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。

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C_3H_8
(C) 31克的P_4 (D) STP下11.2 L的NH_3

2. 有關$^{A}_{Z}X$(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) $^{A}_{Z}X$、$^{B}_{Z}X$稱為同位素 (D) A與Z之差等於中子數

3. 設某反應溫度每升高10 ℃，其反應速率變為原來的2倍，若該反應在30 ℃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 ℃ (B) 60 ℃ (C) 70 ℃ (D) 80 ℃

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

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

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H_2O及4.6莫耳CO_2，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

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

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CO_2及5.4克之H_2O，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

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^{-}

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

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

12. 若知$CuSO_4$對水的溶解度為20 ℃：20克／100克水，80 ℃：75克／100克水，試求：20℃、150克$CuSO_4$的飽和水溶液，若溫度升至80 ℃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

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

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

15. 已知AgCl之$K_{sp}=1.69\times10^{-10}$，而$Ag(NH_3)_2^{+}(aq) \rightleftharpoons Ag^{+}(aq)+2NH_3(aq)$之解離平衡常數$K_d=6.76\times10^{-8}$，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}

16. 有關錯離子的幾何結構之敘述，下列何者有誤？
(A) $[Ni(CN)_4]^{2-}$：平面四方形 (B) $[Zn(NH_3)_4]^{2+}$：四面體形
(C) $[Fe(CN)_6]^{4-}$：平面四方形 (D) $[Ag(NH_3)_2]^{+}$：直線形

17. 已知半反應標準電位$Au \rightarrow Au^{3+}+3e^{-}$，E°= −1.42伏特。$2Cl^{-} \rightarrow Cl_2+2e^{-}$，E°= −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

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

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

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^{-}【$Mg(NO_3)_2$】

21. 水的凝固點下降常數(freezing-point-depression constant)為1.86 ℃/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 ℃ (B) −1.35 ℃ (C) −1.57 ℃ (D) −1.66 ℃

22. 已知下列兩反應均傾向右方進行：$NH_2^- + H_2O \rightarrow NH_3 + OH^-$；$OH^- + HCN \rightarrow H_2O + CN^-$，則鹼性由強至弱排列，下列何者正確？

(A) $NH_2^- > CN^- > OH^-$　(B) $NH_2^- > OH^- > CN^-$

(C) $CN^- > OH^- > NH_2^-$　(D) $CN^- > NH_2^- > OH^-$

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

24. 某電池的反應方程式 $2VO_2^+(aq) + 4H^+ + Zn(s) \rightarrow 2VO^{2+}(aq) + 2\,H_2O(l) + Zn^{2+}(aq)$，其標準電池電位$E_{cell}^{\circ}$：1.76V，當$[VO^{2+}]=1\times10^{-1}$ M、$[Zn^{2+}]=1\times10^{-3}$ M、$[VO_2^+]=1.0$ M、$[H^+]=0.1$ M，在25 ℃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

25. 下列化學反應之熵值(entropy)變化，何者是增加的？

① $H_2O(l) \rightarrow H_2O(g)$　② $Ba^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq) \rightarrow BaSO_4(s)$

③ $O_2(g)$, 200K → $O_2(g)$, 300K　④ $N_2(g) \rightarrow N_2(l)$

(A) ②及④　(B) ②及③　(C) ①及③　(D) ①及④

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

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

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

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

30. 下列分子何者具有極性？

(A) CO_2　(B) SO_2　(C) BCl_3　(D) CH_4

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

32. 依分子軌域 (molecular orbital)理論，下列同核雙原子分子鍵鍵長排序何者正確？

(A) $N_2 > F_2 > B_2 > C_2$　(B) $F_2 > B_2 > N_2 > C_2$

(C) $B_2 > F_2 > C_2 > N_2$　(D) $C_2 > F_2 > N_2 > B_2$

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

34. 請選出正確的碳–氧鍵能大小排列？

(A) $CO > CO_2 > CO_3^{2-}$　(B) $CO_2 > CO > CO_3^{2-}$

(C) $CO_3^{2-} > CO_2 > CO$　(D) $CO > CO_3^{2-} > CO_2$

35. 下列中心原子的鍵角由大至小排列，何者正確？
(A) $PH_3 > NH_3 > AsH_3$ (B) $NH_3 > PH_3 > AsH_3$
(C) $AsH_3 > PH_3 > NH_3$ (D) $AsH_3 > NH_3 > PH_3$

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)

37. 在配位化學中異構物有很多種型態，$[Co(NH_3)_4(NO_2)Cl]Cl$與$[Co(NH_3)_4(ONO)Cl]Cl$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)

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+}

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+}

40. 下列何者錯合物之系統命名是pentaamminechlorocobalt (Ⅲ) chloride？
(A) $[(NH_3)_5ClCo]Cl_2$ (B) $[(NH_3)_5Cl_2Co]Cl$ (C) $[Co(NH_3)_5Cl]Cl_2$ (D) $[Co(NH_3)_5Cl_2]Cl$

41. 銅(Z=29)的正確基態電子組態，下列何者正確？
(A) $[Ne]4s^23d^9$ (B) $[Ar]4s^13d^{10}$ (C) $[Ar]4s^23d^9$ (D) $[Ar]4s^13d^5$

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) $HClO_4$

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

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

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

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

47. 下列分子偶極矩由大至小排列，何者正確？
(A) $CO_2 > HF > H_2S$ (B) $HF > H_2S > CO_2$ (C) $HF > CO_2 > H_2S$ (D) $H_2S > CO_2 > HF$

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) HF > HCl > HBr (B) HBr > HCl > HF (C) HCl > HBr > HF (D) HF > HBr > HCl

49. 下列何者均為過渡金屬？
(A) Co、As (B) Se、Mo (C) Co、Mo (D) As、Se

50. 下列何者不是鈦的可能氧化數？
(A) +1 (B) +2 (C) +3 (D) +4