

經濟部所屬事業機構 106 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，各題答對得該題所配分數，答錯或畫記多於 1 個選項者，倒扣該題所配分數 3 分之 1，倒扣至本科之實得分數為零為止；未作答者，不給分亦不扣分。
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。

- [B] 1. 下列何種物質所含的原子數目最多(N：14、P：31、Zn：65.4)(STP下氣體體積22.4 L)？
(A) 98.1克的Zn (B) STP下5.6 L的C₃H₈
(C) 31克的P₄ (D) STP下11.2 L的NH₃
- [B] 2. 有關 A_ZX (X表某一元素之元素符號)之敘述，下列何者有誤？
(A)可由Z值推測該中性原子的化學性質 (B) A值是該原子的原子序
(C) A_ZX 、 B_ZX 稱為同位素 (D) A與Z之差等於中子數
- [D] 3. 設某反應溫度每升高10 °C，其反應速率變為原來的2倍，若該反應在30 °C時，需128秒才可完成，欲縮短反應時間於4秒內完成，則溫度須升高到幾度？
(A) 50 °C (B) 60 °C (C) 70 °C (D) 80 °C
- [C] 4. 下列有關影響一般化學反應速率因素之敘述，下列何者有誤？
(A)非均勻相反應中，接觸面積愈大，反應速率愈快
(B)一級反應，反應物濃度愈高，反應速率愈快
(C)反應熱愈大，反應速率愈快
(D)活化能較低的反應，其有效碰撞的頻率高，反應速率較快
- [A] 5. 有關鹵化鈉晶體的熔點高低次序，下列何者正確？
(A) NaF > NaCl > NaBr > NaI (B) NaCl > NaF > NaBr > NaI
(C) NaBr > NaCl > NaF > NaI (D) NaI > NaCl > NaBr > NaF
- [A] 6. 甲烷0.4莫耳、乙烷 x莫耳及丙烷 y莫耳的混合氣體完全燃燒，產生6.6莫耳H₂O及4.6莫耳CO₂，下列敘述何者有誤？
(A)乙烷莫耳數 > 丙烷莫耳數 (B)乙烷莫耳數 > 甲烷莫耳數
(C)丙烷莫耳數 > 甲烷莫耳數 (D)甲烷、乙烷及丙烷混合氣體合計2.0莫耳
- [C] 7. 有關乙烷、乙烯、乙炔及苯分子的性質比較，下列敘述何者有誤？
(A)碳與碳的鍵長：乙烷 > 苯 > 乙烯 > 乙炔 (B)乙烯及乙炔均為不飽和烴
(C)乙烷、乙烯及苯均為平面形狀 (D)乙炔及苯分子中碳與氫的重量比例相同
- [C] 8. 某氣態化合物C_xH_y 4.2克完全燃燒，生成同溫、同壓下3倍於此氣體體積之CO₂及5.4克之H₂O，則此C_xH_y之一氯取代物C_xH_{y-1}Cl有若干種同分異構物？
(A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6

- [A] 9. 下列各離子中，何者不具有鈍氣原子之電子組態？
 (A) Zn^{2+} (B) Sc^{3+} (C) Ca^{2+} (D) Br^-
- [C] 10. 下列各組元素，何者均屬元素週期表同一週期？
 (A) K、Sn、Sc (B) Ti、Sr、Sb (C) Fe、Ga、Se (D) Cd、Au、Tl
- [D] 11. 化學反應式 $H^+(aq) + Zn(s) + NO_3^-(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + N_2(g) + H_2O(l)$ (未平衡)，當欲製造0.658克的 N_2 時，至少需要若干克的Zn？(Zn：65.4)
 (A) 4.38 (B) 5.95 (C) 6.12 (D) 7.68
- [D] 12. 若知 $CuSO_4$ 對水的溶解度為 $20^\circ C$ ：20克 / 100克水， $80^\circ C$ ：75克 / 100克水，試求： $20^\circ C$ 、150克 $CuSO_4$ 的飽和水溶液，若溫度升至 $80^\circ C$ 時，至少需加多少 $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ 晶體，方可再達到飽和？($CuSO_4$ ：160；不考慮過飽和狀況)
 (A) 165.5克 (B) 176.8克 (C) 180.3克 (D) 185.8克
- [B] 13. 甲醇作為燃料時，其燃燒反應為 $2CH_3OH(l) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 4H_2O(g)$ ，當40.0克甲醇與46.0克 O_2 進行燃燒反應，產生 CO_2 質量為何？(請選擇最接近的答案)
 (A) 38.5克 (B) 42.2克 (C) 44.1克 (D) 45.8克
- [D] 14. 已知 $CO_2(g)$ 、 $H_2O(l)$ 和 $C_2H_4(g)$ 之莫耳生成熱依序為 -394 kJ、 -286 kJ 和 52 kJ，且 $C_2H_5OH(l)$ 之莫耳燃燒熱為 -1366 kJ，則 $C_2H_4(g) + H_2O(l) \rightarrow C_2H_5OH(l)$ 之 ΔH 為多少 kJ？
 (A) 96 (B) -96 (C) 46 (D) -46
- [A] 15. 已知 $AgCl$ 之 $K_{sp} = 1.69 \times 10^{-10}$ ，而 $Ag(NH_3)_2^+(aq) \rightleftharpoons Ag^+(aq) + 2NH_3(aq)$ 之解離平衡常數 $K_d = 6.76 \times 10^{-8}$ ，請問 $AgCl(s) + 2NH_3(aq) \rightleftharpoons Ag(NH_3)_2^+(aq) + Cl^-(aq)$ 的平衡常數 (K)，下列何者正確？
 (A) 2.5×10^{-3} (B) 3.5×10^{-3} (C) 4.5×10^{-3} (D) 5.5×10^{-3}
- [C] 16. 有關錯離子的幾何結構之敘述，下列何者有誤？
 (A) $[Ni(CN)_4]^{2-}$ ：平面正方形 (B) $[Zn(NH_3)_4]^{2+}$ ：四面體形
 (C) $[Fe(CN)_6]^{4-}$ ：平面正方形 (D) $[Ag(NH_3)_2]^+$ ：直線形
- [C] 17. 已知半反應標準電位 $Au \rightarrow Au^{3+} + 3e^-$ ， $E^\circ = -1.42$ 伏特。 $2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$ ， $E^\circ = -1.36$ 伏特。則反應 $2Au + 3Cl_2 \rightarrow 2Au^{3+} + 6Cl^-$ 在標準狀態下之電動勢，下列何者正確？
 (A) -1.54 伏特 (B) -0.21 伏特 (C) -0.06 伏特 (D) 1.24 伏特
- [B] 18. 用 $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ 之結晶，欲配製 0.5 M 之碳酸鈉溶液2升，其配製方法下列何者正確？
 (A) 將此結晶286克溶入2升的水中 (B) 將此結晶286克溶入水中，並稀釋至2升
 (C) 將此結晶106克溶入水中，並稀釋至2升 (D) 將此結晶212克溶入水中，並稀釋至2升
- [D] 19. 下列化合物何者不具有幾何異構物？
 (A) 1-氯丙烯 (B) 2-戊烯 (C) 1,2-二氯乙烯 (D) 2-甲基-2-丁烯
- [C] 20. 下列各組離子，何者無法利用【】內的物質加以分離？
 (A) Mg^{2+} 、 Ba^{2+} 【 K_2SO_4 】 (B) Pb^{2+} 、 Cu^{2+} 【 HCl 】
 (C) Zn^{2+} 、 Cu^{2+} 【 Na_2S 】 (D) S^{2-} 、 OH^- 【 $Mg(NO_3)_2$ 】
- [A] 21. 水的凝固點下降常數 (freezing-point-depression constant) 為 $1.86^\circ C/m$ 。試問17.2克的乙二醇 ($C_2H_6O_2$) 溶於0.5公斤的水中，該溶液之凝固點最接近下列何者？(m：溶質的重量莫耳濃度)
 (A) $-1.03^\circ C$ (B) $-1.35^\circ C$ (C) $-1.57^\circ C$ (D) $-1.66^\circ C$

- [B] 22. 已知下列兩反應均傾向右方進行： $\text{NH}_2^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{OH}^-$ ； $\text{OH}^- + \text{HCN} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CN}^-$ ，則鹼性由強至弱排列，下列何者正確？
- (A) $\text{NH}_2^- > \text{CN}^- > \text{OH}^-$ (B) $\text{NH}_2^- > \text{OH}^- > \text{CN}^-$
 (C) $\text{CN}^- > \text{OH}^- > \text{NH}_2^-$ (D) $\text{CN}^- > \text{NH}_2^- > \text{OH}^-$
- [A] 23. 請比較下列分子間的作用力由強而弱依序排列，下列何者正確？
 氫鍵(Hydrogen bonding)、離子鍵結(Ionic bonding)、倫敦分散力(London dispersion forces)、偶極-偶極力(Dipole-dipole forces)
- (A) 離子鍵結 > 氫鍵 > 偶極-偶極力 > 倫敦分散力
 (B) 離子鍵結 > 氫鍵 > 倫敦分散力 > 偶極-偶極力
 (C) 氫鍵 > 倫敦分散力 > 離子鍵結 > 偶極-偶極力
 (D) 氫鍵 > 離子鍵結 > 倫敦分散力 > 偶極-偶極力
- [D] 24. 某電池的反應方程式 $2\text{VO}_2^+(aq) + 4\text{H}^+ + \text{Zn}(s) \rightarrow 2\text{VO}^{2+}(aq) + 2\text{H}_2\text{O}(l) + \text{Zn}^{2+}(aq)$ ，其標準電池電位 E_{cell}° ：1.76V，當 $[\text{VO}^{2+}] = 1 \times 10^{-1} \text{ M}$ 、 $[\text{Zn}^{2+}] = 1 \times 10^{-3} \text{ M}$ 、 $[\text{VO}_2^+] = 1.0 \text{ M}$ 、 $[\text{H}^+] = 0.1 \text{ M}$ ，在 25 °C 時，此反應之電池電位(cell potential) 為何？
- (A) 0.24 V (B) 0.76 V (C) 1.76 V (D) 1.79 V
- [C] 25. 下列化學反應之熵值(entropy)變化，何者是增加的？
- ① $\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(g)$ ② $\text{Ba}^{2+}(aq) + \text{SO}_4^{2-}(aq) \rightarrow \text{BaSO}_4(s)$
 ③ $\text{O}_2(g), 200\text{K} \rightarrow \text{O}_2(g), 300\text{K}$ ④ $\text{N}_2(g) \rightarrow \text{N}_2(l)$
- (A) ②及④ (B) ②及③ (C) ①及③ (D) ①及④
- [A] 26. 依路易斯(Lewis)結構，下列分子何者之中心原子遵守八隅律(octet rule)規則？
- (A) XeO_3 (B) SF_4 (C) PF_5 (D) ClF_5
- [B] 27. 下列分子中何者的共價鍵最短？
- (A) PCl_3 (B) H_2O (C) OCl_2 (D) AsF_3
- [D] 28. 下列分子共振能(resonance energy)按高低排列，何者正確？
- (A) 苯 > CO > 萘 (B) 苯 > 萘 > CO (C) CO > 苯 > 萘 (D) CO > 萘 > 苯
- [C] 29. 依價殼層電子對排斥(VSEPR)理論，下列分子何者為三角雙角錐形(Trigonal bipyramidal)？
- (A) SO_3 (B) CH_4 (C) PCl_5 (D) SF_6
- [B] 30. 下列分子何者具有極性？
- (A) CO_2 (B) SO_2 (C) BCl_3 (D) CH_4
- [D] 31. 依分子軌域(molecular orbital)理論，同核雙原子 O_2^+ 的鍵級數(bond order)，下列何者正確？
- (A) 1.0 (B) 1.5 (C) 2.0 (D) 2.5
- [C] 32. 依分子軌域(molecular orbital)理論，下列同核雙原子分子鍵長排序何者正確？
- (A) $\text{N}_2 > \text{F}_2 > \text{B}_2 > \text{C}_2$ (B) $\text{F}_2 > \text{B}_2 > \text{N}_2 > \text{C}_2$
 (C) $\text{B}_2 > \text{F}_2 > \text{C}_2 > \text{N}_2$ (D) $\text{C}_2 > \text{F}_2 > \text{N}_2 > \text{B}_2$
- [D] 33. 血紅素與葉綠素中，都有4個氮原子與金屬離子鍵結，此兩個金屬分別為？
- (A) Cu、Co (B) Co、Zn (C) Zn、Mg (D) Fe、Mg
- [A] 34. 請選出正確的碳-氧鍵能大小排列？
- (A) $\text{CO} > \text{CO}_2 > \text{CO}_3^{2-}$ (B) $\text{CO}_2 > \text{CO} > \text{CO}_3^{2-}$
 (C) $\text{CO}_3^{2-} > \text{CO}_2 > \text{CO}$ (D) $\text{CO} > \text{CO}_3^{2-} > \text{CO}_2$

- [B] 35. 下列中心原子的鍵角由大至小排列，何者正確？
 (A) $\text{PH}_3 > \text{NH}_3 > \text{AsH}_3$ (B) $\text{NH}_3 > \text{PH}_3 > \text{AsH}_3$
 (C) $\text{AsH}_3 > \text{PH}_3 > \text{NH}_3$ (D) $\text{AsH}_3 > \text{NH}_3 > \text{PH}_3$
- [B] 36. 酸鹼定義「酸是氫離子提供者(donor)，而鹼是氫離子接受者(acceptor)」的提出者，下列何者正確？
 (A) 路易斯(Lewis) (B) 布忍斯特-羅瑞(Brønsted-Lowry)
 (C) 阿瑞尼斯(Arrhenius) (D) 萊比錫(Liebig)
- [A] 37. 在配位化學中異構物有很多種型態， $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4(\text{NO}_2)\text{Cl}]\text{Cl}$ 與 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4(\text{ONO})\text{Cl}]\text{Cl}$ 是屬於下列哪一種異構？
 (A) 接合異構(linkage isomerism) (B) 水合異構(hydrate isomerism)
 (C) 配位異構(coordination isomerism) (D) 離子化異構(ionization isomerism)
- [D] 38. 下列哪一種水合金屬離子(hydrated metal ion)的酸度常數 K_a 最大？
 (A) Sc^{3+} (B) Al^{3+} (C) Cr^{3+} (D) Fe^{3+}
- [A] 39. 依Pearson的「硬、軟酸鹼理論」分類，下列何者被歸類為軟酸？
 (A) Cd^{2+} (B) Cr^{3+} (C) Mn^{2+} (D) Co^{3+}
- [C] 40. 下列何者錯合物之系統命名是pentaamminechlorocobalt (III) chloride？
 (A) $[(\text{NH}_3)_5\text{ClCo}]\text{Cl}_2$ (B) $[(\text{NH}_3)_5\text{Cl}_2\text{Co}]\text{Cl}$ (C) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$ (D) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}_2]\text{Cl}$
- [B] 41. 銅($Z=29$)的正確基態電子組態，下列何者正確？
 (A) $[\text{Ne}]4s^23d^9$ (B) $[\text{Ar}]4s^13d^{10}$ (C) $[\text{Ar}]4s^23d^9$ (D) $[\text{Ar}]4s^13d^5$
- [C] 42. 化學家歐拉(George Olah)所發現的超酸(superacids)，指的是比下列何者更酸的酸溶液？
 (A) HF (B) HSO_3F (C) H_2SO_4 (D) HClO_4
- [A] 43. 下列分子之中心原子混成軌域何者不同？
 (A) PF_5 (B) SF_6 (C) XeF_4 (D) ClF_5
- [D] 44. 下列分子形狀何者不是平面(planar)？
 (A) BF_3 (B) AlCl_3 (C) SO_3 (D) NF_3
- [B] 45. 簡寫為dien的螯合劑可提供幾個連接點與金屬原子螯合？
 (A) 2牙 (B) 3牙 (C) 4牙 (D) 6牙
- [D] 46. 下列何者混成軌域(hybrid orbitals)的幾何形狀可能為八面體(octahedral)？
 (A) sp^2 (B) sp^3 (C) dsp^3 (D) d^2sp^3
- [B] 47. 下列分子偶極矩由大至小排列，何者正確？
 (A) $\text{CO}_2 > \text{HF} > \text{H}_2\text{S}$ (B) $\text{HF} > \text{H}_2\text{S} > \text{CO}_2$ (C) $\text{HF} > \text{CO}_2 > \text{H}_2\text{S}$ (D) $\text{H}_2\text{S} > \text{CO}_2 > \text{HF}$
- [D] 48. 氫鍵會影響化合物的沸點，下列含氫化合物沸點高低排列，何者正確？
 (A) $\text{HF} > \text{HCl} > \text{HBr}$ (B) $\text{HBr} > \text{HCl} > \text{HF}$ (C) $\text{HCl} > \text{HBr} > \text{HF}$ (D) $\text{HF} > \text{HBr} > \text{HCl}$
- [C] 49. 下列何者均為過渡金屬？
 (A) Co、As (B) Se、Mo (C) Co、Mo (D) As、Se
- [A] 50. 下列何者不是鈦的可能氧化數？
 (A) +1 (B) +2 (C) +3 (D) +4