

經濟部所屬事業機構 105 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. 某極冷地區人民用乙醇來定義他們的溫度度標，單位為冷凍度($^{\circ}\text{G}$)，以乙醇的熔點 -117°C 訂為 0°G ，另以乙醇的沸點 78°C 訂為 100°G ，請問水的凝固點及沸點各為多少冷凍度($^{\circ}\text{G}$)？
(A) 80, 331 (B) 70, 241 (C) 60, 111 (D) 50, 91
2. 請問 $0.296 + 4.41 + 8.9265 + 1.254$ 之答案，在化學計算上有效位數應為幾位數？
(A) 4 (B) 3 (C) 5 (D) 2
3. 原子量 63.5 的金屬 M，其氧化物重 4.98 公克，還原後產生 3.98 公克之純金屬，則推估該金屬原子價位為多少？
(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4
4. 純 N_2O_4 在某溫度下有 25% 分解成為 NO_2 ，此反應過程中，混合氣體之平均分子量為多少？
(A) 73.6 (B) 101.5 (C) 124.3 (D) 85.4
5. 下列各離子中，何者具有最小的離子半徑？
(A) Pt^{2+} (B) Ti^{2+} (C) Ni^{2+} (D) Cd^{2+}
6. 下列分子中，哪一項的原子均位於同一平面？
(A) CH_4 、 NH_3 、 C_2H_4 (B) NH_3 、 C_2H_4 、 H_2O
(C) NH_3 、 H_2O 、 BF_3 (D) C_2H_4 、 H_2O 、 BF_3
7. 相同溫度下，定體積某氣體擴散所需要的時間是同體積氫氣之 4 倍，則該氣體可能為下列何者？
(A) 氧氣 (B) 氮氣 (C) 二氧化碳 (D) 二氧化硫
8. 某原子量為 107.9 之元素，其結晶單位晶胞(unit cell)邊長為 4.08×10^{-8} cm，密度為 10.6 g/ml，請問該元素應為何種形式的單位晶胞(unit cell)？
(A) 簡單立方晶系 (B) 體心立方晶系
(C) 面心立方晶系 (D) 六方最密晶系
9. 假設飲用水中存在殘餘氯 0.1 ppm，請問此濃度相當於多少容積莫耳濃度 (M)？(Cl：35.5)
(A) 1.41×10^{-6} (B) 1.41×10^{-5} (C) 1.41×10^{-4} (D) 1.41×10^{-3}
10. 已知 $\text{CO}_{(\text{g})} + \text{NO}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{CO}_{2(\text{g})} + \text{NO}_{(\text{g})}$ ， $\Delta H = -234$ kJ，且正反應之活化能為 134 kJ，則逆反應之活化能為若干 kJ？
(A) 368 (B) 88 (C) 100 (D) 420

11. NH_3 之莫耳生成熱為 -11 kcal ， H_2 的鍵能為 103.4 kcal/mole ， N_2 的鍵能為 226 kcal/mole ， $\text{N}-\text{H}$ 之鍵能為多少 kcal/mole ？
 (A) 70 (B) 3.4 (C) 165.2 (D) 93
12. 有一理想氣體在恆溫下膨脹，請問此過程前後內能差 (ΔE)及熵差 (ΔS)為何？
 (A) $\Delta E > 0$ 及 $\Delta S > 0$ (B) $\Delta E = 0$ 及 $\Delta S = 0$ (C) $\Delta E = 0$ 及 $\Delta S > 0$ (D) $\Delta E < 0$ 及 $\Delta S = 0$
13. 將純氨氣置於密閉容器內，使其分解，反應式為 $2\text{NH}_3(\text{g}) \leftrightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ ，在 200°C 時反應達到平衡，容器內壓力為 400 atm ，其中氨氣壓力為總壓力的 60% ，請問上述反應之平衡常數 K_f 為多少？
 (A) 1100 (B) 1200 (C) 1300 (D) 1400
14. 已知 CH_3COOH 之 $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$ ，請問當水中有一緩衝系統內含 $1.0 \text{ M CH}_3\text{COOH}$ 及 $1.0 \text{ M CH}_3\text{COONa}$ 時之 pH 為多少？
 (A) 4.65 (B) 4.89 (C) 2.49 (D) 4.74
15. 25°C 下， 8×10^{-5} 莫耳之 Ag_2CrO_4 溶於 1 公升的水中，請問 Ag_2CrO_4 之 K_{SP} 為何？
 (A) 2.0×10^{-9} (B) 2.0×10^{-10} (C) 2.0×10^{-11} (D) 2.0×10^{-12}
16. $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$ 中析出 0.12 公克的 Fe ，需要 W 庫倫電量，若由 $\text{FeCl}_3(\text{aq})$ 析出 0.6 公克 Fe 時，則需要多少 W 庫倫電量？
 (A) 3 (B) 4.5 (C) 5 (D) 7.5
17. 下列哪一個分子或離子最不易與金屬離子產生錯合物？
 (A) NH_3 (B) NH_4^+ (C) CO (D) NO
18. 如欲除去水中殘餘氯氣，利用下列何種化學物質最為有效？
 (A) 稀硫酸 (B) 硫代硫酸鈉 (C) 過錳酸鉀 (D) 氫氧化鉛
19. 下列何者有誤？
 (A) 酸性： $\text{HF} < \text{HCl} < \text{HBr} < \text{HI}$ (B) 共價鍵之強度： $\text{F}_2 > \text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2$
 (C) 游離能： $\text{F} > \text{Cl} > \text{Br} > \text{I}$ (D) 氧化電位： $\text{F}^- < \text{Cl}^- < \text{Br}^- < \text{I}^-$
20. 某二級反應(second-order reaction)的速率為 $0.5 \text{ M}^{-1}\text{S}^{-1}$ ，若反應初始濃度為 0.5 M ，則須等待多少時間後，濃度才會降至 0.25 M ？
 (A) 1秒 (B) 2秒 (C) 3秒 (D) 4秒
21. 在 27°C 下，含 0.5 公克某化合物的溶液 100 ml ，其滲透壓為 0.6 個大氣壓，請計算該化合物的分子量？($R = 0.082 \text{ l} \cdot \text{atm}/(\text{K} \cdot \text{mole})$)
 (A) 50 (B) 125 (C) 205 (D) 500
22. 大量穀殼粉瀰漫在空氣中，常有爆炸的危險，其原因為何？
 (A) 穀殼粉的燃點低於 30°C (B) 穀殼粉的總表面積極大
 (C) 穀殼粉是助燃劑 (D) 穀殼粉的蒸氣壓太大
23. 鎳鎘電池，電壓 1.3 伏特，充放電時之反應為 $\text{Cd}(\text{s}) + 2\text{Ni}(\text{OH})_2(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \leftrightarrow \text{Cd}(\text{OH})_2(\text{s}) + 2\text{Ni}(\text{OH})_2(\text{s})$ ，今有一鎳鎘電池，使用一段時間後消耗 10 公克鎘，欲以 2 安培的電流充電，理論上至少須充電多少小時才能完成充電？($\text{Cd}: 112.4$)
 (A) 0.6 (B) 1 (C) 1.2 (D) 2.4
24. 鎂元素含有 ^{24}Mg 、 ^{25}Mg 及 ^{26}Mg 三種同位素，若自然界中 ^{25}Mg 及 ^{26}Mg 的存量百分率相當， ^{24}Mg 在自然界中的存量百分率最接近下列哪一個數字？($\text{Mg}: 24.3$)
 (A) 60 (B) 65 (C) 70 (D) 80
25. 近來於各媒體報導，台灣中南部冬、春季發生空氣污染物超量，標題常以空氣「紫爆」為題，令民眾擔憂，而影響「紫爆」的空氣污染物中，屬近年新增且飽受矚目的項目名稱為何？
 (A) $\text{PM}_{2.5}$ (B) $\text{PM}_{3.5}$ (C) PM_{10} (D) PM_{15}

26. 下列何者具有鈍氣的電子組態？
 (A) Zn^{2+} (B) Sc^{3+} (C) Cu^+ (D) Fe^{3+}
27. 下列4種鹽類中，何者其水溶液呈鹼性？
 (A) 硫化銨 (B) 氯化鉀 (C) 硫酸鈣 (D) 硝酸銀
28. 下列4種錯離子，何者無色？
 (A) $[Zn(CN)_4]^{2-}$ (B) $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ (C) $[Co(NH_3)_4]^{2+}$ (D) $[Cr(NH_3)_6]^{3+}$
29. 下列何者可作為與金屬離子形成配位鍵的雙牙基(bidentate)？
 (A) 水 (B) 一氧化碳 (C) 乙二胺 (D) 酒石酸
30. 下列錯離子之形狀何者為平面四方形？
 (A) $[Ag(S_2O_3)_2]^{3-}$ (B) $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ (C) $[NiCl_4]^{2-}$ (D) $[Fe(C_2O_4)_3]^{3-}$
31. 下列何者的電子組態最易形成金屬鍵？
 (A) s^1p^0 (B) s^2p^2 (C) s^2p^4 (D) s^2p^5
32. 下列金屬之熔點高低，何者正確？
 (A) $Li > Na > K$ (B) $Li < Na < K$ (C) $Na > Mg > Al$ (D) $Be > Mg > Ca$
33. 下列分子或離子中，何者與其他的形狀有顯著的不同？
 (A) NH_4^+ (B) BF_4^- (C) CF_4 (D) SF_4
34. 下列各組原子或離子的半徑大小比較，何者正確？
 (A) $Na^+ > Na$ (B) $S^{2-} > Cl^-$ (C) $Mg^{2+} > Na^+$ (D) $Na^+ > K^+$
35. 下列化合物中，何者不能形成順反異構物？
 (A) CH_2F_2 (B) $CH_3CH = CHCH_3$
 (C) $C_2H_2Cl_2$ (D) $HOOC - CH = CH - COOH$
36. 下列物質，何者具有最大的黏滯性？
 (A) 四氯化碳 (B) 異辛烷 (C) 乙醇 (D) 甘油
37. 下列何者為二度空間網狀固體？
 (A) 乙烯 (B) 石棉 (C) 石墨 (D) 苯
38. 下列何者之原子半徑最小？
 (A) $1s^22s^22p^63s^2$ (B) $1s^22s^22p^63s^23p^3$ (C) $1s^22s^22p^63s^23p^5$ (D) $1s^22s^22p^63s^1$
39. 有關 $[Cr(NH_3)_4Cl_2]^+$ 錯離子，下列敘述何者正確？
 (A) Cr之配位數為4 (B) Cr之氧化數為+1
 (C) Cr之氧化數為+3 (D) 此錯離子之水溶液無色
40. 下列各組何者均為過渡元素？
 (A) Li、Na、K (B) Cu、Ag、Au (C) N、P、As (D) O、Se、Te
41. 下列各組均有2種物質，何組原子間的鍵結方式不同？
 (A) N_2 、 O_2 (B) Na、Cu (C) NaCl、HCl (D) NaCl、MgO
42. 下列電子組態中，何者不是基態的電子組態？
 (A) $1s^22s^1$ (B) $1s^22s^22p^2$ (C) $1s^22s^12p^3$ (D) $1s^22s^22p^5$
43. 下列離子，何者與氫離子結合的趨勢最大？
 (A) $H_2PO_4^-$ (B) CH_3COO^- (C) HSO_4^- (D) OH^-
44. 下列各種錳的氧化數中，何者最不常見？
 (A) +2 (B) +4 (C) +5 (D) +7

45. 有三支相同的鐵棒，其中甲鐵棒和乙鐵棒分別以金屬線接上鋅棒與銅棒，丙鐵棒則不接其他金屬棒，試問有關三支鐵棒之相對腐蝕速率，下列敘述何者正確？
(A) 三支均相同 (B) 甲最慢 (C) 乙最慢 (D) 丙最慢
46. 下列表示各種軌域，其電子的容納情形，何者有誤？
(A) $4s^3$ (B) $3d^9$ (C) $4f^{13}$ (D) $4p^6$
47. 下列4種鈦之氧化物中，何者酸性最強？
(A) V_2O_5 (B) V_2O_3 (C) VO_2 (D) VO
48. 下列各分子中氮原子的混成軌域，何者與其他不同？
(A) N_2H_4 (B) NH_2OH (C) $(CH_3)_3N$ (D) N_2F_2
49. 下列分子中，何者是極性分子？
(A) SCl_2 (B) $BeCl_2$ (C) CO_2 (D) CS_2
50. 下列何者是化合物？
(A) 石墨 (B) 金 (C) 水 (D) 水銀