

中國醫藥大學

114學年度學士班寒假轉學招生考試

普通化學 試題

考試開始鈴響前，不得翻閱本試題！

★考試開始鈴響前，請注意：

- 一、不得將智慧型手錶及運動手環等穿戴式電子裝置攜入試場，違者扣減其該科成績五分。
- 二、除准考證、應考文具及一般手錶外；行動電話、穿戴式裝置、電子計算機及其他物品均一律置於臨時置物區。請務必確認行動電話已取出電池或關機，行動電話及手錶的鬧鈴功能必須關閉。
- 三、就座後，不可擅自離開座位。考試開始鈴響前，不得書寫、劃記、翻閱試題本或作答。
- 四、坐定後，雙手離開桌面，檢查並確認座位標籤、電腦答案卡之准考證號碼是否相同。
- 五、請確認桌椅下與座位旁均無其他非必要用品。如有任何問題請立即舉手反映。

★作答說明：

- 一、本試題如有缺頁或毀損，應立即舉手請監試人員補發。
- 二、選擇題答案請依題號順序劃記於電腦答案卡，在本試題紙上作答者不予計分；電腦答案卡限用 2B 鉛筆劃記，若未按規定劃記，致電腦無法讀取者，考生自行負責。
- 三、選擇題為單選題，共 50 題、答案 4 選 1、每題題分 2 分，每題答錯倒扣 0.7 分，不作答不計分，請選擇最合適的答案。
- 四、本試題必須與電腦答案卡及答案卷一併繳回，不得攜出試場。

中國醫藥大學 114 學年度學士班寒假轉學考試

普通化學 試題

1. 硼在自然界中存在兩種同位素。其中 ^{11}B (原子質量為 11.01 amu) 在自然界中占 80.00%，而硼的平均原子質量為 10.81，則另一種同位素的質量是多少？
(A) 10.01 amu (B) 10.81 amu (C) 10.91 amu (D) 11.01 amu
2. 將 15 克冰醋酸、12 克的丙醇，及少量的濃硫酸置於燒瓶中加熱，以製備乙酸丙酯。實驗完成後，共得純酯 5.1 克，則反應的產率為何？
(A) 20% (B) 25% (C) 34% (D) 42%
3. 下列反應式在鹼性溶液中平衡後(最簡整數)，其係數總和為多少？
 $\text{MnO}_2 + \text{HO}_2^- \rightarrow \text{MnO}_4^-$
(A) 9 (B) 11 (C) 14 (D) 18
4. 將 50.0 mL 濃度為 2.00 M 的硝酸鉛(II)溶液與 50.0 mL 濃度為 2.00 M 的氯化鈉溶液混合，可生成多少克的氯化鉛(II)？(PbCl_2 的莫耳質量為 278 g/mol)
(A) 12.1 克 (B) 13.9 克 (C) 24.3 克 (D) 27.8 克
5. 已知 $\text{HX}(\text{aq}) + \text{Y}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{X}^-(\text{aq}) + \text{HY}(\text{aq})$ 反應有利於向左進行，則下列敘述何者正確？
(A) 此反應的平衡常數大於 1。
(B) 酸性： $\text{HX} > \text{HY}$ 。
(C) 鹼性： $\text{X}^- > \text{Y}^-$ 。
(D) HX 與 Y^- 為共軛酸鹼對。
6. 如欲提高以下反應的 K 值，該如何進行？
 $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H^\circ < 0$
(A) 增加總壓。
(B) 降低總壓。
(C) 提高溫度。
(D) 降低溫度。
7. 4.50 公升的氧氣在 27 °C 和 800.0 torr 下含有多少個氧分子？
(A) 1.16×10^{22} (B) 5.8×10^{22} (C) 1.16×10^{23} (D) 2.32×10^{24}
8. 空氣的平均莫耳質量為 29.0 g/mol，則空氣在 1.00 atm 和 30 °C 時的密度為何？
(A) 1.17 g/L (B) 1.29 g/L (C) 12.0 g/L (D) 29.0 g/L
9. 已知鋅銅電池的電壓為 1.10 V，銅銀電池的電壓為 0.46 V。若設定 $\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}(\text{s})$ $E^\circ = 0.00 \text{ V}$ ，則 $\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}(\text{s})$ 之 E° 為多少 V？
(A) -1.56 (B) -0.76 (C) 0.76 (D) 1.56

中國醫藥大學 114 學年度學士班寒假轉學考試
普通化學 試題

10. 下列平衡反應的平衡常數何者為 K_b ?
- (A) $\text{Al}^{3+} + 6\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Al}(\text{OH}_2)_6]^{3+}$
(B) $\text{Al}(\text{OH}_2)_6^{3+} \rightleftharpoons [\text{Al}(\text{OH})(\text{OH}_2)_5]^{2+} + \text{H}^+$
(C) $\text{OCl}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HOCl} + \text{OH}^-$
(D) $\text{CN}^- + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{HCN}$
11. 同溫下氫氣的擴散速率是某種惰性氣體的 6.45 倍，則此惰性氣體為何？
(A) He (B) Ne (C) Ar (D) Kr
12. 真實氣體所觀測到壓力與理想壓力有何關係？
(A) 觀測壓力小於理想壓力。
(B) 觀測壓力大於理想壓力。
(C) 兩者相等。
(D) 兩者關係取決於氣體種類。
13. 於一氣缸裝入理想氣體，中間以一種能自由滑動的活塞分隔成左、右兩室，如下圖所示，今在 127°C 達平衡時，左室體積為右室的兩倍，若將左室加熱到 327°C ，而右室仍維持在 127°C ，則左室的體積變為原本體積的幾倍？
- | | |
|------|-----|
| $2V$ | V |
|------|-----|
- (A) 1/8 (B) 1/4 (C) 9/8 (D) 9/4
14. 在某一溫度下，水的離子積常數 $K_w = 2.4 \times 10^{-14}$ ，則該溫度下純水的 pH 值為何？
(A) 6.62 (B) 6.81 (C) 7.00 (D) 7.19
15. 關於溶解度與 K_{sp} 的關係，下列何者正確？
(A) K_{sp} 大者溶解度一定較大。
(B) 溶解度大小與化學計量無關。
(C) 不同型式鹽類不可直接用 K_{sp} 比溶解度。
(D) K_{sp} 與是否有共同離子無關。
16. 以 0.100 M NaOH 滴定弱酸 HA 時，已知當量點出現在 pH 值約 10 左右。下列哪一種指示劑最適合用來標示該滴定的終點？
(A) 指示劑 A， $K_a = 10^{-14}$
(B) 指示劑 B， $K_a = 10^{-11}$
(C) 指示劑 C， $K_a = 10^{-8}$
(D) 指示劑 D， $K_a = 10^{-6}$

中國醫藥大學 114 學年度學士班寒假轉學考試
普通化學 試題

17. 鉻酸銀在 25 °C 時的溶解度為 1.3×10^{-4} M，試計算鉻酸銀的 K_{sp} 。
(A) 2.2×10^{-12} (B) 8.8×10^{-12} (C) 1.7×10^{-8} (D) 3.4×10^{-8}
18. 利用下列反應式(1)–(3)，計算 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(l) + 3\text{O}_2(g) \rightarrow 3\text{H}_2\text{O}(l) + 2\text{CO}_2(g)$ 的 ΔH° 。
(1) $\text{C}_2\text{H}_4(g) + 3\text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{CO}_2(g) + 2\text{H}_2\text{O}(l)$ $\Delta H^\circ = -1411 \text{ kJ}$
(2) $\text{C}(\text{graphite}) + 3\text{H}_2(g) + (1/2)\text{O}_2(g) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(l)$ $\Delta H^\circ = -278 \text{ kJ}$
(3) $\text{C}_2\text{H}_4(g) + \text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(l)$ $\Delta H^\circ = -44 \text{ kJ}$
(A) -1733 kJ (B) -1455 kJ (C) -1367 kJ (D) 632 kJ
19. 對於反應 $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C} + \text{D}$ ， $\Delta H^\circ = +40 \text{ kJ}$ ， $\Delta S^\circ = +50 \text{ J/K}$ ，則該反應下列敘述何者正確？
(A) 低於 10 K 的溫度下，為自發性反應。
(B) 僅在 10 K 至 800 K 的溫度範圍內，為自發性反應。
(C) 高於 800 K 的溫度下，為自發性反應。
(D) 在所有溫度下，均為自發性反應。
20. 對於伏打電池(voltaic cell)中的反應， ΔH° 和 ΔS° 均為正值，下列敘述何者正確？
(A) E° cell 會隨溫度升高而增加。
(B) E° cell 會隨溫度升高而減少。
(C) E° cell 不會隨溫度升高而改變。
(D) ΔG° 在所有溫度下均大於 0。
21. 下列敘述何者正確？
(A) 被氧化的物質是氧化劑。
(B) 被還原的物質是還原劑。
(C) 氧化劑在反應中被還原。
(D) 還原劑在反應中被還原。
22. 在定壓下，反應 $2\text{NO}_2(g) \rightarrow \text{N}_2\text{O}_4(g)$ 為放熱反應，則此反應
(A) 總是自發性反應。
(B) 在低溫下為自發，但在高溫下不自發。
(C) 在高溫下為自發，但在低溫下不自發。
(D) 都不是自發性反應。
23. 由 $\text{A}(s) \rightarrow \text{A}(l)$ ， $\Delta H^\circ = 7.5 \text{ kJ/mol}$ ， $\Delta S^\circ = 43.4 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$ ，試計算化合物 A 的熔點？
(A) -222°C (B) -173°C (C) -100°C (D) 100°C
24. 在多電子的原子中，某一電子由 5p 能階變成 3d 能階時，可產生不同頻率的光譜線最多有幾條？
(A) 6 (B) 8 (C) 9 (D) 10

中國醫藥大學 114 學年度學士班寒假轉學考試
普通化學 試題

25. 假如氫原子的游離能為 $1.31 \times 10^6 \text{ J/mol}$ ，則 He^+ 的游離能為何？
(A) $2.18 \times 10^{-18} \text{ J/mol}$ (B) $1.31 \times 10^6 \text{ J/mol}$ (C) $2.63 \times 10^6 \text{ J/mol}$ (D) $5.25 \times 10^6 \text{ J/mol}$
26. 由下列反應式，計算 $2\text{Li(s)} + 2\text{HCl(g)} \rightarrow 2\text{LiCl(s)} + \text{H}_2\text{(g)}$ 的能量變化。

$\text{Li(s)} \rightarrow \text{Li(g)}$	Li(s) 的昇華熱 = +161 kJ/mol
$\text{HCl(g)} \rightarrow \text{H(g)} + \text{Cl(g)}$	HCl(g) 的鍵能 = +427 kJ/mol
$\text{Li(g)} \rightarrow \text{Li}^+(\text{g}) + \text{e}^-$	Li(g) 的第一游離能 = +520 kJ/mol
$\text{Cl(g)} + \text{e}^- \rightarrow \text{Cl}^-(\text{g})$	Cl(g) 的電子親和能 = -349 kJ/mol
$\text{Li}^+(\text{g}) + \text{Cl}^-(\text{g}) \rightarrow \text{LiCl(s)}$	LiCl(s) 的晶格能 = -829 kJ/mol
$\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H(g)}$	H ₂ 的鍵能 = +432 kJ/mol

(A) -572 kJ (B) -502 kJ (C) -70 kJ (D) 362 kJ
27. 量子數 $n = 3$ ， $l = 1$ 可以描述幾個電子？
(A) 2 (B) 6 (C) 8 (D) 18
28. 由以下鍵能計算反應 $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{H}_2\text{CO} + 2\text{H}_2\text{O}$ 的 ΔH° 。

C-C 347 kJ/mol	C-H 413 kJ/mol
C=C 614 kJ/mol	O-H 463 kJ/mol
C-O 358 kJ/mol	O-O 146 kJ/mol
C=O 745 kJ/mol	

(A) -291 kJ (B) -145 kJ (C) +145 kJ (D) +291 kJ
29. 鈷原子的基態(ground state)有多少個未成對電子？
(A) 1 (B) 3 (C) 5 (D) 7
30. 某元素的價電子為 $ns^2(n-1)d^{10}np^3$ ，則該元素屬於哪一族？
(A) 2A 族 (B) 3A 族 (C) 4A 族 (D) 5A 族
31. 在 I_3^- 的路易斯結構中，中心碘原子周圍有多少個電子？
(A) 6 (B) 8 (C) 10 (D) 12
32. 下列分子中，H-X-H 鍵角最大的是？
(A) NH_3 (B) PH_3 (C) AsH_3 (D) SbH_3
33. 下列敘述何者為**錯誤**？
(A) 具有偶數個電子的原子或分子是反磁性的。
(B) 具有奇數個電子的原子或分子是順磁性的。
(C) 僅憑分子的路易斯結構無法推斷其是否為順磁性。
(D) 氮分子是反磁性的。

中國醫藥大學 114 學年度學士班寒假轉學考試

普通化學 試題

34. 將 54.0 克的葡萄糖（化學式為 $C_6H_{12}O_6$ ）溶於 180.0 克的水中，則此溶液在 760 torr、100 °C 時的蒸氣壓為多少？
(A) 228 torr (B) 738 torr (C) 760 torr (D) 783 torr
35. SF_4 分子的形狀為何？
(A) 平面四方形(square planar)。
(B) T-形(T-shaped)。
(C) 四面體形(tetrahedral)。
(D) 翹翹板形(seesaw)。
36. 下列哪一個分子，其 π_{2p} 軌域能量低於 σ_{2p} 軌域？
(A) F_2 (B) O_2 (C) Ne_2 (D) N_2
37. 由 NO^- 陰離子的分子軌域，下列何者敘述為**錯誤**？
(A) NO^- 與 CO 為等電子。
(B) NO^- 為順磁性。
(C) NO^+ 的鍵能大於 NO^- 的鍵能。
(D) NO^- 的鍵級為 2。
38. 下列何種反應的半衰期與反應物的初始濃度**無關**？
(A) 零級反應 (B) 一級反應 (C) 二級反應 (D) 均與濃度有關
39. 若反應 $2HI \rightarrow H_2 + I_2$ 為二級反應，下列何者為線性圖？
(A) $\log[HI]$ vs. 時間作圖。
(B) $\ln[HI]$ vs. 時間作圖。
(C) $[HI]$ vs. 時間作圖。
(D) $1/[HI]$ vs. 時間作圖。
40. 面心(face-centered)立方晶格中所含的淨原子總數是多少？
(A) 1 (B) 3 (C) 4 (D) 6
41. 某放射性元素經一次 β^- 衰變後，其原子核的變化為何？
(A) 質量數-1，原子序+1。
(B) 質量數不變，原子序+1。
(C) 質量數+1，原子序不變。
(D) 質量數不變，原子序-1。
42. 下列錯合物何者是反磁性(diamagnetic)？
(A) $[Ni(CN)_6]^{4-}$ (B) $[V(CN)_6]^{3-}$ (C) $[Cr(CN)_6]^{3-}$ (D) $[Co(CN)_6]^{3-}$

中國醫藥大學 114 學年度學士班寒假轉學考試

普通化學 試題

43. 將 19.8 克未知化合物溶於 522.0 克的苯中，所得溶液的凝固點為 3.86°C 。純苯的凝固點為 5.48°C ，苯的凝固常數 K_f 為 5.12°C/m ，試計算該未知化合物的莫耳質量。
(A) $5.03 \times 10^1 \text{ g/mol}$ (B) $1.20 \times 10^2 \text{ g/mol}$ (C) $8.03 \times 10^2 \text{ g/mol}$ (D) $8.34 \times 10^3 \text{ g/mol}$
44. 下列元素何者的熔點最低？
(A) Al (B) B (C) Ga (D) Tl
45. 下列分子的 IUPAC 系統命名為何？

$$\begin{array}{ccccccc}
 & \text{Br} & & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & & \text{Cl} \\
 & | & & | & & | & & | & & | \\
 \text{H} & - \text{C} & - & \text{C} & = & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{Cl} \\
 & | & & & & & & | & & | \\
 & \text{H} & & & & & & \text{H} & & \text{Cl}
 \end{array}$$

(A) 1-bromo-5,5,5-trichloro-2-pentene
(B) 1,1,1-trichloro-5-bromo-3-pentene
(C) 5-bromo-1,1,1-trichloro-3-pentene
(D) 5,5,5-trichloro-1-bromo-2-pentene
46. 反應 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5]\text{Cl}_2^+ + \text{Cl}^- \rightarrow [\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]^+ + \text{NH}_3$ 的產物中，順式與反式異構體的比例為何？
(A) 1:2 (B) 1:4 (C) 2:1 (D) 4:1
47. $^{238}_{92}\text{U}$ 進行 α 衰變的產物為何？
(A) $^{234}_{90}\text{Th}$ (B) $^{238}_{93}\text{Np}$ (C) $^{238}_{91}\text{Pa}$ (D) $^{235}_{92}\text{U}$
48. 關於 Ni^{2+} 的八面體錯合物，下列敘述何者正確？
(A) 強場(strong field)和弱場(weak field)錯合物均為反磁性。
(B) 強場錯合物是反磁性的，弱場錯合物是順磁性。
(C) 強場錯合物是順磁性的，弱場錯合物是反磁性。
(D) 強場和弱場錯合物均為順磁性。
49. 下列何者為掌性(chiral)分子？
(A) *cis*-1,2-dichlorocyclohexane
(B) *trans*-1,2-dichlorocyclohexane
(C) *cis*-1,4-dichlorocyclohexane
(D) *trans*-1,4-dichlorocyclohexane
50. 下列哪一種聚合物不是由取代乙烯單體所構成？
(A) nylon (B) Teflon (C) polystyrene (D) polypropylene