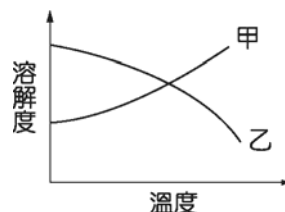


國立嘉義高中 104 學年度科學班科學能力檢定—化學成就測驗試題

參考資料：原子量 H=1, C=12, N=14, O=16, Cu=63.5

配分：第 15 題第 1 小題 2 分，第 2 小題 3 分，其餘每格 5 分。

1. 物質甲與乙在某溶劑中的溶解度之關係如下圖，現有甲和乙的未飽和溶液各一，若要達到飽和溶液，可利用下列什麼方法？



- (A)分別使甲與乙的溫度上升  
(B)分別使甲與乙的溫度下降  
(C)使甲的溫度下降，乙的溫度升高  
(D)使甲的溫度升高，乙的溫度下降  
(E)在甲中加入溶質，在乙中加入溶劑。

2. 已知元素A與B的相對原子量比為2:1，若有一化合物僅由此兩種元素所組成，且此化合物中A與B的質量比為1:2，則下列哪一項是該化合物可能的化學式？

- (A)  $AB_4$  (B)  $AB_2$  (C)  $AB$  (D)  $A_4B$  (E)  $A_2B$

3. 有一反應式： $Cu_{(s)} + HNO_{3(aq)} \rightarrow Cu(NO_3)_{2(aq)} + NO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$  (未平衡)

常溫常壓下，將 25.4 克銅片和濃硝酸作用後，生成 7.2 克的水，則下列敘述何者正確？

- (A)平衡此反應式後，係數之最簡單整數總和為 8  
(B)可生成 14.8 克的  $NO_2$   
(C)生成  $NO_{2(g)}$  和  $H_2O_{(l)}$  的體積比為 1:1  
(D)反應後剩餘銅 0.2 mol  
(E)平衡時， $HNO_3$  和  $Cu(NO_3)_2$  的濃度比為 4:1

4. 下列敘述何者正確？

- (A)甲烷、甲苯和甲醇皆為烴類  
(B)4 個碳原子和 10 個氫原子可形成三種性質相異的有機化合物  
(C) $(NH_2)_2CO$ 、葡萄糖、苯、小蘇打皆為有機物  
(D)甘油為一種油脂，難溶於水且密度小於水  
(E)聚苯乙烯和耐綸皆為鏈狀聚合物

5. 有關下列反應產物之相關敘述何者正確？

鈉 + 水  $\rightarrow$  氫氧化鈉 + 甲

碳酸銨  $\xrightarrow{\Delta}$  二氧化碳 + 水 + 乙

過氧化氫  $\rightarrow$  水 + 丙

大理石 + 鹽酸  $\rightarrow$  氯化鈣 + 水 + 丁

鋅 + 鹽酸  $\rightarrow$  氯化鋅 + 戊

- (A)乙、丙、丁的比重皆大於空氣  
(B)乙溶於水後可使藍色石蕊試紙呈紅色  
(C)甲、乙、戊皆為同一種氣體  
(D)甲、丙、戊皆為元素  
(E)乙可使澄清石灰水變混濁

6. 下列有關電解質的敘述，哪些有誤？(複選，全對才給分)

- (A)凡能導電的物質都是電解質，不能導電的物質就不是電解質  
(B)電解質在水中解離後，正離子的總個數必等於負離子的總個數  
(C)電解質溶於水時，必定會形成正、負離子  
(D)溶液中氫離子的濃度必等於氫氧根離子的濃度  
(E)氫氧化鈉固體不能導電，所以氫氧化鈉不是電解質

7. 下表為硝酸鉀溶解度與溫度關係之數據，則下列選項何者正確？(複選，全對才給分)

溫度(°C)	20	30	40	50	60	70
溶解度(g/100 g 水)	32	46	64	86	110	138

- (A) 硝酸鉀的溶解是一種吸熱反應  
 (B) 30°C 時的飽和水溶液，其重量百分率濃度為 46%  
 (C) 50°C 的飽和水溶液 93 克，冷卻到 20°C 時，可析出 27 克的硝酸鉀  
 (D) 60°C 時，在 50 克水中加入 55 克硝酸鉀，此時溶液為飽和溶液  
 (E) 70°C 時，在 33 克水中加入 50 克硝酸鉀，此時溶液為過飽和溶液

8. 下列有關化合物之中文名稱和化學式的配對，何者正確？(複選，全對才給分)

選項	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
中文名稱	氯化鎂	硝酸鈉	硫酸鉀	硫酸銨	碳酸鈣
化學式	MgCl <sub>2</sub>	NaNO <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	NH <sub>4</sub> SO <sub>4</sub>	CaCO <sub>3</sub>

9. 當化學反應  $2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O}$  處於平衡時，下列敘述哪些正確？(複選，全對才給分)

- (A)  $\text{CrO}_4^{2-}$  及  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  的莫耳數比為 2 : 1  
 (B) 溶液必呈橘色  
 (C) 正、逆反應仍繼續進行，為動態平衡  
 (D) 若通入氨氣可使橙色離子的莫耳數減少  
 (E) 若加水稀釋則平衡向左移， $\text{CrO}_4^{2-}$  平衡濃度比原平衡高。

10. 在一個密閉的容器中，含有甲烷 3.2 克和氧氣 6.4 克。燃燒反應完全後，則容器中所含的原子總數為若干個？(答案請四捨五入並表示為  $a.b \times 10^c$  之型式)

11. 實驗室有配製好的  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{BaCl}_2$ 、 $\text{HCl}$  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 A: 甲和乙混合，有白色沉澱生成

實驗 B: 乙和丁混合，有白色沉澱生成

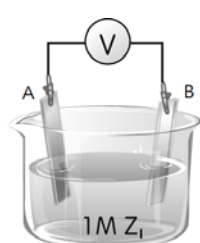
實驗 C: 甲和丙混合，有氣泡生成

由以上現象可以確定甲、乙、丙、丁依次為：\_\_\_\_\_ (答案以化學式表示，全對才給分)

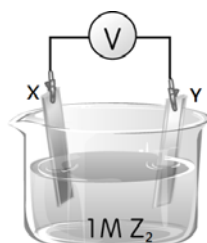
12. 下圖為兩個電池裝置，共有 A、B、X、Y 四個電極與  $Z_1$ 、 $Z_2$  電解液分別組合如圖，

圖一：電極 A: Cu，電極 B: Zn，電解液  $Z_1$ :  $\text{H}_2\text{SO}_4$

圖二：電極 X: Cu，電極 Y: Ag，電解液  $Z_2$ :  $\text{AgNO}_3$



圖一



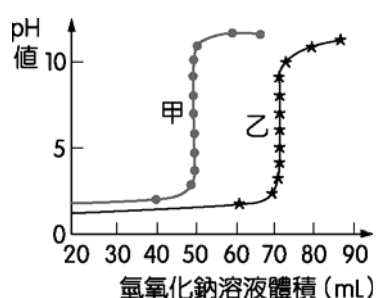
圖二

在放電過程中，電極 A、B、X、Y 質量變化依次各為何？(請回答變重、變輕或不變)(4 個全對才給分)

13. 將 0.6 mol 氣體 X 與 0.4 mol 氣體 Y 混合置於 5 L 的密閉容器中，發生如下反應：  
 $3X_{(g)} + 2Y_{(g)} \rightarrow nZ_{(g)} + 3W_{(g)}$ ，反應過程中維持定溫且容器體積不變，則 4 min 末測得 X 剩餘 0.06 M，Z 的生成速率為  $0.005 \text{ M min}^{-1}$ 。上述反應中氣體 Z 的計量係數 n 值為何？
14. 濃度均為 0.1 M 之(甲)鹽酸、(乙)硫酸及(丙)醋酸三種水溶液各 1.0 升，以 0.1 M  $\text{NaOH}_{(aq)}$  分別滴定此三溶液，並加入酚酞為指示劑。請回答下列問題：(以代號甲、乙、丙作答)  
 (1) 滴定前，三溶液的 pH 值大小順序為何？(全對才給分)  
 (2) 達滴定終點時，三溶液各用去 NaOH 的體積大小順序為何？(全對才給分)
15. 裝置如圖所示，當錐形瓶內的鹽酸與鋅粒作用產生氣體，一段時間後再接管至裝有乾燥劑的圓球內，而將定量的氧化銅粉末置於玻璃管內，以酒精燈充分均勻加熱直至氧化銅粉末完全變色為止，且將其氣體產物以細管導入試管收集並加以冷凝，請回答下列問題：



- (1) 本實驗中，當錐形瓶內的鹽酸與鋅粒作用產生氣體通過氧化銅粉末後，使氧化銅粉末變成紅棕色，此時氧化銅所扮演的功能角色與下列何者相同？(2 分)  
 (A) 電解水時加入適量的氫氧化鈉  
 (B) 在乙酸與正丁醇產生乙酸正丁酯的酯化反應中所加入的濃硫酸  
 (C) 為了將衣物纖維漂白所加入的次氯酸鈉水溶液（俗稱漂白水）  
 (D) 以三氧化二鐵（ $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ）鐵礦煉鐵時所加入的煤焦
- (2) 該實驗中，當定量的氧化銅粉末完全變成紅棕色後，經過測量後發現氧化銅粉末質量較加熱前減少 2.0g，依此判斷在試管內所收集得到的無色液體的質量應為多少公克？(3 分)
16. 用標準的氫氧化鈉溶液，滴定 25 mL 的鹽酸溶液（以酚酞為指示劑），其滴定曲線如下圖中的曲線甲。若事先於上述尚未滴定之 50 mL 鹽酸中加入 1 M 的硫酸 10 mL，再進行滴定，則滴定曲線如曲線乙。根據此實驗，回答下列問題：  
 (1) 鹽酸濃度為多少 M？  
 (2) 滴定曲線甲中，完全中和的前一滴時， $[\text{H}^+] = ?$ （若 1 滴  $\text{NaOH}_{(aq)}$  為 0.05 mL）  
 （答案請四捨五入並表示為  $a.b \times 10^c$  之型式）



17. 結構式能表示原子與原子間的聯結關係，以乙醇為例，其結構式為  $\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ | & | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ | & | \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$
- (1) 試寫出甲醚的結構式。  
 (2) 有關甲醚和乙醇的敘述何者正確？  
 (A) 兩者有相同的化學性質 (B) 兩者的關係為同素異形體  
 (C) 兩者有相同的重量百分組成 (D) 兩者有相同的沸點和熔點  
 (E) 兩者皆難溶於水