2} M$)，若該病患服用的制酸劑主要成分為 $Mg(OH)_2$ ，則藥劑中需含多少毫克的 $Mg(OH)_2$ 才可使 1 升胃液的 pH 值恢復到 2.3？（5 分）

（原子量：Mg=24）

答：

3. 小明用標準的氫氧化鈉溶液滴定體積為 50 mL 的硫酸（以酚酞為指示劑），其滴定曲線如附圖中的曲線甲。若事先於上述尚未滴定之 50 mL 硫酸中加入 1 M 鹽酸 5 mL 再進行滴定，則滴定曲線如曲線乙。根據小明的實驗



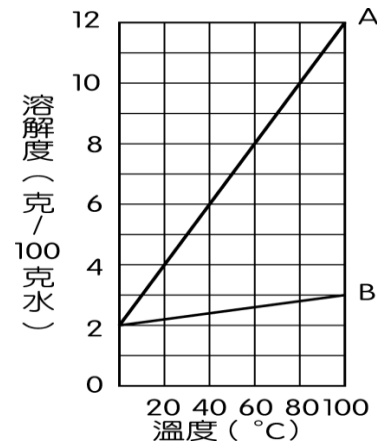
- (1) 氫氧化鈉溶液濃度為 ? M (5分)
- (2) 硫酸濃度為 ? M (5分)
- (3) 滴定曲線甲中，達當量點前 1 滴時， $[H^+] = ? M$ (若 1 滴 $NaOH_{(aq)}$ 為 0.05 mL) (5分)

4. 有 A、B 兩種溶質在水中的溶解度與溫度之關係如附圖所示。

步驟一：取 A 與 B 之混合物 7.5 克加入 50 克水後，加熱至 100°C ，當溶解達成平衡時，尚餘 1 克固體未溶。

步驟二：將溶液過濾後，把剩餘濾液降至 50°C 則有 1.75 克的固體析出。

回答下列問題：



(1) 步驟一尚未加入水之前原混合物中含 B 若干克？ (5 分)

(2) 步驟二中，溫度降至 50°C 所析出的混合物固體中，含 B 的重量百分率濃度為何？

(5 分)

5. 兩個燒杯中分別為 Ag 棒浸於 $\text{AgNO}_3(\text{aq})$ 中，Cu 棒浸於 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$ 中，鹽橋內裝有 $\text{NaNO}_3(\text{aq})$ ，回答下列問題：(Cu=64, Ag=108)

(1) 畫出兩半電池組成一電化電池，並指出電子與離子移動方向，且標出陰、陽極與正、負極及電子流的流向。(5分)

(2) 寫出電池的半反應及全反應(離子方程式)。(4分)

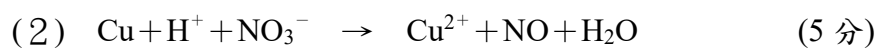
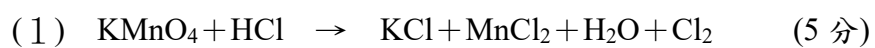
(3) 若 Cu 用去 6.4 克，則析出 Ag 若干克？(2分)

(4) 將 Ag 棒換成石墨棒，電壓如何改變？(2分)

(5) 將 Cu 棒換成石墨棒，電壓如何改變？(2分)

答：

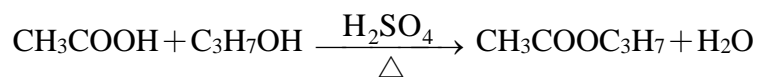
6. 平衡下列化學反應式：



(3) 在 $\text{Zn} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 反應中(尚未平衡)，被還原的 HNO_3 占反應總消耗之 HNO_3 的比例為何？(列出平衡可得2分) (5分)

答：

7. 具有梨子口味的香料——乙酸丙酯 (CH₃COOC₃H₇)，其合成反應的反應式為



取 24 克冰醋酸 (CH₃COOH)、30 克丙醇 (C₃H₇OH) 以及少量的濃硫酸在燒瓶內混合共熱，以製備乙酸丙酯，回答下列問題：(原子量：H=1，C=12，O=16)

- (1) 依據化學反應式，若完全反應，乙酸丙酯的理論產量為多少克？ (5 分)
- (2) 經充分反應後，若實際上製得 12.24 克乙酸丙酯，則本反應的產率為多少% (5 分)
- (3) 本反應的原子使用效率為多少% (5 分)

答：

8. 在室溫 20°C 時，用燒杯稱取氫氧化鈉固體 2.0 g ，然後在燒杯沒有加以絕熱的情況下，加入 20°C 的水 50 g ，使氫氧化鈉溶解，並測定溫度（假設在實驗的過程中，熱量的散失速率一定）。每隔 60 s 所測定的溶液溫度，其變化如附表所示：

時間 (s)	0	60	120	180	240	300	360	480
溫度 ($^{\circ}\text{C}$)	20.0	25.4	28.2	29.1	29	28.5	28	27

(原子量： $\text{Na}=23$ $\text{O}=16$ $\text{H}=1$)

- (1) 如果此實驗在絕熱條件下進行，則氫氧化鈉在溶解過程中，溫度共升高幾 $^{\circ}\text{C}$ (5分)
- (2) 已知此溶液的比熱為 $4.2\text{ (J/g}^{\circ}\text{C)}$ ，而攪拌所導致的熱量變化可以忽視。試求氫氧化鈉的溶解熱為？ (單位 kJ/mol)。 (5分)

答：

9. 壓力對固體或液體的溶解度影響甚小，但對氣體的溶解度影響很大，可以用亨利定律說明如下：定溫下，溶解於一定量溶劑中的氣體質量與其液面上平衡存在的該氣體壓力成正比。亨利定律也可以表示成定溫下， $m=k \times p$ ， m 代表溶解於一定量溶劑中的氣體質量， p 代表該氣體平衡時的壓力， k 為比例常數。另外，一已知量的氣體，其莫耳數（ n ）、體積（ V ）、壓力（ P ）和絕對溫度（ T ），經由波以耳、查理和亞佛加厥定律的綜合，可得到 $PV=nRT$ 關係式， R 為氣體常數，其值為 $0.082 \text{ L atm/mol K}$ 。

若 m 為氣體質量， M 為氣體分子量，則可得到 $PV = \frac{m}{M} RT$ ；即在一定溫度、一定體

積下，同一氣體的質量與氣體的壓力成正比。

假設潛水夫在深海中作業時，所呼吸的氣體為純氧，而且作業環境的溫度與壓力為 25°C 與 10 atm 。試問當潛水夫迅速從深海回到水面（ 1 atm ）時，每 100 mL 血液中將溢出多少 mL 氧氣氣泡？（已知氧氣之亨利常數為 $1.3 \times 10^{-3} \text{ M/atm}$ ）

(10 分)