

經濟部所屬事業機構 114 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
------	---

- [A] 1. 有關電子填入軌域的敘述，下列何者正確？
(A) 電子應由低能階軌域依序填入高能階軌域
(B) 電子填入軌域的順序完全隨機
(C) 電子應先填入高能階軌域，再填入低能階軌域
(D) 電子應先填滿外層再回填內層軌域
- [B] 2. 根據罕德規則(Hund's rule)，在同一能量層的多個軌域上，電子應如何分配？
(A) 電子應先成對填入同一軌域，再填入其他軌域
(B) 電子應先分別佔據不同軌域，且自旋方向相同
(C) 電子應盡量使自旋方向不同，以降低能量
(D) 電子應集中於一個軌域內，形成穩定配對
- [D] 3. 有關游離能(IE)與電子親和力(EA)的敘述，下列何者有誤？
(A) 同週期元素中，游離能通常隨原子序增加而增大
(B) 氮的第一電子親和力小於氧，因半滿 p 軌域較穩定
(C) 鎂的第二游離能大於第一游離能
(D) 鈉的第一游離能大於氟
- [B] 4. 在 400 K、1 L 容器中混合 0.20 mol H_2 與 0.10 mol O_2 ，初始總壓為 1.00 atm，點火進行以下反應： $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$ ，假設反應完全且溫度不變，請問反應後總壓約為多少 atm？
(A) 0.50 (B) 0.67 (C) 1.00 (D) 1.33
- [C] 5. 下列何者屬於放熱反應？
(A) 冰融化 (B) NaCl 溶於水 (C) 水蒸氣凝結 (D) NH_4NO_3 溶於水
- [C] 6. 某一緩衝溶液係由 0.5 M HPO_4^{2-} 及 0.2 M $H_2PO_4^-$ 組成，請問此溶液的 $[H^+]$ 為多少？
(H_3PO_4 的 $K_{a1} = 7.1 \times 10^{-3}$, $K_{a2} = 6.3 \times 10^{-8}$, $K_{a3} = 4.5 \times 10^{-13}$)
(A) 1.2×10^{-8} M (B) 2.0×10^{-8} M (C) 2.5×10^{-8} M (D) 3.6×10^{-8} M
- [B] 7. 某工廠利用海水電解產生次氯酸鈉(NaOCl)，如海水中 NaCl 濃度為 0.5 M，電解電流為 10.0 A，連續運轉 2.0 小時，假設電流效率為 100%，請計算理論可生成多少 mol 的 NaOCl？
($F = 96,500$ C/mol)
(A) 0.187 (B) 0.373 (C) 0.559 (D) 0.746

- [A] 8. 下列哪種方式可以生成氯氣？
(A) MnO_2 加鹽酸 (B) Ag 與濃硝酸反應 (C) 電石與水反應 (D) 碳酸鹽加酸
- [D] 9. 下列何者非屬影響反應速率常數 k 的因素？
(A) 活化能 (B) 溫度 (C) 催化劑 (D) 濃度
- [A] 10. 在熱化學中，下列何者非屬狀態函數？
(A) 熱 (B) 壓力 (C) 溫度 (D) 體積
- [C] 11. 在鐵鍍上下列何種金屬，可利用陰極保護法避免生鏽？
(A) 銅 (B) 銀 (C) 鋅 (D) 鎳
- [B] 12. 在錯合物構成中，下列何者非屬常見的配位基？
(A) NH_3 (B) CH_4 (C) CO (D) Cl^-
- [B] 13. 在溫度為 80°C 下，A 液體的蒸氣壓為 130 torr，B 液體的蒸氣壓為 250 torr，理想溶液中含 5 mol A 及 3 mol B，請問此溶液在 80°C 時的蒸氣壓為多少 torr？
(A) 130 (B) 175 (C) 205 (D) 250
- [C] 14. 請問含有苯環的有機物分子式為 C_8H_{10} ，有幾種結構異構物？
(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5
- [D] 15. 有關醇類化合物反應的敘述，下列何者有誤？
(A) 與鈉反應時，醇的反應性為 $1^\circ > 2^\circ > 3^\circ$ (B) 與鹵化氫反應可得鹵烷
(C) 與硫酸反應可得烯類 (D) 與斐林試液作用可得氧化亞銅紅色沉澱
- [C] 16. 有關錯合物系統命名規則的敘述，下列何者有誤？
(A) 錯離子的命名次序是先配位基，再中心金屬
(B) 中心離子之氧化數以一羅馬數指示，外加括號，置於錯合物名稱之後
(C) 錯合物若為鹽類，先命名陰離子，再命名陽離子
(D) 如果該錯合物為一陰離子，採用 -ate 字尾
- [D] 17. 請問濃度為 0.5 M 的 NH_3 溶液，其 pH 值為何？(NH_3 的 $K_b = 1.8 \times 10^{-5}$)
(A) 2.5 (B) 8.0 (C) 10.5 (D) 11.5
- [B] 18. 一級反應的速率定律式為 $R = k[A]$ ，請問一級反應的半衰期為何？
(A) k (B) $0.693/k$ (C) $1/(k[A]_0)$ (D) $[A]_0/(2k)$
- [A] 19. 含有 2 g 溶質的溶液 200 mL，其滲透壓為 3 mmHg (25°C)，依凡特荷夫定律 (van't Hoff's law)，請問此溶質的分子量為何？
(A) 61,905 (B) 66,005 (C) 91,308 (D) 182,715
- [C] 20. 氮氧化物擴散至高空對流層，受日光照射後造成的污染現象為何？
(A) 細懸浮微粒 (PM_{2.5}) (B) 倫敦煙霧 (London fog)
(C) 光煙霧 (photochemical smog) (D) 酸雨 (acid rain)
- [D] 21. 有關相變化的敘述，下列何者正確？
(A) 同一物質，其莫耳汽化熱小於莫耳熔化熱
(B) 大氣壓力越高，液體的沸點越低
(C) 不同液體的莫耳氣化熱相同
(D) 使一莫耳液體汽化為同溫度的氣體，所需吸收的熱量為莫耳汽化熱 (heat of vaporization)
- [D] 22. 0.2 M HCl 水溶液 1 L，加入純水至體積變為 10^4 L，請問此時 pH 值為何？
(A) 1.7 (B) 2.7 (C) 3.7 (D) 4.7
- [B] 23. 一理想氣體在 1 atm 下，由 1.0 L 可逆等壓膨脹到 5.0 L，請問此系統作功為何？
(A) $W = -506 \text{ J}$ (B) $W = -405 \text{ J}$ (C) $W = 405 \text{ J}$ (D) $W = 506 \text{ J}$

- [C] 24. 有關平衡常數 K 的敘述，下列何者有誤？
 (A) 某化學平衡如右： $A + B \rightleftharpoons C$ ， $K = \frac{[C]}{[A] \times [B]}$
 (B) $\Delta G^\circ = -RT \ln K$
 (C) 吸熱反應時，溫度愈大， K 值愈小
 (D) K 值的大小無法預測反應速率的大小
- [A] 25. 下列何者屬於自身氧化還原反應？
 (A) $3KClO \rightarrow 2KCl + KClO_3$ (B) $(NH_4)_2Cr_2O_7 \rightarrow Cr_2O_3 + N_2 + 4H_2O$
 (C) $Cu + 2HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O$ (D) $S + 2H_2SO_4 \rightarrow 3SO_2 + 2H_2O$
- [A] 26. 雙原子分子或離子中，下列何者鍵級(bond order)最高？
 (A) O_2^+ (B) O_2 (C) O_2^- (D) O_2^{2-}
- [A] 27. 依據價殼層電子對排斥(valence shell electron-pair repulsion, VSEPR)理論，有關 XeF_2 的描述，下列何者正確？
 (A) sp^3d 分子為線形 (B) sp^3d^2 分子為線形 (C) sp^3 分子為彎曲形 (D) sp^2 分子為三角平面形
- [D] 28. 下列何者的分子偶極矩為 0？
 (A) SF_4 (B) ClF_3 (C) IF_5 (D) XeF_4
- [C] 29. 下列化合物的分子結構中，何者具有反轉中心？
 (A) NH_3 (B) CH_4 (C) $HC \equiv CH$ (D) *cis*-1,2- $CHCl=CHCl$
- [D] 30. 有關分子或離子組合的幾何形狀敘述，下列何者正確？
 (A) CO_2 與 H_2O 皆為直線形 (B) BF_3 與 SO_3^{2-} 皆為三角平面形
 (C) NH_3 與 NO_3^- 皆為三角錐形 (D) SF_6 與 PCl_6^- 皆為八面體形
- [A] 31. 六方緊密堆積(hexagonal close packing, hcp)結構中，最小單位晶胞(unit cell)的原子數為何？
 (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 6
- [A] 32. 下列離子化合物中，何者具有最大的晶格能(lattice enthalpy)？
 (A) LiF (B) KF (C) LiI (D) CsI
- [B] 33. 下列物質何者常壓沸點最高？
 (A) NH_3 (B) H_2O (C) HF (D) HCl
- [B] 34. 有關以 15 族元素摻雜 Si 形成 n 型半導體的敘述，下列何者正確？
 (A) 價帶(valence band)中空穴(hole)濃度大增，費米能階(Fermi level)下移
 (B) 費米能階上移，靠近導帶(conduction band)
 (C) 能隙(band gap)顯著放大
 (D) 電子遷移率必定下降
- [A] 35. 有關緊密堆積結構(close-packed structure)的配位數敘述，下列何者正確？
 (A) 立方緊密堆積(ccp)與六方緊密堆積(hcp)的配位數皆為 12
 (B) ccp 之配位數為 8
 (C) hcp 之配位數為 6
 (D) ccp 與 hcp 層序皆為 ABCABC
- [A] 36. 下列同為 Ar 等電子數的離子，何者半徑最大？
 (A) S^{2-} (B) Cl^- (C) K^+ (D) Ca^{2+}
- [C] 37. 下列何者屬於軟酸(soft acid)？
 (A) Li^+ (B) Ca^{2+} (C) Ag^+ (D) In^{3+}
- [B] 38. 比較下列同價態含氧酸的 pK_a ，何者為最強酸？
 (A) $HClO_2$ (B) $HClO_3$ (C) $HBrO_3$ (D) HIO_3

- [C] 39. 下列共軛酸鹼對中，何者最適合配製 pH 值約為 4.8 的緩衝溶液？
 (A) $\text{H}_2\text{PO}_4^-/\text{HPO}_4^{2-}$ ($K_{a2}=6.34\times 10^{-8}$) (B) $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ ($K_a=5.69\times 10^{-10}$)
 (C) $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$ ($K_a=1.75\times 10^{-5}$) (D) $\text{HCO}_3^-/\text{CO}_3^{2-}$ ($K_{a2}=4.69\times 10^{-11}$)
- [D] 40. 有關兩性物質 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 的敘述，下列何者正確？
 (A) 酸性或鹼性溶液中皆不溶解 (B) 酸性溶液中生成 Al_2O_3 固體
 (C) 過量鹽酸中溶解，形成 $[\text{AlCl}_4]^-$ (D) 過量 $\text{NaOH}(\text{aq})$ 中溶解，形成 $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$
- [B] 41. 下列何者同時可視為布忍斯特酸及路易斯酸？
 (A) BF_3 (B) H^+ (C) OH^- (D) NH_3
- [B] 42. 將 0.10 M $\text{HCl}(\text{aq})$ 50.0 mL 與 0.10 M $\text{NaOH}(\text{aq})$ 25.0 mL 混合，假設體積具加性，混合液的 pH 值約為多少？
 (A) 1.00 (B) 1.48 (C) 7.00 (D) 12.52
- [D] 43. 下列水合金屬錯離子中，何者為無色？
 (A) $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ (B) $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ (C) $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ (D) $[\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$
- [D] 44. 有關錯合物性質的敘述，下列何者正確？
 (A) $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ 為低自旋、抗磁性 (B) $[\text{Cr}(\text{CN})_6]^{3-}$ 為高自旋、抗磁性
 (C) $[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ 為低自旋、順磁性 (D) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ 為低自旋、抗磁性
- [B] 45. 下列錯合物中，何者具光學異構物？
 (A) $[\text{V}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ (B) $[\text{Cr}(\text{en})_3]^{3+}$ (C) $[\text{PtCl}_4]^{2-}$ (D) *trans*- $[\text{CrCl}_2(\text{H}_2\text{O})_4]^+$
- [C] 46. 下列何者具有最大的結晶場穩定能(crystal field stabilization energy, CFSE)？
 (A) $[\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ (B) $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ (C) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ (D) $[\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$
- [A] 47. 面心立方晶格(face-centered cubic, fcc)結構中，八面體空隙數(octahedral hole)對四面體空隙數(tetrahedral hole)比為何？
 (A) 1 : 2 (B) 1 : 1 (C) 2 : 1 (D) 4 : 1
- [D] 48. 有關鍵結異構(linkage isomerism)，下列何者互為異構物？
 (A) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ 與 $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$
 (B) $[\text{CoCl}(\text{NH}_3)_5]^{2+}$ 與 $[\text{CoBr}(\text{NH}_3)_5]^{2+}$
 (C) $[\text{Co}(\text{NO}_2)_2(\text{NH}_3)_4]^+$ 與 $[\text{Co}(\text{NO}_3)_2(\text{NH}_3)_4]^+$
 (D) $[\text{Co}(\text{NO}_2)(\text{NH}_3)_5]^{2+}$ 與 $[\text{Co}(\text{ONO})(\text{NH}_3)_5]^{2+}$
- [C] 49. 下列八面體錯離子中，何者最容易出現 Jahn-Teller 變形(Jahn-Teller distortion)？
 (A) $[\text{V}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ (B) $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ (C) $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ (D) $[\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$
- [D] 50. 使用右表判斷 *cis*- $[\text{Mo}(\text{CO})_4(\text{POPh}_3)_2]$ 化合物的 IR 光譜有幾個 CO 吸收峰？
 (A) 1 (B) 2
 (C) 3 (D) 4

C_{2v}	E	C_2	$\sigma_v(xz)$	$\sigma_v'(yz)$	
A_1	1	1	1	1	z
A_2	1	1	-1	-1	R_z
B_1	1	-1	1	-1	x, R_y
B_2	1	-1	-1	1	y, R_x