

第一部分：實作(只需寫出操作結果)

1. 下圖為沉澱規則表，根據沉澱規則表判斷下列的鹽類：

已知：實驗桌上有甲、乙、丙、丁及 a、b、c、d 共八種未知液。甲、乙、丙、丁分別為： $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 、 AgNO_3 、 BaCl_2 及 $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ 四種物質的其中一種 a、b、c、d 分別為 NaOH 、 Na_2CO_3 、 Na_2SO_4 、 KI 四種物質的其中一種請將甲、乙、丙、丁及 a、b、c、d 滴入調色盤觀察並紀錄結果

(1) 以 ↓ 表示沉澱，以 × 表示無沉澱發生

請完成下列表格：每格 1.0 分共 16 分

	a	b	c	d
甲				
乙				
丙				
丁				

(2) 判斷甲、乙、丙、丁及 a、b、c、d 分別為何種物質？每個 1 分共 8 分

陰離子	陽離子	溶解性
全部	鹼金屬離子 (Li^+ 、 Na^+ 、 K^+ 、 Rb^+ 、 Cs^+)、 NH_4^+	可溶
NO_3^-	全部	可溶
CH_3COO^-	全部 (Ag^+ 除外)	可溶
Cl^- 、 Br^- 、 I^-	Ag^+ 、 Pb^{2+} 、 Hg_2^{2+} 、 Cu^+ 、 Tl^+ 其他陽離子	難溶 可溶
SO_4^{2-}	Ca^{2+} 、 Sr^{2+} 、 Ba^{2+} 、 Pb^{2+} 其他陽離子	難溶 可溶
S^{2-}	鹼金屬離子、 NH_4^+ Be^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Sr^{2+} 、 Ba^{2+} 其他陽離子	可溶 可溶 難溶
OH^-	鹼金屬離子、 NH_4^+ 、 Sr^{2+} 、 Ba^{2+} 其他陽離子	可溶 難溶
PO_4^{3-} 、 CO_3^{2-} 、 SO_3^{2-}	鹼金屬離子、 NH_4^+ 其他陽離子	可溶 難溶
CrO_4^{2-}	Ag^+ 、 Pb^{2+} 、 Ba^{2+} 、 Sr^{2+} 其他陽離子	難溶 可溶

2. 實驗桌上有五個小燒杯，分別裝入 A、B、C、D、E 五種不同的溶液，請以廣用試紙檢驗五種溶液，並排出 pH 的大小順序(由大而小)？6%

第二部分：筆試測驗(需寫算式或操作流程)

3. 已知 25°C 下水溶液的 $K_w = [\text{H}^+] \times [\text{OH}^-] = 10^{-14}$ ，且 $[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}}$ ； $10^{0.3} = 2$ ； $10^{0.48} = 3$

在 25°C 下有 0.1M 的 NaOH 水溶液 50mL，以 0.1M 的 HCl 滴定 NaOH 水溶液 50mL，試回答下列問題：

(1) 計算加入 25mL 的 0.1M 的 HCl 溶液，此時溶液的 pH 值 3%

(2) 計算加入 49.9mL 的 0.1M 的 HCl 溶液，此時溶液的 pH 值 3%

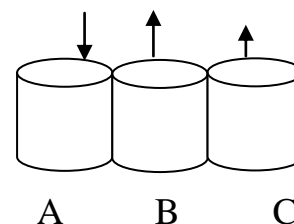
(3) 計算加入 50.1mL 的 0.1M 的 HCl 溶液，此時溶液的 pH 值 3%

(4) 計算加入 100mL 的 0.1M 的 HCl 溶液，此時溶液的 pH 值 3%

(5) 以加入 HCl 體積為：0mL、25mL、49.9mL、50mL、50.1mL、100mL 為橫軸，pH 值為縱軸畫出滴定曲線圖 6%

4. 右圖為蒸發和凝結的示意圖，若在水中加入非揮發性溶質，部分溶質會佔據液體表面，使溶劑揮發速率減慢，若達平衡時則杯內的蒸發速率相同，即溶液濃度相同：

現有 A、B、C 三個口徑一樣的燒杯，若 A 加入為純水 400 克、B 杯為 300 克的水加入 90 克葡萄糖($C_6H_{12}O_6$)、C 杯為 200 克的水加入 180 克葡萄糖($C_6H_{12}O_6$)，請問達平衡時 A、B、C 三個燒杯中水的重量分別為多少？ 8%



5. 食鹽化學式為 $NaCl$ (原子量 $Na: 23; Cl: 35.5$)，若現有食鹽重量分別為 23.4 克及 5.85 克，另外有 50mL 及 100mL 容量瓶各一個、燒杯數個及足夠的蒸餾水；試由上述儀器配製 3M 的 $NaCl$ 水溶液？(需考慮體積不具加成性) 8%

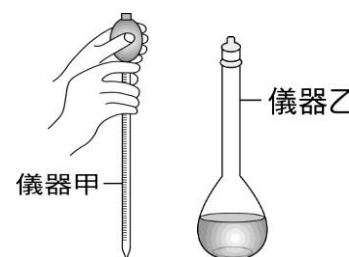
6. 附圖甲為安全吸球及 25mL 的分度吸量管；乙為 100mL 的容量瓶：某生因實驗的需求由重量百分率 98%、密度 $1.8g/mL$ 的濃硫酸，配製成濃度 1.8M 密度 $1.16g/mL$ 的稀硫酸 100mL，若實驗桌上只有濃硫酸、儀器甲、乙及裝有蒸餾水的燒杯，試回答下列問題：(硫酸分子式為 H_2SO_4 、分子量 98)

(1) 安全吸球上有 A、E、S 三個位置，從吸取溶液到溶液至入容量瓶內的操作順序？(只需表示 A、E、S 的使用順序) 4%

(2) 需用儀器甲吸取濃硫酸多少毫升？ 4%

(3) 需加入蒸餾水共多少毫升(假設蒸餾水的密度為 $1g/mL$)？ 4%

(4) 敘述配製稀硫酸的步驟？ 8%



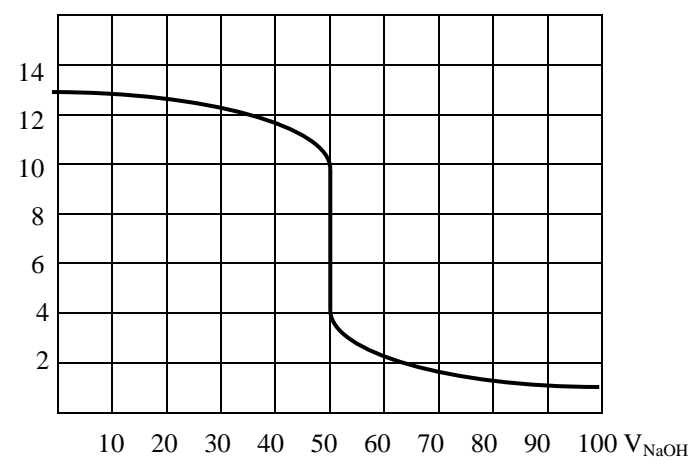
7. 若要在表面積 $60cm^2$ 的銅器製品上鍍上一層銀金屬，已知銀需要 0.1mm 的厚度才能將銅的顏色遮住，假設銀的密度為 $10.8g/cm^3$ 、且原子量為 108，回答下列問題：

(1) 銅器需連接在電解槽的正極或負極？ 4%

(2) 至少在銅器表面鍍上金屬銀多重才能將銅的顏色遮住？ 4%

(3) 承上題需要通入的電量多少庫侖？ 4%

(4) 承上題若電解槽通入 5 安培的電流，需多少秒才能將顏色遮住？ 4%

題號區	作 答 區																												
1	(1) <table border="1"><tr><td></td><td>a</td><td>b</td><td>c</td><td>d</td></tr><tr><td>甲</td><td>↓</td><td>↓</td><td>×</td><td>×</td></tr><tr><td>乙</td><td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td></tr><tr><td>丙</td><td>×</td><td>↓</td><td>↓</td><td>↓</td></tr><tr><td>丁</td><td>×</td><td>↓</td><td>×</td><td>↓</td></tr></table>			a	b	c	d	甲	↓	↓	×	×	乙	↓	↓	↓	↓	丙	×	↓	↓	↓	丁	×	↓	×	↓	(2) 甲： <u>BaCl₂</u> a. <u>Na₂SO₄</u> 乙： <u>Pb(NO₃)₂</u> b. <u>Na₂CO₃</u> 丙： <u>AgNO₃</u> c. <u>KI</u> 丁： <u>Zn(NO₃)₂</u> d. <u>NaOH</u>	
	a	b	c	d																									
甲	↓	↓	×	×																									
乙	↓	↓	↓	↓																									
丙	×	↓	↓	↓																									
丁	×	↓	×	↓																									
2	D>C>A>B>E																												
3	(1)[OH ⁻]=(0.1×50－0.1×25)/75 =(1/3)×10 ⁻¹ [H ⁺]=3×10 ⁻¹³ =10 ^{0.48} ×10 ⁻¹³ =×10 ^{-12.52} pH=12.52		(2)[OH ⁻]=(0.1×50－0.1×49.9)/100 =10 ⁻⁴ [H ⁺]=10 ⁻¹⁰ pH=10																										
	(3)[H ⁺]=(0.1×50.1－0.1×50)/100 =10 ⁻⁴ pH=4		(4)[H ⁺]=(0.1×100－0.1×50)/150 =(1/3)×10 ⁻¹ =10 ^{-0.48} ×10 ⁻¹ =10 ^{-1.48} pH=1.48																										
																													
4	A=0 B=300 C=600		5	(1) 取 23.4 克 NaCl 倒入燒杯溶解後置入容量瓶加水至 100mL=4M (2) 倒 50mL 置容量瓶，其餘的置入另一個燒杯再加入 5.85 克 NaCl 攪拌至完全溶解後倒入 100mL 容量瓶，再加水至 100mL 的刻度。(部分給分) 或取 23.4 克 NaCl 倒入燒杯溶解後置入容量瓶加水至 100mL=4M 取 5.85 克 NaCl 倒入燒杯溶解後置入容量瓶加水至 100mL=1M 取 4M 溶液 100mL 和 1M 溶液 50mL 混合																									
6	(1) A → S → E			(2)(V×1.8×98%)98=1.8×0.1；V=10mL																									
	(3)100×1.16－10×1.8=98 98÷1=98 (mL)			(4) 1. 先在容量瓶內加入少量的水再加入 10 mL 的濃硫酸 2. 加蒸餾水至 100mL																									
7	(1) 負極	(2) 60×0.01×10.8=6.48	(3) (6.48÷108)×96500=5790 (或 5720)	(4) Q=Ixt t=5790/5=1158 (或 1152)																									