

# 臺北市立成功高級中學 115 學年度

## 第 2 次正式教師甄選【化學科】初試試題

請不要翻到次頁！

※請先目視確認准考證號碼是否與桌面、答案本上的准考證號碼是否一致無誤。

如有不同應立即請監試人員處理。使用非本人答案本作答者，不予計分。

請閱讀以下測驗作答說明

- 測驗時間90分鐘，鐘聲響起即可開始作答、鐘聲響畢請立即停筆。
- 考試結束，答案本和試題務必繳回，未繳回者以零分計算。
- 考試時發現試題本錯誤、缺漏、污損或印刷不清時，應立即舉手請監試人員處理。如屬試題疑義（如題意不清、資訊錯誤或遺漏等）則請依題意判斷。

請聽到鈴（鐘）聲響後再翻頁作答

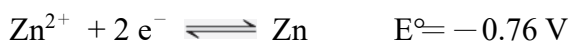
※應考人請於鈴鐘響後、翻頁前，先填寫准考證後二碼 \_\_\_\_\_

一、單一選擇題（每題 3 分，共 15 分）

1. 分子式為  $C_9H_{12}$  的芳香烴異構物共有幾種？  
(A) 5 (B) 6 (C) 7 (D) 8 (E) 9
2. 根據 VSEPR（價殼層電子對互斥理論），孤對電子對與鍵結電子對間的斥力不同，所以會造成分子或離子在空間中的形狀。下列各組分子或離子中混成軌域相同，形狀卻不同？  
(A)  $NH_3$  和  $BF_3$  (B)  $CHCl_3$  和  $NH_3$  (C)  $H_2O$  和  $BCl_3$  (D)  $CO_2$  和  $H_2O$  (E)  $NF_3$  和  $CO_2$
3.  $27^\circ C$  時 A、B 兩種液體之飽和蒸氣壓分別為 48.0 及 96.0 mmHg，今於一內容積為 10 升密閉容器中充入 0.04 莫耳 A 氣體及 0.05 莫耳 B 氣體，溫度仍維持在  $27^\circ C$ ，當物系達平衡時，容器內氣體之總壓力約為多少 mmHg？  
(A) 85 (B) 117 (C) 128 (D) 142 (E) 154
4. 在未知濃度的 15.0 mL  $KIO_3$  溶液中加入足量 KI 及少量硫酸，溶液呈棕褐色，加入澱粉液為指示劑後呈藍色。加入 45.0 mL 0.10 M  $Na_2S_2O_3$  水溶液滴定，藍色消失。則原  $KIO_3$  水溶液的體積莫耳濃度為何？  
(A) 0.30 (B) 0.20 (C) 0.10 (D) 0.060 M (E) 0.050 M
5. 一元弱酸 HX 濃度 0.5 M 溶液中，有 0.2% 的 HX 被游離，則其在 0.02 M 溶液中有多少百分率被游離？ (A) 1.4% (B) 0.8% (C) 0.4% (D) 1.0% (E) 1.6%

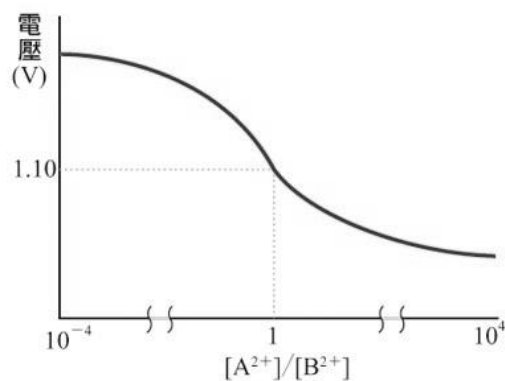
二、多重選擇題（每題 4 分，共 20 分。答錯一選項倒扣題分的 1/5）

6. 下列各種鹽類中，哪些是酸性的酸式鹽？  
(A)  $NaHSO_4$  (B)  $NaHC_2O_4$  (C)  $NaHCO_3$  (D)  $NaH_2PO_2$  (E)  $Na_2HPO_3$
7. 某生以 A、B 兩種金屬及含金屬離子的水溶液  $A^{2+}(aq)$ 、 $B^{2+}(aq)$  及鹽橋構成化學電池，在常溫常壓時，改變兩種金屬離子的濃度比值，並測量電池電壓的變化，得到下方的關係圖。已知 A、B 兩種金屬必為鋅、鎳及銅其中兩種，參考下列標準還原電位：



關於此反應電池，下列敘述哪些正確？

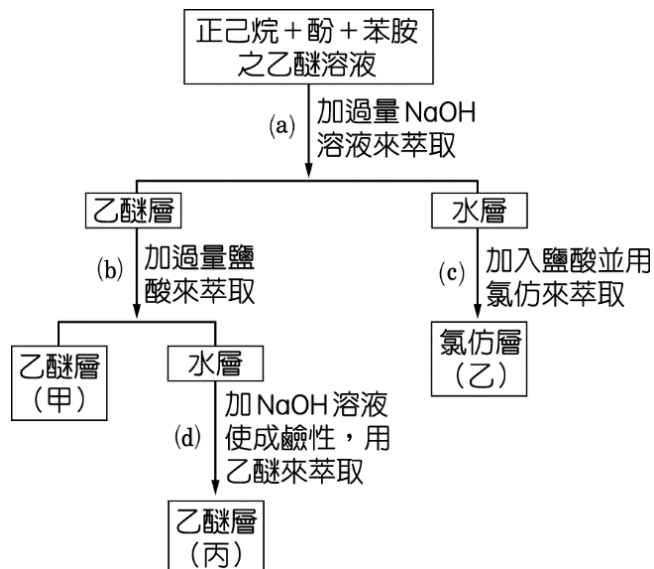
- (A) 該生組裝的電池為鋅鎳電池 (B)  $B^{2+}$  為  $Zn^{2+}$   
(C) 金屬 A 為銅 (D) 金屬 A 成為陽極  
(E)  $B^{2+}$  為還原劑



8. 有關亨利定律  $m=kP$ ， $m$  為溶解氣體的質量， $P$  為氣體壓力， $k$  為比例常數，下列敘述何者正確？
- (A) 對任何氣體， $k$  值相同  
 (B) 高溫低壓，亨利定律準確性較佳  
 (C) 氨氣對亨利定律不適用  
 (D) 溫度降低， $k$  值變大  
 (E) 氣體沸點高者， $k$  值較小
9. 若氫原子光譜中來曼系第 1 條線、第 2 條線與巴耳末系第 1 條線之波長分別為  $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ 、 $\lambda_3$ ，而頻率分別為  $\nu_1$ 、 $\nu_2$ 、 $\nu_3$ ，能量分別為  $E_1$ 、 $E_2$ 、 $E_3$ ，則下列之關係哪些成立？
- (A)  $E_1 = E_2 + E_3$   
 (B)  $\nu_2 = \nu_1 + \nu_3$   
 (C)  $\lambda_2 = \lambda_1 + \lambda_3$   
 (D)  $\lambda_1 \lambda_3 = \lambda_2 \lambda_3 + \lambda_1 \lambda_2$   
 (E)  $\nu_2 - \nu_1 > \nu_2 - \nu_3$
10. 在下列反應的產物中加入斐林試液時，下列何者會產生紅色沉澱？
- (A) 正丁醇和二鉻酸鉀的酸性溶液作用所得產物  
 (B) 2-甲基-2-丙醇氧化後所得產物  
 (C) 甲酸乙酯和氫氧化鈉溶液作用所得產物  
 (D) 異丙醇和二鉻酸鉀的酸性溶液作用所得產物  
 (E) 乙炔在硫酸汞存在下與稀硫酸作用所得產物

### 三、簡答題（每個答案 2 分，共 38 分）

11. 欲將正己烷、酚、苯胺的混合物依下圖方式分離，請寫出甲、乙、丙各為何種物質(共 6 分)。



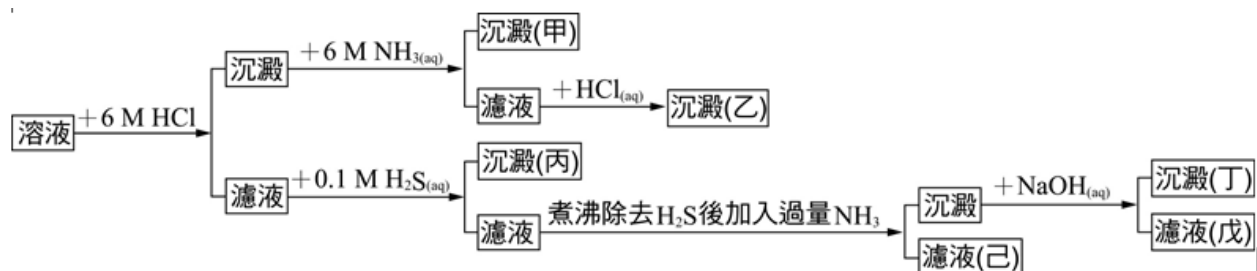
12. 請寫出正確的中心原子混成軌域與分子形狀或錯離子形狀(共 6 分)。

(甲)  $\text{SF}_6$     (乙)  $\text{PtCl}_4^{2-}$     (丙)  $\text{Zn}(\text{CN})_4^{2-}$

13. 各種醇( $1^\circ$  醇、 $2^\circ$  醇、 $3^\circ$  醇)與 12 M 鹽酸反應生成氯化烷的反應速率快慢與醇的級數有關，請依速率快慢排出正確的順序。

14. 請列出第二週期各元素的第一游離能大小順序。

15. 含有  $\text{Zn}^{2+}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Hg}_2^{2+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Ag}^+$  之溶液，作沉澱分離時，得流程圖如下，寫出對應代號的正確化學式：



乙：\_\_\_\_\_ 丙：\_\_\_\_\_ 丁：\_\_\_\_\_

戊：\_\_\_\_\_ 己：\_\_\_\_\_

16. 寫出下列實驗操作的化學反應式(須包含該物質/離子狀態)：

(甲)金屬鋁溶於強鹼溶液

(乙)將(甲)反應式中的產物加酸生成沉澱

(丙)檢驗氨氣存在的反應式(以石蕊試紙檢驗之)

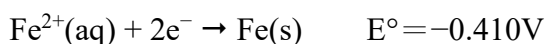
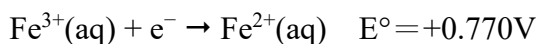
(丁)甲酸與多倫試劑反應

(戊)由電石生成乙炔

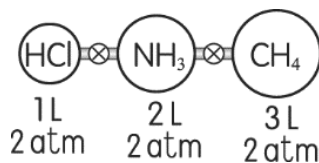
(己)由柳酸製備阿斯匹靈

#### 四、綜合題(每個答案 3 分，共 27 分。若為計算題請列出計算過程)

17. 利用下兩個半反應，計算出  $\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{s})$  的標準還原半電位：(答案請四捨五入至小數點後第 3 位)



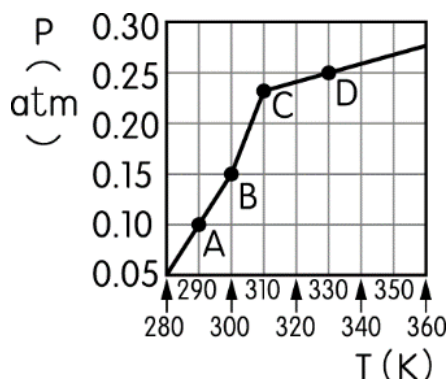
18. 現有三容器以細管和活栓連接，如附圖，今於同溫下將兩個活栓打開，待三種氣體完全混合，請計算容器內的壓力為多少 atm？



19. 在  $K_2Cr_2O_7$  溶液中加過量的 KI 酸性溶液、少許澱粉液，再以  $0.100\text{ M Na}_2S_2O_3$  溶液滴定，需  $50.0$  毫升才達當量點。(  $K_2Cr_2O_7=294$  )
- (1) 要如何判斷此反應已達當量點，瓶內顏色如何變化？(3 分)
- (2) 請寫出在此實驗中， $S_2O_3^{2-}$  發生的半反應。(3 分)
20. 在反應速率章節的秒錶反應實驗中，用  $4.28$  克  $KIO_3$  加水配成  $1$  升甲溶液；另用  $3.80$  克  $Na_2S_2O_5$ 、 $4.0$  克可溶性澱粉與  $5.0$  毫升之  $1\text{ M}$  硫酸混合加水配成  $1$  升乙溶液。實驗時如依附表充分混合各種溶液，請回答下列各題：(式量： $Na_2S_2O_5=190$ ， $KIO_3=214$ ) (假設溶液的體積均有加成性)

	A	B	C	D
甲溶液 (mL)	10	5	3.5	10
乙溶液 (mL)	10	10	10	1
純水 (mL)	0	5	6.5	9

- (1) 為什麼需要添加硫酸？(3 分)
- (2) 請列式計算後，回答在 A、B、C、D 各次實驗中，哪些會出現藍色？(3 分)
21. 將  $10$  克的某液態化合物置於一  $16.4$  升體積固定的密閉真空容器中加熱，容器內氣體壓力隨溫度的變化如附圖所示，欲計算此化合物之分子量，請說明利用哪一個點的數據來計算是比較好的方法以及其他點不適合的原因？



22. 已知  $AgCl(s) + 2NH_3(aq) \rightleftharpoons Ag(NH_3)_2^+(aq) + Cl^-(aq)$  之  $K=0.01$ ，請計算  $AgCl(s)$  在  $6\text{ M NH}_3(aq)$  中的溶解度。

23. 利用下列數據，求氟化鎂晶體之莫耳生成熱為若干 kJ/mol？

(1) 鎂：昇華熱為 150 kJ/mol；第一游離能為 735 kJ/mol；第二游離能為 1445 kJ/mol。

(2) 氟：F<sub>2</sub> 分子之解離能為 154 kJ/mol； $F(g) + e^- \rightarrow F^-(g)$   $\Delta H = -328$  kJ/mol

(3) 氟化鎂晶體之晶格能為 -2913 kJ/mol。

試題結束