

中國醫藥大學

105學年度校內轉系考試

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、請確認手機、電子計算機、手提袋、背包及飲料等，一律置於臨時置物區。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與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，每題題分 2 分，每題答錯倒扣 0.7 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 105 學年度校內轉系考試
普通化學 試題

- 2.0 M 的 H_2SO_4 與 1.0 M 的 NaOH 溶液各若干混合所得的中性溶液中， Na_2SO_4 的莫耳濃度約為？
(A) 0.75 M (B) 0.67 M (C) 0.40 M
(D) 0.25 M (E) 0.20 M
- 在定溫時將 3 大氣壓氮氣 1 升和 1 大氣壓氯化氫氣體 1 升，共置於 2 升真空容器中，最終壓力為多少大氣壓？
(A) 1.0 (B) 1.5 (C) 2.0
(D) 2.5 (E) 3.0
- 下列四種化合物，何者含氮的重量百分率最高？（原子量：Cl = 35.5, S = 32, N = 14）
(A) $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ (B) NH_4NO_3 (C) NH_4Cl
(D) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (E) NH_4ClO_4
- 下列化合物中，哪一個含有最高氧化數的元素？
(A) 氯酸鉀 (B) 二氧化碳 (C) 氫氧化鈣
(D) 一氧化氮 (E) 水
- 以下哪一項量子數的組合(n, l, m_l)是不可能的？
(A) (4, 3, -3) (B) (3, 3, 2) (C) (3, 2, 1)
(D) (4, 3, 2) (E) (2, 1, 0)
- 磷酸銨鎂(MgNH_4PO_4)在純水中溶解度為 S (mol/L)，則：
(A) $S = [\text{NH}_4^+]$, $K_{sp} = S^3$ (B) $S = 2[\text{NH}_4^+]$, $K_{sp} = 4S^3$ (C) $S = [\text{Mg}^{+2}]$, $K_{sp} = 27S^3$
(D) $S = 1/2[\text{NH}_4^+]$, $K_{sp} = 3S$ (E) $S = [\text{NH}_4^+]$, $K_{sp} = S^2$
- 週期表內第三週期元素 Si、P、S 和 Cl 的特性，由左至右依序遞減的是？
(A) 電負度 (B) 原子大小 (C) 氧化能力
(D) 最大氧化數 (E) 第一游離能
- 在 28.0 °C 下，有一 1.21 L 的鋼瓶內含 HCl 氣體 0.870 atm，若此氣體完全溶入 750.0 mL 的水中，則形成的水溶液 pH 值為何？
(A) 0.12 (B) 0.95 (C) 1.25
(D) 1.37 (E) 2.52
- 下列哪一個鹽類的水溶液是酸性？
(A) NaNO_3 (B) NaHSO_4 (C) NaOH
(D) NaCl (E) CH_3COONa

中國醫藥大學 105 學年度校內轉系考試
普通化學 試題

10. 過量 HNO_3 與 7.40 克的 Ca(OH)_2 反應會生成許多克的 $\text{Ca(NO}_3)_2$?
(A) 10.2 克 (B) 16.4 克 (C) 32.8 克
(D) 8.22 克 (E) 7.40 克
11. 下列哪一個離子化合物具有最大的晶格能?
(A) LiI (B) NaCl (C) MgO
(D) CsF (E) KBr
12. 下列哪一選項對應化學式所列出的英文名稱是錯誤的?
(A) Fe_2O_3 iron(III) oxide
(B) PCl_5 phosphorus pentachloride
(C) CoO cobalt(II) oxide
(D) BaSO_3 barium sulfate
(E) HClO hypochlorous acid
13. 2.00 克之溴的氧化物可轉換為 2.936 克的 AgBr ，計算此氧化物的經驗式。(AgBr 式量：187.78)
(A) BrO_3 (B) BrO_2 (C) BrO
(D) Br_2O (E) Br_3O
14. 將 15.71 克的 NH_4NO_3 溶入 150.0 毫升的溶液 (稱之為溶液 A)。再將 20.0 毫升溶液 A 加水，直到總體積為 75.0 毫升 (稱之為溶液 B)。又將 15.0 毫升溶液 B，添加 25.0 毫升的水 (稱之為溶液 C)。混合 10.0 毫升溶液 B 和 10.0 毫升溶液 C 成為溶液 D。此溶液 D 的濃度為何?
(A) 0.190 M (B) 0.279 M (C) 0.131 M
(D) 0.240 M (E) 0.381 M
15. $\text{SO}_2(\text{g})$ 和 $\text{O}_2(\text{g})$ 的反應： $2 \text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{SO}_3(\text{g})$ 。在 25°C 的反應熱 $\Delta H^\circ = -200 \text{ kJ}$ 和 $\Delta S^\circ = -187 \text{ J/K}$ ，假設 ΔH° 和 ΔS° 與溫度無關，若 $K_p = 1$ ，計算此時溫度為何?
(A) 2070 K (B) 1070 K (C) 970 K
(D) 570 K (E) 200 K
16. 化學反應 $2\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C}$ 的反應機構如下：
 $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{D}$ (快速平衡)
 $\text{D} + \text{B} \rightarrow \text{E}$
 $\text{E} + \text{A} \rightarrow \text{C} + \text{B}$
如果第二步反應是速率決定步驟，則形成化合物 C 的速率反應式為下列哪一選項?
(A) $k[\text{A}]$ (B) $k[\text{A}]^2[\text{B}]$ (C) $k[\text{A}]^2[\text{B}]^2$
(D) $k[\text{A}][\text{B}]$ (E) $k[\text{A}][\text{B}]^2$

中國醫藥大學 105 學年度校內轉系考試
普通化學 試題

17. 在 0.10 M 的吡啶(C_5H_5N)水溶液中，計算吡啶形成吡啶陽離子($C_5H_5NH^+$)的百分比。($k_b = 1.7 \times 10^{-9}$)
- (A) 0.0060% (B) 1.6% (C) 0.77%
(D) 0.060% (E) 0.013%
18. $N_2H_4(g)$ 的分解反應如下： $N_2H_4(g) \rightleftharpoons 2 H_2(g) + N_2(g)$ 。在某溫度下， $K_p = 2.5 \times 10^3$ 。當 $N_2H_4(g)$ 被放置在一個空容器中，在此溫度下， $N_2H_4(g)$ 分解 30%並達到平衡。計算此平衡時氫氣的分壓為何。
- (A) 54 atm (B) 76 atm (C) 127 atm
(D) 2884 atm (E) 5776 atm
19. 考慮在相同溫度下，裝在相同體積之容器內的兩個氣體樣品，每個包含 1.0 莫耳。樣品 A 包含 H_2 而樣品 B 包含未知氣體。樣品 A 中 H_2 撞擊容器表面的頻率是樣品 B 中未知氣體撞擊容器表面頻率的 4 倍，確認氣體 B 為下列哪一選項的氣體？
- (A) O_2 (B) Ar (C) He
(D) Ne (E) CO_2
20. 使用多少 0.35 M 的 KOH 可剛好與 28 毫升 0.65 M 的 H_3PO_4 完全反應？
- (A) 26 毫升 (B) 52 毫升 (C) 104 毫升
(D) 130 毫升 (E) 156 毫升
21. 在 10.0 奈米的一維框盒(one-dimensional box)中，一個電子從基態吸收波長為 1.374×10^{-5} m 的能量而激發到更高能量的激發態。決定此轉變的最終主量子層為下列哪一選項。($R_H = 2.179 \times 10^{-18}$ J)
- (A) $n = 2$ (B) $n = 3$ (C) $n = 4$
(D) $n = 5$ (E) $n = 6$
22. 依序確認以下三個含氮化合物中氮原子的混成化軌域： NO_3^- 、 N_2 、 NO_2^- 。
- (A) sp^3 , sp , sp^3 (B) sp^3 , sp^2 , sp^2 (C) sp^2 , sp , sp^3
(D) sp^2 , sp^2 , sp^3 (E) sp^2 , sp , sp^2
23. 在某特定溫度下，零級反應的半衰期為 21.0 分鐘。需要幾分鐘反應物濃度會消耗成為原來的 1/8？
- (A) 168.0 (B) 147.0 (C) 63.0
(D) 42.0 (E) 36.8
24. 鉻金屬結晶成體心立方的晶格。如果 Cr 的原子半徑為 1.25 Å，則鉻金屬的密度為何？
- (A) 3.59 g/cm^3 (B) 5.52 g/cm^3 (C) 7.81 g/cm^3
(D) 2.76 g/cm^3 (E) 7.18 g/cm^3

中國醫藥大學 105 學年度校內轉系考試
普通化學 試題

25. A 液體的蒸汽壓為 x ，B 液體的蒸汽壓 y ，且 $x > y$ 。將 A 和 B 液體混合後，若混合液上方的蒸汽含有 50% 的 A，則混合液中 A 的莫耳分率為何？
(A) $y/(2x + 2y)$ (B) $x/(2x + 2y)$ (C) $2x/(x + y)$
(D) $x/(x + y)$ (E) $y/(x + y)$
26. 下列哪一選項為 $\text{Ni}(\text{CO})_4$ 的分子結構。
(A) 雙三角錐形 (B) 三角錐形 (C) 四角形
(D) 四面體形 (E) 八面體形
27. 計算 $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ 中不成對電子的總數。
(A) 4 (B) 3 (C) 2
(D) 1 (E) 0
28. Cs-131 的半衰期為 30 年，經過 120 年後仍存在 3 克左右，此 Cs-131 樣品的原始質量最接近下列哪一數值。
(A) 30 克 (B) 40 克 (C) 50 克
(D) 60 克 (E) 70 克
29. 具化學式 $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ 的分子，包括結構和幾何的異構體共多少個？
(A) 5 (B) 6 (C) 7
(D) 8 (E) 9
30. 下列哪一個元素的熔點最低？
(A) Ga (B) Al (C) B
(D) Tl (E) K
31. 下列哪一選項內的函數是狀態函數？
(A) 功和熱 (B) 功、熱、焓和能量 (C) 焓和能量
(D) 功、熱和焓 (E) 熱、焓和能量
32. 下列哪一個物種具有最大的鍵能？
(A) O_2 (B) O_2^- (C) O_2^{2-}
(D) O_2^+ (E) O_2^{2+}
33. 某 50.0 克的金屬樣品加熱至 98.7°C ，然後置於溫度為 22.5°C 含有 395.0 克水 ($C = 4.18 \text{ J/g}^\circ\text{C}$) 的熱量(卡)計。達平衡時，水的最終溫度為 24.5°C 。此金屬樣品為何？
(A) 鋁 ($C = 0.89 \text{ J/g}^\circ\text{C}$) (B) 鐵 ($C = 0.45 \text{ J/g}^\circ\text{C}$) (C) 銅 ($C = 0.39 \text{ J/g}^\circ\text{C}$)
(D) 鉛 ($C = 0.14 \text{ J/g}^\circ\text{C}$) (E) 銀 ($C = 0.24 \text{ J/g}^\circ\text{C}$)

中國醫藥大學 105 學年度校內轉系考試
普通化學 試題

34. 由下述資料估計 N_2 分子的鍵能。
 NH_3 的 $\Delta H_f^\circ = -46.0 \text{ kJ/mol}$
 $N-H$ 的鍵能 = 391 kJ/mol
 $H-H$ 的鍵能 = 432 kJ/mol
(A) 1140 kJ/mol (B) 479 kJ/mol (C) 958 kJ/mol
(D) 87 kJ/mol (E) 560 kJ/mol
35. 下列哪些敘述是正確的？
I 一個激發的原子可以通過吸收電磁輻射返回其基態。
II 當一個原子放射電磁輻射後其能量增加。
III 當電磁輻射的頻率增加其能量也增加。
IV 在氫原子 $n=4$ 能階的電子可藉由放射適當的頻率到達 $n=2$ 的能階。
V 電磁輻射的波長和其頻率成反比。
(A) II、III、IV (B) III、V (C) I、II、III
(D) III、IV、V (E) IV、V
36. 化合物 X_2Y 中是 60% 的質量是 X。計算化合物 X_2Y_2 中 Y 的質量百分比。
(A) 80% (B) 60% (C) 40%
(D) 30% (E) 20%
37. 某混合溶液中含有銀離子，鉛離子和鎳離子。若要利用 $NaCl$ 、 Na_2SO_4 、 Na_2S 的稀釋溶液分離前述混合溶液中的陽離子。加入混合溶液中的順序應該為何？
(A) Na_2SO_4 、 $NaCl$ 、 Na_2S (B) Na_2SO_4 、 Na_2S 、 $NaCl$ (C) Na_2S 、 $NaCl$ 、 Na_2SO_4
(D) $NaCl$ 、 Na_2S 、 Na_2SO_4 (E) $NaCl$ 、 Na_2SO_4 、 Na_2S
38. 當 0.72 克液體在 $110^\circ C$ 、 0.967 atm 下蒸發，蒸發氣體的體積為 0.559 L ，若此氣體的簡式為 CH_2 ，則其分子式為何？
(A) CH_2 (B) C_2H_4 (C) C_3H_6
(D) C_4H_8 (E) C_5H_{10}
39. 添加多少水到 10.0 毫升 12.0 M 鹽酸內，會使此溶液的 pH 值和 0.90 M 乙酸的 pH 值相同 (乙酸的 $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$)？(假設此溶液的體積具加成性)
(A) 30 毫升 (B) 300 毫升 (C) 3 升
(D) 30 升 (E) 300 升
40. 用 0.500 M $NaOH$ 溶液滴定 0.050 M 的 75.0 毫升 HCN ($K_a = 6.2 \times 10^{-10}$)，當加入 3.0 毫升的 0.500 M $NaOH$ 後，混合溶液的 $[H^+]$ 為何？
(A) $1.0 \times 10^{-7} \text{ M}$ (B) $4.1 \times 10^{-10} \text{ M}$ (C) $5.2 \times 10^{-13} \text{ M}$
(D) $7.6 \times 10^{-10} \text{ M}$ (E) $9.3 \times 10^{-10} \text{ M}$

中國醫藥大學 105 學年度校內轉系考試

普通化學 試題

- 41 下列哪一對物質的組合會得到 pH 值為 5.05 的緩衝溶液？假設每一對物質溶解在 5.0 升水中。 $(\text{NH}_3 \text{ 的 } K_b = 1.8 \times 10^{-5}; \text{C}_5\text{H}_5\text{N 的 } K_b = 1.7 \times 10^{-9})$
- (A) 1.0 mol NH_3 and 1.5 mol NH_4Cl
 (B) 1.5 mol NH_3 and 1.0 mol NH_4Cl
 (C) 1.0 mol $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$ and 1.5 mol $\text{C}_5\text{H}_5\text{NHCl}$
 (D) 1.5 mol $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$ and 1.0 mol $\text{C}_5\text{H}_5\text{NHCl}$
 (E) 1.5 mol $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$ and 1.5 mol $\text{C}_5\text{H}_5\text{NHCl}$
- 42 在定溫下某化學反應為 $2 \text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{SO}_3(\text{g})$ 。起初在容器內填充 2 atm 的 SO_3 氣體，之後達平衡時 O_2 的分壓為 y ，則平衡常數 K_P 為何？
- (A) $\frac{(2-2y)^2}{y^2 \cdot (2y)}$ (B) $\frac{(2-y)^2}{y^2 \cdot (y/2)}$ (C) $\frac{(2-y)^2}{y \cdot (2y)^2}$
 (D) $\frac{(2-2y)^2}{y \cdot (2y)^2}$ (E) $\frac{(2-y)^2}{y \cdot (y/2)^2}$
- 43 下列哪一個敘述是對的？
- (A) 一個過程只要周圍的紊亂正在增加將會是自發的。
 (B) 對於任何過程， ΔS_{surr} 和 ΔS_{sys} 具有相反的符號。
 (C) 一個過程的 ΔS_{surr} 等於 $-\Delta S_{\text{sys}}$ ，則處在平衡狀態下。
 (D) 在定溫下的化學反應其 ΔH° 為零。
 (E) 對於放熱反應而言 ΔS_{surr} 為負值。
- 44 金是由含有過量 CN^- 的 $\text{Au}(\text{CN})_2^-$ 水溶液中進行電化學生產，黃金和氧氣會在電極處產生的。產生 1.00 莫耳黃金的過程中會產生多少的氧氣？
- (A) 0.25 mol (B) 0.50 mol (C) 1.00 mol
 (D) 3.56 mol (E) 4.00 mol
- 45 從以下數據計算碘化銀在 25 °C 下的 K_{sp} ？
- | | |
|--|---------------|
| | E° (V) |
| $\text{AgI}(\text{s}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}(\text{s}) + \text{I}^-$ | -0.15 |
| $\text{I}_2(\text{s}) + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{I}^-$ | +0.54 |
| $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}(\text{s})$ | +0.80 |
- (A) 2.9×10^{-3} (B) 1.9×10^{-4} (C) 2.1×10^{-12}
 (D) 8.4×10^{-17} (E) 3.5×10^{-20}
- 46 莫耳質量為 138.0 g/mol 的化合物與氯化鈉晶體具有相同的結構，單位晶格的邊長為 488 pm。此化合物的密度為何？
- (A) 7.89 g/cm³ (B) 4.75 g/cm³ (C) 1.97 g/cm³
 (D) 1.88 g/cm³ (E) 1.19 g/cm³

中國醫藥大學 105 學年度校內轉系考試
普通化學 試題

47 某鹽類 M_xA_y 在 25°C 的溶解度是 $1.0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ ，在理想溶液狀態下 M_xA_y 的飽和溶液在 25°C 的滲透壓為 1.22 atm ，決定出 x 和 y 的值。

- (A) $x = 1, y = 3$ (B) $x = 1, y = 2$ (C) $x = 2, y = 3$
(D) $x = 1, y = 1$ (E) $x = 2, y = 1$

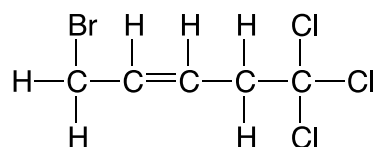
48 下列哪一選項為 PCl_3 的分子結構？

- (A) 雙三角錐形 (B) 三角錐形 (C) 三角形
(D) 四面體形 (E) 八面體形

49 下列哪一個錯合物是抗磁性物質(所有的電子都成對)？

- (A) $[\text{Mn}(\text{CN})_6]^{4-}$ (B) $[\text{V}(\text{CN})_6]^{3-}$ (C) $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{3-}$
(D) $[\text{Cr}(\text{CN})_6]^{3-}$ (E) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$

50 下列哪一選項為此化合物的英文名稱？



- (A) 1,1,1-trichloro-5-bromo-3-pentene
(B) 5,5,5-trichloro-1-bromo-2-pentene
(C) 1,1,1-trichloro-5-bromo-2-pentene
(D) 1,1,1-trichloro-5-bromo-3-pentyne
(E) 5,5,5-trichloro-1-bromo-3-pentene