

# 經濟部所屬事業機構 112 年新進職員甄試試題

類別：化學

節次：第二節

科目：1. 普通化學 2. 無機化學

注意  
事項

1. 本試題共 4 頁(A3 紙 1 張)。
2. 可使用本甄試簡章規定之電子計算器。
3. 本試題為單選題共 50 題，每題 2 分，共 100 分，須用 2B 鉛筆在答案卡畫記作答，於本試題或其他紙張作答者不予計分。
4. 請就各題選項中選出最適當者為答案，答錯不倒扣；畫記多於 1 個選項或未作答者，該題不予計分。
5. 本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。
6. 考試結束前離場者，試題須隨答案卡繳回，俟本節考試結束後，始得至原試場或適當處所索取。
7. 考試時間：90 分鐘。

- [C] 1. 某元素M之化合物 $MO_2$ ，在高溫以碳還原，在標準狀態下產生400 ml一氧化碳及100 ml二氧化碳，並得0.95克之M，請問該元素之原子量為多少g/mol？  
(A) 35.6 (B) 66.8 (C) 70.9 (D) 123.7
- [B] 2. 純酒精的沸點為 $78.41^\circ C$ ，其重量莫耳沸點上升常數 $K_b = 1.22^\circ C/m$ 。某化合物5.0克溶於100.0克酒精中，則溶液的沸點變為 $78.91^\circ C$ ，請問該化合物的分子量為多少g/mol？  
(A) 98 (B) 122 (C) 144 (D) 156
- [C] 3. 230克之甲烷和乙烷混合氣體，與氧氣完全燃燒，產生660克之二氧化碳，請問混合氣體中乙烷有多少克？  
(A) 80 (B) 120 (C) 150 (D) 180
- [D] 4. 請問下列鍵結何者極性最小？  
(A) Ca—F (B) Cl—F (C) H—F (D) O—F
- [A] 5. 有68.0克之 $CaCO_{3(s)}$ ，加熱後完全分解成 $CO_{2(g)}$ 與 $CaO_{(s)}$ ，請問所得之 $CO_{2(g)}$ 在 $351^\circ C$ 及1.57 atm時體積為多少升？(原子量 Ca = 40, C = 12, O = 16)  
(A) 22.2 (B) 33.4 (C) 40.6 (D) 51.4
- [B] 6. 在1.00升的容器中，有0.0129莫耳的 $PCl_5$ 在 $250^\circ C$ 時氣化，容器壓力為1.00 atm，已知 $PCl_5$ 有部分分解為 $PCl_3$ 及 $Cl_2$ ，請問 $PCl_5$ 的分壓為多少atm？  
(A) 0.05 (B) 0.11 (C) 0.15 (D) 0.21
- [C] 7. 在常溫常壓下，下列何種氣體之真實氣體(Real gas)偏離理想氣體(Ideal gas)最多？  
(A)  $N_2$  (B)  $NF_3$  (C)  $NH_3$  (D) NO
- [B] 8. 有3瓶硫酸水溶液其濃度分別為① 11 % ② 1.0 m ③ 1.0 M(比重1.06)，若依濃度大小排列，請問下列何者正確？  
(A) ① > ② > ③ (B) ① > ③ > ② (C) ② > ① > ③ (D) ③ > ② > ①
- [B] 9. 欲將90 %硫酸溶液配製成1公升之30 %硫酸溶液(比重為1.224)，請問需多少克蒸餾水？  
(A) 715 (B) 816 (C) 964 (D) 1010
- [C] 10. 在溫度 $25^\circ C$ 時血液的平均滲透壓為7.7 atm，注射用生理食鹽水必須是血液的等張溶液，請問欲配製100 ml的注射液需多少克NaCl？(原子量Na = 23, Cl = 35.5)  
(A) 0.25 (B) 0.46 (C) 0.92 (D) 1.23

- [C] 11. 化學反應  $A \rightarrow C + D$  為二級反應，其速率常數為  $2.0 \text{ (l} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1})$ ，若 A 之初始濃度為  $0.0500 \text{ M}$ ，請問其半生期(Half-life)  $t_{1/2}$  為多少秒？  
 (A) 2 (B) 5 (C) 10 (D) 50
- [B] 12. 下列酸性強度比較之順序何者有誤？  
 (A)  $\text{H}_2\text{O} < \text{H}_2\text{S} < \text{H}_2\text{Se}$  (B)  $\text{HCl} < \text{H}_2\text{S} < \text{PH}_3$   
 (C)  $\text{HClO} < \text{HClO}_2 < \text{HClO}_4$  (D)  $\text{HOI} < \text{HOBr} < \text{HOCl}$
- [D] 13. 下列平衡系統中，何項操作可增加生成物濃度？  
 (A)  $\text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})} + \text{SCN}^{-}_{(\text{aq})} \rightleftharpoons \text{FeSCN}^{2+}_{(\text{aq})}$ ，定溫下加水  
 (B)  $\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_{(\text{g})}$ ，定溫定容下加  $\text{H}_2\text{O}_{(\text{g})}$   
 (C)  $\text{N}_{2(\text{g})} + 3\text{H}_{2(\text{g})} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(\text{g})}$ ，定容下加入少量的  $\text{HCl}_{(\text{l})}$   
 (D)  $\text{N}_2\text{O}_{4(\text{g})} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(\text{g})}$ ，定溫下縮小容積
- [C] 14. 假設  $A + 2B + C \rightarrow D$  的反應機構為：  
 ①  $A + B \rightarrow X$  (快速平衡) ②  $X + C \rightarrow Y$  (慢) ③  $Y + B \rightarrow D$  (非常快)  
 請問此反應之反應速率定律式(Rate law)為何？  
 (A)  $R = K[A][B]$  (B)  $R = K[A][B]^2$  (C)  $R = K[A][B][C]$  (D)  $R = K[A][B]^2[C]$
- [B] 15. 有  $\text{pH} = 3$  和  $\text{pH} = 9$  兩酸鹼溶液，若欲配成  $\text{pH} = 5$  的溶液，請問酸、鹼兩溶液的體積比例為何？  
 (A) 1 : 99 (B) 2 : 99 (C) 3 : 98 (D) 4 : 85
- [D] 16. 有  $0.1 \text{ M}$  之鉀鹽溶液  $\text{KA}$ 、 $\text{KB}$ 、 $\text{KC}$ ，其  $\text{pH}$  依次為 7、9、11，請問下列敘述何者有誤？  
 (A) 同溫下同濃度之解離度： $\text{HA} > \text{HB} > \text{HC}$   
 (B) 酸解離常數  $K_a$ ： $\text{HA} > \text{HB} > \text{HC}$   
 (C) 水解常數  $K_h$ ： $\text{C}^- > \text{B}^- > \text{A}^-$   
 (D) 水溶液中濃度： $[\text{HA}] > [\text{HB}] > [\text{HC}]$
- [A] 17. 在常溫下，有下列4種電解液濃度不同之電池，請問何者電位最大？  
 (A)  $\text{Zn} \mid \text{Zn}^{2+} (0.1 \text{ M}) \parallel \text{Cu}^{2+} (1.0 \text{ M}) \mid \text{Cu}$   
 (B)  $\text{Zn} \mid \text{Zn}^{2+} (0.5 \text{ M}) \parallel \text{Cu}^{2+} (0.5 \text{ M}) \mid \text{Cu}$   
 (C)  $\text{Zn} \mid \text{Zn}^{2+} (1.0 \text{ M}) \parallel \text{Cu}^{2+} (0.1 \text{ M}) \mid \text{Cu}$   
 (D)  $\text{Zn} \mid \text{Zn}^{2+} (5.0 \text{ M}) \parallel \text{Cu}^{2+} (0.5 \text{ M}) \mid \text{Cu}$
- [D] 18. 已知丙烷的燃燒熱為  $-530.6 \text{ kcal/mol}$ ， $\text{CO}_{2(\text{g})}$  的生成熱為  $-94.0 \text{ kcal/mol}$ ， $\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$  的生成熱為  $-68.3 \text{ kcal/mol}$ ，請計算丙烷的生成熱為多少  $\text{kcal/mol}$ ？  
 (A) -55.8 (B) -45.9 (C) -36.4 (D) -24.6
- [B] 19. 下列4種化合物中，請問何者含有氧化數+3之碳？  
 (A) 2-甲基-2-丙醇 (B) 乙酸甲酯 (C) 丙酮 (D) 丁醛
- [A或D] 20. 有一混合溶液加入  $\text{Cl}^-$  和  $\text{SO}_4^{2-}$  均可產生沉澱，請問此溶液含有下列何種離子？  
 (A)  $\text{Ag}^+$  (B)  $\text{Ca}^{2+}$  (C)  $\text{Ni}^{2+}$  (D)  $\text{Pb}^{2+}$
- [A] 21. 若以 10 安培(A) 電流對含有下列鹽類之溶液電解 20 分鐘，請問哪個溶液的陰極可沉積最重之金屬？  
 (A)  $\text{HfCl}_4$  (B)  $\text{ScBr}_3$  (C)  $\text{WCl}_6$  (D)  $\text{ZnCl}_2$
- [C] 22. 請問有機物化合物  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$  有幾種結構異構物？  
 (A) 5 (B) 6 (C) 7 (D) 8
- [B] 23. 有一含碳、氫和氧之有機化合物，取 23 毫克完全燃燒後生成二氧化碳 44 毫克及水 27 毫克，請問此化合物之實驗式為何？  
 (A)  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$  (B)  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$  (C)  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$  (D)  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$

- [A] 24. 依鹼度大小排列，請問下列何者正確？  
 (A)  $\text{RNH}_2 > \text{RCONH}_2 > \text{RSO}_2\text{NH}_2$  (B)  $\text{RCONH}_2 > \text{RNH}_2 > \text{RSO}_2\text{NH}_2$   
 (C)  $\text{RCONH}_2 > \text{RSO}_2\text{NH}_2 > \text{RNH}_2$  (D)  $\text{RSO}_2\text{NH}_2 > \text{RCONH}_2 > \text{RNH}_2$
- [B] 25. 下列有機化合物中，何者可以被氧化成為酮類？  
 (A)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  (B)  $(\text{CH}_3)_2\text{CHOH}$  (C)  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$  (D)  $\text{CH}_3\text{CHO}$
- [D] 26.  $\text{BF}_3$ 的點群(Point group)為何？  
 (A)  $\text{C}_{3h}$  (B)  $\text{C}_{3v}$  (C)  $\text{D}_{3d}$  (D)  $\text{D}_{3h}$
- [B] 27. 關於特定分子之點群(Point group)之敘述，下列何者有誤？  
 (A)  $\text{CsCl}$ ,  $\text{O}_h$  (B) ethylene,  $\text{D}_{2d}$  (C)  $\text{O}_2\text{F}_2$ ,  $\text{C}_2$  (D)  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{T}_d$
- [C] 28. 關於 $\text{SO}_3$ 分子之敘述，下列何者正確？  
 (A)  $\text{SO}_3$ 與 $\text{H}_3\text{O}^+$ 具有相同點群(Point group)  
 (B)  $\text{SO}_3$ 具有1個對稱面  
 (C)  $\text{SO}_3$ 具有6個振動自由度(Vibrational freedom)  
 (D)  $\text{SO}_3$ 屬極性分子
- [A] 29. 下列化合物中，何者之磁矩(Spin-only magnetic moment,  $\mu_s$ )最接近 $5.0 \mu_B$ ？  
 (A)  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$  (B)  $[\text{Mn}(\text{CN})_6]^{3-}$  (C)  $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$  (D)  $[\text{V}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$
- [D] 30.  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ 之配位場穩定能(Ligand field stabilization energy, LFSE)為何？  
 (A) 0 (B)  $-2/5 \Delta_o$  (C)  $-6/5 \Delta_o$  (D)  $-12/5 \Delta_o$
- [A] 31. 下列何種錯合物屬反磁性(Diamagnetic)物質？  
 (A)  $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{3-}$  (B)  $[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$  (C)  $[\text{Ni}(\text{CN})_6]^{4-}$  (D)  $[\text{V}(\text{CN})_6]^{3-}$
- [B] 32. 下列何種過渡金屬離子在形成八面體錯合物時，有低自旋(Low spin)與高自旋(High spin)的差別？  
 (A)  $\text{Cu}^{2+}$  (B)  $\text{Fe}^{3+}$  (C)  $\text{Ni}^{2+}$  (D)  $\text{V}^{2+}$
- [D] 33. 下列何者具有尖晶石(Spinel)結構？  
 (A)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (B)  $\text{CaTiO}_3$  (C)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (D)  $\text{MgAl}_2\text{O}_4$
- [C] 34. 下列何種方法無法使過渡金屬錯合物為高自旋(High spin)？  
 (A) 增加外界溫度 (B) 使用提供 $\pi$ 電子之配位基( $\pi$ -donor ligands)  
 (C) 使用處於高氧化態之金屬離子 (D) 使用具有高配對能(Pairing energy)之金屬離子
- [C] 35.  $[\text{Co}(\text{en})_2(\text{CO}_3)]\text{Cl}$ 化合物有幾種配位基？  
 (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3
- [A] 36. 何種V元素之氧化態在自然界無法穩定存在？  
 (A) +1 (B) +2 (C) +3 (D) +5
- [B] 37. 下列4種金屬錯合物，何者為無色？  
 (A)  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$  (B)  $\text{Cr}(\text{CO})_6$  (C)  $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$  (D)  $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$
- [B] 38. 下列金屬氧化物離子中，何者在配位基至金屬電荷遷移(Ligand to metal charge transfer, LMCT)過程中所吸收的電磁波波長最長？  
 (A)  $\text{CrO}_4^{2-}$  (B)  $\text{MnO}_4^-$  (C)  $\text{TiO}_4^{4-}$  (D)  $\text{VO}_4^{3-}$
- [D] 39. 關於錯合物的命名，下列何者有誤？  
 (A)  $\text{Cr}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3$ , triamminetrichlorochromium(III)  
 (B)  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Br}]^{2+}$ , pentaquabromochromium(III)  
 (C)  $[\text{Fe}(\text{OH})_4]^-$ , tetrahydroxoferrate(III)  
 (D)  $\text{Pt}(\text{en})\text{Cl}_2$ , dichloroethylenediaminetetraacetateplatinum(II)

- [C] 40. 依據硬軟酸鹼(Hard and soft acids and bases, HSABs)原理，下列敘述何者正確？  
 (A)相較Fe(0)，CO更傾向與Fe(III)反應 (B)相較PH<sub>3</sub>，Ag<sup>+</sup>更傾向與NH<sub>3</sub>反應  
 (C) [Cu(NH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>]<sup>2+</sup>比[Cu(OH)<sub>4</sub>]<sup>2-</sup>更易形成 (D) CuO比CuS更易形成
- [D] 41. 請問簡寫為EDTA之螯合劑可以提供幾個連接點與金屬原子螯合？  
 (A) 2個 (B) 3個 (C) 4個 (D) 6個
- [C] 42. 關於「酸是孤對電子的接受者而鹼是孤對電子的提供者」之敘述，屬下列何種酸鹼理論？  
 (A)阿瑞尼斯(Arrhenius) (B)布忍斯特-羅瑞(Brønsted-Lowry)  
 (C)路易斯(Lewis) (D)萊比錫(Leibig)
- [A] 43. 依據分子軌域(Molecular orbital)理論，下列何者為同核雙原子O<sub>2</sub><sup>2-</sup>的鍵級數(Bond order)？  
 (A) 1.0 (B) 1.5 (C) 2.0 (D) 2.5
- [A] 44. 依據金屬離子與水配位後的軌域分裂(Orbital splitting)數據( $\Delta_o$ )及平均配對能(Mean pairing energy)數據( $\Pi$ )，下列何種金屬離子與水之錯合物為低自旋(Low spin)？  
 (A) Co<sup>3+</sup>, 16750 cm<sup>-1</sup>, 21000 cm<sup>-1</sup> (B) Cr<sup>2+</sup>, 9250 cm<sup>-1</sup>, 23500 cm<sup>-1</sup>  
 (C) Fe<sup>3+</sup>, 14000 cm<sup>-1</sup>, 30000 cm<sup>-1</sup> (D) Mn<sup>3+</sup>, 15800 cm<sup>-1</sup>, 28000 cm<sup>-1</sup>
- [D] 45. 依據價殼層電子對排斥(Valence shell electron-pair repulsion, VSEPR)理論，關於混成軌域形狀之敘述，下列何者有誤？  
 (A)  $d^2sp^3$ , 八面體形 (B)  $sp$ , 線形 (C)  $sp^2$ , 平面三角形 (D)  $sp^3$ , 雙三角錐形
- [A] 46. 下列何種化合物在常溫常壓下不穩定？  
 (A) CCl<sub>2</sub> (B) GeCl<sub>4</sub> (C) PbCl<sub>2</sub> (D) SiCl<sub>4</sub>
- [A] 47. 下列錯合物中，何者形狀為四面體形？  
 (A) [NiBr<sub>4</sub>]<sup>2-</sup> (B) [Ni(CN)<sub>4</sub>]<sup>2-</sup> (C) [Pd(NH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>]<sup>2+</sup> (D) [Pt(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>]
- [B] 48. 依據18電子原理(18-electron rule)，下列何種錯合物無法穩定存在？  
 (A) [Co(NH<sub>3</sub>)<sub>6</sub>]<sup>3+</sup> (B) [Fe(CN)<sub>6</sub>]<sup>3-</sup> (C) Pd(CO)<sub>4</sub> (D) [( $\eta^5$ -C<sub>5</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub>Co]<sup>+</sup>
- [D] 49. 下列氮氧化物中，何者不具有線形結構？  
 (A) N<sub>2</sub>O (B) NO (C) NO<sup>+</sup> (D) NO<sub>2</sub>
- [A] 50. 下列何種化合物之晶體結構與其他不同？  
 (A) CaF<sub>2</sub> (B) MgF<sub>2</sub> (C) TiO<sub>2</sub> (D) ZnF<sub>2</sub>