

經濟部所屬事業機構 103 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(含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40題，前20題每題各2分、其餘20題每題3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. 試題須隨答案卷(卡)繳回。
7. 考試時間：90分鐘。

- [B] 1. 目前已知有大量的甲烷在海洋底部以甲烷水合物($\text{CH}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$)儲存蘊藏。若1.00克具固定組成之甲烷水合物在 25°C 及1大氣壓下分解，可以得到205 mL的甲烷氣體，則甲烷水合物之化學式 $\text{CH}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ 中，n的值最接近下列哪一個整數？
(A) 5 (B) 6 (C) 7 (D) 8
- [D] 2. 已知週期表中鉍氣的原子序依次為2、10、18、36、54及86，推測第七週期鉍氣的原子序為118，請預測第八週期鉍氣的原子序為何？
(A) 156 (B) 160 (C) 164 (D) 168
- [A] 3. 請比較下列化合物的鍵角大小排序何者正確？
(A) $\text{BeF}_2 > \text{BF}_3 > \text{CH}_4 > \text{NH}_3 > \text{H}_2\text{O}$ (B) $\text{CH}_4 > \text{NH}_3 > \text{H}_2\text{O} > \text{BF}_3 > \text{BeF}_2$
(C) $\text{BeF}_2 > \text{H}_2\text{O} > \text{NH}_3 > \text{BF}_3 > \text{CH}_4$ (D) $\text{BF}_3 > \text{NH}_3 > \text{H}_2\text{O} > \text{BeF}_2 > \text{CH}_4$
- [C] 4. 宇宙中充滿各式各樣之電磁波(Electromagnetic radiation)，能使分子及原子軌道中之電子產生激發(excitation)的現象為下列何種電磁波？
(A)紅外線 (B)微波 (C)紫外線 (D)無線電波
- [B] 5. 下列含硫物質何者不可能為還原物質？
(A) SO_2 (B) H_2SO_4 (C) Na_2SO_3 (D) H_2S
- [C] 6. 有關 $\text{MnO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnO}_4^- + \text{MnO}_2 + \text{OH}^-$ (未平衡)的反應中，若生成1.5莫耳的 MnO_2 ，同時可產生 MnO_4^- 若干莫耳？
(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 6
- [D] 7. 以1.93 安培電流強度電解 CuSO_4 水溶液時，每秒陰極析出Cu原子數為何？
[1 法拉第= 96500庫倫]
(A) 3.01×10^{19} 個 (B) 6.02×10^{19} 個 (C) 3.01×10^{18} 個 (D) 6.02×10^{18} 個
- [A] 8. $2\text{HI} \rightarrow \text{H}_2 + \text{I}_2$ 反應為二級反應，在反應物濃度與時間的作圖中，下列何者為線性關係？
(A) $1/[\text{HI}]$ 與反應時間關係圖 (B) $\log[\text{HI}]$ 與反應時間關係圖
(C) $[\text{HI}]$ 與反應時間關係圖 (D) $\ln[\text{HI}]$ 與反應時間關係圖
- [C] 9. 下列化合物中何者沒有順式-反式異構物？
(A) $\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2$ (B) N_2F_2
(C) C_2H_2 (D) $\text{CH}_3\text{CHCHCH}_3$

- [B] 10. 氨在氧氣中燃燒生成氮及水，其化學方程式如下：
 $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ (未平衡)
 試計算氨的莫耳生成熱為多少 kcal/mole ?
 [氨的莫耳燃燒熱 = - 91.43 kcal/mole ; 水的莫耳生成熱 = - 68.32 kcal/mole]
 (A) - 6.67 (B) - 11.05 (C) - 21.16 (D) - 33.41
- [A] 11. 下列哪一種軌域沒有節點(node) ?
 (A) 1 s (B) 5 f (C) 2 p (D) 3 d
- [C] 12. 下列中性原子的電子組態，何者處於激態(excited state) ?
 (A) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ (B) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ (C) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^1$ (D) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$
- [B] 13. 依據Pearson提出的「硬、軟酸鹼理論」，下列何者為硬酸(hard acid) ?
 (A) NO_3^- (B) Na^+ (C) Cu^+ (D) Pt^{4+}
- [D] 14. 下列有關氙(Xe)的化合物中，何者最不穩定 ?
 (A) XeF_4 (B) XeF_6 (C) XeO_4 (D) XeO_3
- [A] 15. 氨分子的點群(point group)為何 ?
 (A) C_{3v} (B) C_{3d} (C) Td (D) C_3
- [B] 16. 下列四種分子中何者具有三中心鍵(three-centered bonds) ?
 (A) P_4O_6 (B) B_2H_6 (C) BF_3 (D) P_4O_{10}
- [D] 17. 下列哪一錯化合物是屬於反磁性(diamagnetic)物質 ?
 [原子序：Ni = 28 ; V = 23 ; Cr = 24 ; Co = 27]
 (A) $[\text{Ni}(\text{CN})_6]^{4-}$ (B) $[\text{V}(\text{CN})_6]^{3-}$ (C) $[\text{Cr}(\text{CN})_6]^{3-}$ (D) $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{3-}$
- [A] 18. 在 $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{HS}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S} + \text{CH}_3\text{COO}^-$ 的反應中，依照布忍司特-羅雷(Bronsted-Lowry)的酸鹼理論，下列何者正確 ? [$\text{CH}_3\text{COOH} : K_a = 1.75 \times 10^{-5}$; $\text{H}_2\text{S} : K_{a1} = 9.6 \times 10^{-8}$, $K_{a2} = 1.3 \times 10^{-14}$]
 (A) H_2S 為 HS^- 的共軛酸
 (B) CH_3COOH 與 HS^- 互為共軛酸鹼對
 (C) HS^- 為酸， CH_3COOH 為鹼
 (D) H_2S 較 CH_3COOH 酸性弱，故反應之趨勢由右向左
- [C] 19. 鐵的晶體結構是體心立方(body-centered cubic)。請問鐵原子的配位數(coordination number)為何 ?
 (A) 4 (B) 6 (C) 8 (D) 10
- [D] 20. 由A與B兩種液體混合而成的溶液，相對於拉午耳定律(Raoult's Law)呈現負偏差，意指 ?
 (A) A與B混合為吸熱反應
 (B) A-B間吸引力小於A-A或B-B間吸引力
 (C) 加熱增加溶解度
 (D) 混合溶液的蒸氣壓較拉午耳定律所預測的為低
- [B] 21. 對於元素鉻(Cr)而言，下列哪一種氧化態是不存在的 ?
 (A) 2+ (B) 4+ (C) 3+ (D) 6+
- [C] 22. 在一大氣壓 27°C 下將160克某液體放入一個10.0升的容器後密封。當加熱至 127°C 時，該密封容器內的壓力為9.53大氣壓。假設在 27°C 時該液體之蒸氣壓可忽略，在 127°C 時該液體完全氣化；則該液體的分子量為何 ?
 (A) 48 (B) 56 (C) 64 (D) 72
- [A] 23. 若化合物 A_2B 的重量百分組成為60% A與40% B，則化合物 AB_2 的重量百分組成為何 ?
 (A) 27% A與73% B (B) 33% A與67% B
 (C) 40% A與60% B (D) 50% A與50% B

- [D] 24. 溫度之高低通常使用溫度計進行測量，請問一支華氏溫度($^{\circ}\text{F}$)計在什麼溫度下，讀數剛好為攝氏溫度($^{\circ}\text{C}$)之2倍？
 (A) -160°F (B) -320°F (C) 160°F (D) 320°F
- [B] 25. 下列有關 H_2O 、 CS_2 、 Na_2S 、 SiO_2 等物質的沸點高低排列順序，何者正確？
 (A) $\text{Na}_2\text{S} > \text{H}_2\text{O} > \text{SiO}_2 > \text{CS}_2$ (B) $\text{SiO}_2 > \text{Na}_2\text{S} > \text{H}_2\text{O} > \text{CS}_2$
 (C) $\text{Na}_2\text{S} > \text{H}_2\text{O} > \text{CS}_2 > \text{SiO}_2$ (D) $\text{SiO}_2 > \text{Na}_2\text{S} > \text{CS}_2 > \text{H}_2\text{O}$
- [D] 26. 0.1 M 的 HCN 水溶液中氫離子 $[\text{H}^+]$ 為何？ $[\text{HCN}$ 的 $K_a=4.9\times 10^{-10}]$
 (A) 4.9×10^{-3} (B) 6.7×10^{-4} (C) 2.1×10^{-5} (D) 7.0×10^{-6}
- [C] 27. 已知： $6\text{OH}^- + \text{Br}^- \rightarrow \text{BrO}_3^- + 3\text{H}_2\text{O} + 6\text{e}^-$ $E^\circ = -0.61\text{ V}$
 $2\text{OH}^- + \text{Br}^- \rightarrow \text{BrO}^- + \text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^-$ $E^\circ = -0.76\text{ V}$
 試計算 $4\text{OH}^- + \text{BrO}^- \rightarrow \text{BrO}_3^- + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^-$ 之 E° 值，其正確結果應為下列何者？
 (A) -0.150 V (B) -0.465 V (C) -0.535 V (D) -0.910 V
- [C] 28. 在 25°C 時氮氣分子的均方根(root-mean-square)速率為何？ $[N=14$ ； $R=8.31\times 10^7\text{ ergs/mol}\cdot\text{K}]$
 (A) $1.49\times 10^3\text{ m/sec}$ (B) $5.15\times 10^3\text{ m/sec}$ (C) 515 m/sec (D) 149 m/sec
- [A] 29. 下列哪一個過程是亂度(entropy)減少？
 (A) 在恆溫下，將 1 mol 氮氣壓縮，使壓力由 0.5 atm 上升至 1 atm
 (B) 1 mol 的水汽化為水蒸汽
 (C) 5 mL 乙醇與 100 mL 水混合
 (D) 將 100 g 的銅塊之溫度由 27 K 升高為 300 K
- [B] 30. 下列哪個分子式可能具有芳香烴之異構物？
 (A) $\text{C}_7\text{H}_5\text{Cl}_5$ (B) $\text{C}_7\text{H}_5\text{Cl}_3$ (C) $\text{C}_7\text{H}_6\text{Cl}_6$ (D) $\text{C}_7\text{H}_6\text{Cl}_4$
- [A] 31. 在 523°C 時， $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ 反應的平衡常數 K_p 等於 $1.5\times 10^{-6}\text{ atm}^{-2}$ ；試計算其平衡常數 K_c 為多少？
 (A) $6.4\times 10^{-3}\text{ M}^{-2}$ (B) $3.2\times 10^{-3}\text{ M}^{-2}$ (C) $6.4\times 10^{-2}\text{ M}^{-2}$ (D) $3.2\times 10^{-2}\text{ M}^{-2}$
- [B] 32. 試求 $\text{AgSCN}(\text{s})$ 在 0.003 M NH_3 水溶液中的溶解度為何？ $[$ 已知 AgSCN 的 $K_{sp}=1.0\times 10^{-12}$ ，且 $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+ \rightleftharpoons \text{Ag}^+ + 2\text{NH}_3$ $K_d=5.9\times 10^{-8}]$
 (A) $1.05\times 10^{-5}\text{ M}$ (B) $1.23\times 10^{-5}\text{ M}$ (C) $2.10\times 10^{-5}\text{ M}$ (D) $2.85\times 10^{-5}\text{ M}$
- [C] 33. 下列哪一個離子含有最多不成對電子？ $[$ 原子序： $\text{Fe}=26$ ； $\text{Ni}=28$ ； $\text{Co}=27]$
 (A) Fe^{2+} (B) Ni^{2+} (C) Fe^{3+} (D) Co^{3+}
- [A] 34. 苯及甲苯兩液體混合形成溶液，已知在攝氏 20°C 時，其蒸氣壓為 50 mmHg ，若攝氏 20°C 時苯及甲苯兩純液體之飽和蒸氣壓，分別為 75 及 20 mmHg 。請問上述溶液中苯之莫耳分率為何？
 $[$ 假設在攝氏 20°C 時混合溶液為理想溶液]
 (A) 0.545 (B) 0.454 (C) 0.747 (D) 0.474
- [D] 35. 元素X的電子組態為 $[\text{}_{36}\text{Kr}] 4\text{d}^{10}5\text{s}^25\text{p}^2$ ，則此元素？
 (A) 與氫在同一族 (B) 位於週期表的第四週期
 (C) 為一過渡元素 (D) 可與氯結合成 XCl_4 的分子
- [C] 36. 下列四種水溶液皆含氯離子，何者的氯離子濃度最大？
 $[$ 原子量： $\text{H}=1.0$ ； $\text{Na}=23.0$ ； $\text{Cl}=35.5$ ； $\text{Ca}=40.1$ ； $\text{K}=39.1]$
 (A) 0.05 m (重量莫耳濃度)的 HCl 水溶液 (B) 重量百分率 1.5% NaCl 水溶液
 (C) 莫耳分率 0.01 的 CaCl_2 水溶液 (D) 0.1 M 的 KCl 水溶液，密度為 1.04 克/毫升
- [B] 37. 0.05 M 硫酸(H_2SO_4)溶液 30 mL 與 0.1 M 氫氧化鈉(NaOH)溶液 40 mL 混合時，下列何者正確？
 (A) $[\text{OH}^-] > [\text{Na}^+] > [\text{SO}_4^{2-}] > [\text{H}^+]$ (B) $[\text{Na}^+] > [\text{SO}_4^{2-}] > [\text{OH}^-] > [\text{H}^+]$
 (C) $[\text{Na}^+] > [\text{OH}^-] > [\text{SO}_4^{2-}] > [\text{H}^+]$ (D) $[\text{SO}_4^{2-}] > [\text{OH}^-] > [\text{Na}^+] > [\text{H}^+]$

[D] 38. 下列何組中之分子均為非極性分子？

(A) CH_4 、 SF_6 、 CH_2Cl_2

(B) CH_4 、 SF_6 、 H_2O_2

(C) CF_4 、 SF_4 、 XeF_4

(D) XeF_4 、 PF_5 、 BCl_3

[A] 39. 化學性分析之測量需用有效數字位數表示，請問 16.3 除以 10.02 之有效數字表示，下列何者正確？

(A) 1.63

(B) 1.627

(C) 1.6267

(D) 1.62675

[B] 40. 某低放射性核廢料，經8分鐘後放射速率衰減為原先之 $1/4$ ，當放射速率衰減為原先之 $1/64$ 時，需再經多少分鐘？

(A) 8

(B) 16

(C) 24

(D) 32