

到考人准考證號碼：

經濟部辦理台灣電力公司九十一年新進職員甄試試題

類 別：化工

(全一張共四頁)

科 目：定性定量分析

考試時間：八十分鐘

注意事項：

1. 本試題分選擇、計算與簡答二大題類，共 34 題，須用藍、黑色鋼筆或原子筆在試卷指定範圍內作答，於本試題或其他紙張作答者不予計分。
2. 本試題選擇題部分，請就各題選項中選出一個最正確或最適當的答案，複選作答者，該題不予計分。

壹、選擇題：共 30 題，單選，每題 2 分共 60 分，答錯不倒扣。

1. 下列何種分析是找尋方法誤差的最佳方式？  
(A) 空白實驗 (B) 重覆分析 (C) 查核分析 (D) 添加分析
2. 南伯特定律 (Lambert's law) 當單色光 (monochromatic light) 通過吸收介質時，介質的厚度  $d$  增加，則其透光強度下列何者敘述正確？  
(A) 呈線性關係而升高 (B) 呈指數關係而降低  
(C) 呈指數關係而升高 (D) 呈線性關係而降低
3. 若  $\text{AgCl}$ ， $\text{AgBr}$ ， $\text{AgI}$  之  $K_{sp}$  依次為  $K_1$ ， $K_2$ ， $K_3$  (均在  $25^\circ\text{C}$ )，將  $\text{AgCl}$ ， $\text{AgBr}$ ， $\text{AgI}$  同時溶入水中而達成飽和溶液時，此溶液中  $[\text{Ag}^+] = ?$   
(A)  $(K_1+K_2+K_3)^{1/2}$  (B)  $(K_1 \times K_2 \times K_3)^{1/2}$  (C)  $K_1^{1/2} + K_2^{1/2} + K_3^{1/2}$   
(D)  $(K_1^{1/2} + K_2^{1/2} + K_3^{1/2})^{-1}$
4. 下列品保措施，何種分析可以確認樣品檢測是否受到基質干擾？  
(A) 空白 (B) 重覆 (C) 查核 (D) 添加
5. 第一屬陽離子沉澱物中，如何將氯化鉛 ( $\text{PbCl}_2$ ) 分離出？  
(A) 加氨水 (B) 加熱水 (C) 加鹽酸 (D) 加冷水
6. 下列試劑中，何者為常用之標準滴定溶液：①  $\text{HNO}_3$  ②  $\text{H}_3\text{BO}_3$  ③  $\text{NaOH}$  ④  $\text{Na}_2\text{CO}_3$   
(A) ①②③ (B) ②③④ (C) ①③④ (D) ①②④
7. 用 100 毫升的蒸餾水沖洗 3.30 克的鉻酸銀，請問可能損失的最大百分率為何？  
( $\text{Ag} = 107.9$ ， $\text{Cr} = 52$ ， $K_{sp} = 4.0 \times 10^{-12}$ )  
(A) 0.10 % (B) 0.33 % (C) 1.0 % (D) 3.3 %

8. 下列那些離子溶液在加入濃氨水時，先生成沉澱，旋即沉澱又可溶於過量氨水：  
 ①  $Zn^{+2}$  ②  $Al^{+3}$  ③  $Cu^{+2}$  ④  $Ag^{+}$  ⑤  $Pb^{+2}$   
 (A) ①②③④ (B) ①③④ (C) ①②④ (D) ①③⑤
9. 下列關於酸鹼滴定之敘述何者正確？  
 (A) 酸鹼滴定達當量點時，所用之酸、鹼莫耳數相等  
 (B) 酸鹼滴定達當量點時，溶液中之 PH 值等於 7 (25°C)  
 (C) 以  $HCl_{(aq)}$  和  $NaOH_{(aq)}$  作滴定實驗達當量點時，溶液之 PH 值等於 7 (25°C)  
 (D) 以  $NaOH$  滴定  $HCN$  達當量點時，溶液之 PH 值小於 7 (25°C)
10. 第三屬亞鐵氰陰離子的確認中，加入氯化鐵 ( $FeCl_3$ ) 溶液後，會有何顏色沉澱產生？  
 (A) 紅棕色 (B) 黃色 (C) 橙黃色 (D) 深藍色
11. 每公升飲水中含鈣 0.2 克 ( $Ca=40.0$ ) 相當於水中硬度多少 ppm？(以  $CaCO_3$  計算)  
 (A) 50 (B) 100 (C) 200 (D) 500
12. 下列試劑何者可用來分離  $Fe^{+3}$  與  $Zn^{+2}$ ：①  $HCl$  ②  $NaOH$  ③  $NH_3$  ④  $H_2SO_4$   
 (A) ①② (B) ③④ (C) ②③ (D) ①④
13. 於常溫下，下列各種電解液濃度不同之電池，何者之電位最大？  
 (A)  $Zn | Zn^{2+} (0.5M) || Cu^{2+} (0.5M) | Cu$  (B)  $Zn | Zn^{2+} (1M) || Cu^{2+} (0.1M) | Cu$   
 (C)  $Zn | Zn^{2+} (5M) || Cu^{2+} (0.5M) | Cu$  (D)  $Zn | Zn^{2+} (0.1M) || Cu^{2+} (1M) | Cu$
14. 水樣檢測時，下列何項是以硫代硫酸鈉進行氧化—還原反應？  
 (A) 溶氧 (B) 氨氮 (C) 總有機碳 (D) 化學需氧量
15. 從已知含 28.40 % 氯離子的試樣 0.2200 克中完全沉澱氯化銀，試計算所需 0.1M  $AgNO_3$  溶液之體積 ( $Ag=107.9$ )  
 (A) 22.00 公撮 (B) 17.61 公撮 (C) 16.71 公撮 (D) 28.40 公撮
16. 在 250°C  $PCl_5$  依  $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$  分解，若 35.7 克的  $PCl_5$  放於 5 升的容器中後加溫使之達成分解平衡時，有 7.87 克的氯生成，則此分解反應之平衡常數為？(P=31)  
 (A)  $1.07 \times 10^{-2}$  (B)  $4.11 \times 10^{-2}$  (C)  $2.14 \times 10^{-2}$  (D)  $8.07 \times 10^{-2}$
17. 第一屬陽離子中，何者無法藉由適量的鹽酸 ( $HCl$ ) 而完全沉澱出來？  
 (A)  $Ag^{+}$  (B)  $Hg_2^{+2}$  (C)  $Mg^{+2}$  (D)  $Pb^{+2}$
18. 在氧化還原滴定之實驗，下列有關高錳酸鉀標準溶液之敘述，何者錯誤？  
 (A) 在標定濃度前，先將其煮沸並過濾  
 (B) 標準液應儲存於暗處  
 (C) 標完濃度後添加少許二氧化錳  
 (D) 使用高錳酸鉀滴定时應避免使用鹽酸溶液

19. 四種金屬 A、B、C 和 D 彼此作用及與酸之作用方式如下：B 只能從溶液中取代 C，只有 A 和 D 能從 1M HCl 取代氫，沒有金屬能從溶液中取代 D，此四種金屬與氫在還原力 (Activities Series) 之排列，由小至大之順序為：  
 (A) CBH<sub>2</sub>AD      (B) CBH<sub>2</sub>DA      (C) CH<sub>2</sub>BDA      (D) BCAH<sub>2</sub>D
20. Mg(OH)<sub>2</sub> 在 0.5M Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 中之溶解度為在 1.0M Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 中之 A 倍，在 0.5M NaOH 中之溶解度為在 1.0M NaOH 中之 B 倍，則：  
 (A) A=4，B=2      (B) A=B=4      (C) A=√2，B=4      (D) A=4，B=√2
21. 在 37°C 時，純水的 PH 與 POH 的陳述，下列何者正確？  
 (A) PH=7，POH=7      (B) PH>7，POH>7      (C) PH<7，POH<7      (D) PH>7，POH<7
22. 食用醋樣品 50.0 ml 在量瓶中稀釋至 250.0 ml 後，須使用 30.0 ml 的氫氧化鈉溶液 (0.10M) 將 25.0 ml 的稀釋樣品溶液滴定至當量點，由此可知每 ml 食用醋中的醋酸 (CH<sub>3</sub>COOH=60) 重量為：  
 (A) 7.2 mg      (B) 18.0 mg      (C) 36.0 mg      (D) 72.0 mg
23. 試求下列電池之電位 Cu | Cu<sup>2+</sup> (0.020M) || Ag<sup>+</sup> (0.020M) | Ag  
 (Cu<sup>2+</sup> + 2e<sup>-</sup> → Cu<sub>(s)</sub> E<sup>0</sup> = 0.337V ; Ag<sup>+</sup> + e<sup>-</sup> → Ag<sub>(s)</sub> E<sup>0</sup> = 0.799V)  
 (A) +0.46V      (B) -0.46V      (C) -0.41V      (D) +0.41V
24. 下列何種離子不會使 Al(OH)<sub>3</sub> 溶解度增加？  
 (A) H<sup>+</sup>      (B) NH<sub>4</sub><sup>+</sup>      (C) F<sup>-</sup>      (D) OH<sup>-</sup>
25. 不含碳酸鹽類之工業廢水，其 PH 值為 9，今通入二氧化碳氣體，則其水質之鹼度及 PH 值變化為何？  
 (A) 鹼度增加，PH 值下降      (B) 鹼度降低，PH 值下降  
 (C) 鹼度不變，PH 值上升      (D) 鹼度不變，PH 值下降
26. 在 0.1M NH<sub>3</sub> 與 0.1M NH<sub>4</sub> NO<sub>3</sub> 之混合溶液中 [OH<sup>-</sup>] = ? (NH<sub>3</sub> 之 K<sub>b</sub> = 1.8×10<sup>-5</sup>)  
 (A) 1.8×10<sup>-4</sup>      (B) 5.5×10<sup>-10</sup>      (C) 1.8×10<sup>-5</sup>      (D) 5.5×10<sup>-9</sup>
27. 第四屬陰離子之確認中，取試樣溶液加入醋酸銀溶液及硝酸酸化，如有沉澱產生，且此沉澱在 2 分鐘內顏色由白色逐漸變成棕色、黃色、最後成為黑色，則表示有何離子存在？  
 (A) CNS<sup>-</sup>      (B) Br<sup>-</sup>      (C) I<sup>-</sup>      (D) S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>-2</sup>
28. 以 36.5 % 比重 1.2 之濃鹽酸製成 2N 之稀鹽酸時，請問需將原液體積稀釋成若干倍？  
 (A) 4      (B) 6      (C) 8      (D) 10

29.  $\text{CH}_3\text{COOH}$  之  $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$ ，欲使溶液中含  $[\text{H}^+] = 5.4 \times 10^{-5} \text{ M}$  時，加入  $\text{CH}_3\text{COONa}$  與  $\text{CH}_3\text{COOH}$  之莫耳數比為：

- (A) 1 : 3      (B) 3 : 1      (C) 2 : 3      (D) 3 : 2

30. 已知某硫酸鹽含 1% 的硫，經沉澱後分析結果稱得  $\text{BaSO}_4$  沉澱重量為 0.01 克，求此硫酸鹽重量？ ( $\text{Ba} = 137.3$ )

- (A) 0.137 克      (B) 0.173 克      (C) 0.123 克      (D) 0.127 克

**貳、計算與簡答題：共四題，每題 10 分，共 40 分**

一、0.3 M  $\text{HCl}$  溶液中有  $\text{Cu}^{+2}$  與  $\text{Mn}^{+2}$  各為 0.001 mole / L，當通過  $\text{H}_2\text{S}$  達飽和時，何者能夠產生沉澱？ (10 分)

$25^\circ\text{C}$  時  $\text{H}_2\text{S}$  飽和溶液濃度為 0.1M， $\text{CuS}$  之  $K_{sp} = 3.5 \times 10^{-38}$ ， $\text{MnS}$  之  $K_{sp} = 1.4 \times 10^{-15}$ ， $\text{H}_2\text{S}$  之  $K_a = 1.3 \times 10^{-20}$ 。

二、(1) 請寫出第五屬陽離子的名稱。 (4 分)

(2) 為什麼  $\text{Mg}^{+2}$  不在第三、四屬沉澱？試述之。 (6 分)

三、(1) 請寫出  $\text{HNO}_2$  之  $K_a$  與  $\text{NO}_2^-$  之  $K_b$ ，並導證  $K_a$ 、 $K_b$ 、 $K_w$  間之關係。 (4 分)

(2) 0.15M  $\text{NaNO}_2$  之水溶液其  $[\text{H}_3\text{O}^+] = ?$  ( $\text{HNO}_2$  之  $K_a = 4.5 \times 10^{-4}$ ) (6 分)

四、右圖為一濃差電池，電極 ① 與 ② 相同，電解液僅濃度不同，試述下列問題？

(1) 若 A 為  $\text{Ag}^+$ ，何者為陰極？ (3 分)

電位為何？ (2 分)

(2) 若 A 為  $\text{Cl}^-$ ，何者為陰極？ (3 分)

電位為何？ (2 分)

( $\text{Cl}_2$  之壓力皆為 1atm)

