

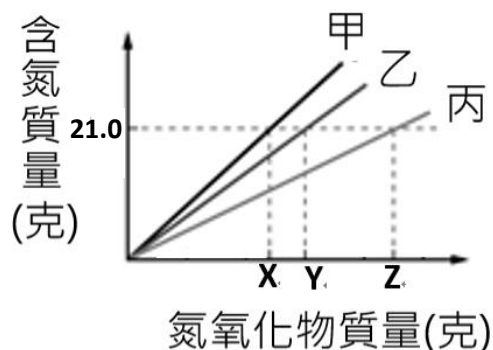
國立嘉義高中 111 學年度學術性向資賦優異【數理類】複選評量—化學能力評量試題

作答與計分方式:請將所有答案填寫於答案卷上。題目有 11 題、共 20 個小題 (含多重選擇題、填充題及作圖題),

每小題 5 分,全對才給分,總分 100 分

參考資料: 原子量 $H=1$, $C=12$, $N=14$, $O=16$, $Ca=40$

1. 氮氣與氧氣反應時,可生成甲(N_2O)、乙(NO)及丙(NO_2)三種氮氧化物,其中各化合物的「含氮質量-氮氧化物質量」關係如附圖所示,當三者的含氮質量皆為 21.0 克時,三者的氮氧化物質量分別為 X 克、Y 克、Z 克,請求出 X、Y、Z 三者之和。



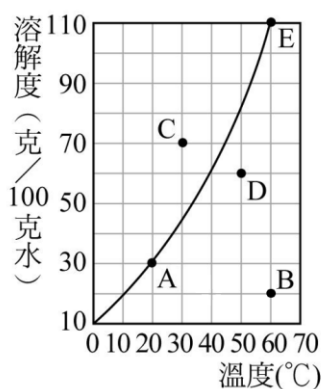
2. 於下列各液體 1.0 mL 中加入等體積的蒸餾水,何者會有分層的現象?

- (A) 甘油
- (B) 乙酸乙酯
- (C) 酒精
- (D) 二氯甲烷
- (E) 乙酸。

3. 現有銀、硝酸鈉、汞、硫酸、二氧化碳五種物質,常溫、常壓下測其物理性質如附表,請依編號(1)~(5)的順序寫出物質的化學式。

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
熔點 ($^{\circ}C$)	-78	10	-39	962	308
沸點 ($^{\circ}C$)	-57	337	357	2162	380
在水中溶解度	微溶	易溶	不溶	不溶	易溶
導電性	固、液態均不導電	固、液態均不導電	固、液態均導電	固、液態均導電	固態不導電,液態導電

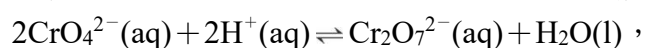
4. 某鹽在 100 克水中的溶解度如圖所示, A~E 五點各代表此鹽五種不同溶液的組成及溫度,請回答下列問題:



- (1) A~E 五種溶液中,何者為過飽和溶液?
- (2) 30 克的溶液 B 需再加入若干克此鹽,方可恰達飽和?
- (3) 取 E 溶液 105 克冷卻至 $20^{\circ}C$ 時,將析出該鹽若干克?

5. 已知某一胃藥片之制酸劑為碳酸鈣，現要測定此胃藥片中碳酸鈣的含量，步驟如下：
- 取一粒 0.500 克的此種胃藥片，磨碎後倒入容器 X 並加入 50.0 毫升蒸餾水。
 - 加入過量之 50.0 毫升 0.100 M HCl 溶液，煮沸後並冷卻。
 - 以酚酞為指示劑，用 0.100 M NaOH 滴定，直到溶液變色為止，共用去 30.0 毫升的 NaOH 水溶液。
- 請依據上述內容回答下列問題：
- 請寫出容器 X 之中文名稱。
 - 寫出步驟 II 反應方程式並平衡之。
 - 藥片中之碳酸鈣的重量百分率為若干%？
 - 有一胃病患者，檢查顯示其胃液中含氫氯酸的濃度約為 0.060 莫耳 / 升，若此病人共分泌出 0.3 升的胃液，欲服用此胃藥中和胃酸，需服用多少克的胃藥，恰可中和胃酸？
 - 除了碳酸鈣可做為制酸劑，下列何種化合物亦可？
(A) KOH (B) Mg(OH)₂ (C) NH₄Cl (D) Na₂CO₃ (E) NaHCO₃。

6. 將鉻酸鉀溶於水後，可透過改變氫離子濃度來影響其平衡狀態，反應式：



下列有五個人提出了他們對於此平衡系的想法：

甲生：在此平衡系中加入酸性溶液，當再次達平衡時，CrO₄²⁻ 莫耳數: H⁺ 莫耳數=1:1

乙生：若加入氫氧化鈉，則溶液由黃色變橘紅色

丙生：CrO₄²⁻ 在鹼中比在酸中穩定

丁生：加入水會使反應向左進行，黃色會變深

戊生：顏色呈黃色時，表示溶液中完全沒有 Cr₂O₇²⁻

請問何者的想法正確？

7. 實驗室有配製好的氯化鋇、硫酸鈉、碳酸鈉、鹽酸四種水溶液，但因沒及時貼標籤而無法辨別。為將它們區別開來，把四種水溶液編號為甲乙丙丁，並進行下列實驗：

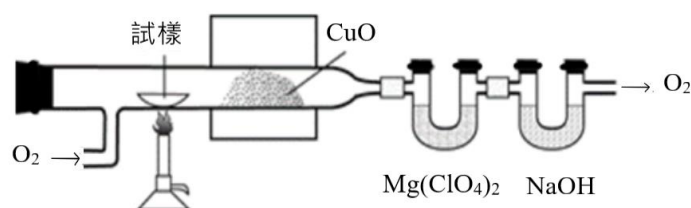
實驗 I：甲和丙混合，有白色沉澱生成

實驗 II：丙和丁混合，有白色沉澱生成

實驗 III：乙和丁混合，有氣泡生成

由以上現象可以確定甲、乙、丙、丁依次為：_____ (答案以化學式表示)

8. 將 7.40 g 的有機化合物試樣依附圖實驗裝置完全氧化後，通過吸收水的過氯酸鎂管及可吸收二氧化碳的氫氧化鈉管；測得過氯酸鎂增重 5.40 g，而 NaOH 增重 13.2 g，又已知此化合物分子量為 74，且可使藍色石蕊試紙呈紅色，請畫出此化合物的結構式。

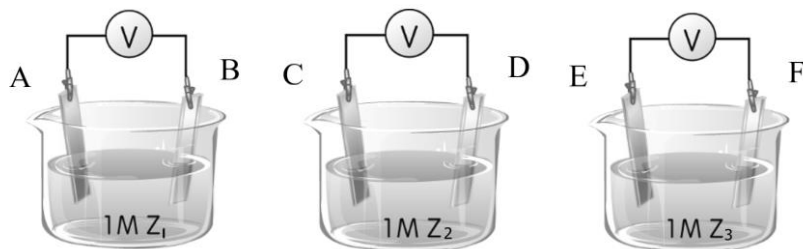


9. 甲為 0.01 M 鹽酸水溶液，將其以純水稀釋一千倍後得水溶液乙，再將乙以純水稀釋一千倍後得水溶液丙，再將丙以純水稀釋一千倍後得水溶液丁。廣用試紙之顏色如下表所列，試寫出四種溶液使用廣用試紙所呈現的顏色。

pH	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
顏色	紅	橙紅	橙黃	黃	黃綠	綠	淺藍	深藍	靛	紫

10. 下圖為三個電池裝置，共有 A、B、C、D、E、F 六個電極與 Z₁、Z₂、Z₃ 電解液分別組合如下圖，

	圖一	圖二	圖三
電極	A: Cu B: Ag	C: Pb D: PbO ₂	E: Cu F: Zn
電解液	Z ₁ : AgNO ₃	Z ₂ : H ₂ SO ₄	Z ₃ : H ₂ SO ₄



圖一

圖二

圖三

在放電過程中，電極 A、B、C、D、E、F 質量變化依次各為何?(請回答變重、變輕或不變)

11. 小宏在網路影片中看到了「黃金雨」(如附圖)的趣味實驗，學到此為利用碘化鉀與硝酸鉛產生黃色的碘化鉛沉澱，在不同溫度時其溶解度不同所致。他想動手做實驗觀察沉澱情形，於是配製了 120 mL 的碘化鉀與 150 mL 的硝酸鉛兩種溶液，分成 6 次混合反應並將結果記錄如附表：



	1	2	3	4	5	6
KI 體積 (mL)	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Pb(NO ₃) ₂ 體積 (mL)	0.00	10.00	20.00	30.00	40.00	50.00
沉澱高度 (mm)	0.0	5.0	10.0	15.0	18.0	18.0

請回答下列問題：

(1)請寫出其化學反應式並平衡之。

(2)請以 Pb(NO₃)₂ 體積為 X 軸，沉澱高度為 Y 軸作圖，將實驗結果繪於答案卷的附圖上。

(3)若實驗無其他誤差，與 20 mL 碘化鉀完全反應的硝酸鉛體積為若干毫升?

(4)若在紀錄中，小宏只記錄了 [KI]=0.54 M，試計算 Pb(NO₃)₂ 的體積莫耳濃度。