

中國醫藥大學

110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、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、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 110 學年度學士班寒假轉學考試

普通化學 試題

元素	H	He	C	N	O	F	Ne	Na
原子量	1.0	4.0	12.0	14.0	16.0	19.0	20.2	23.0
元素	S	Ar	V	Zn	Hg	Rn	U	
原子量	32.1	40.0	50.9	65.4	200.6	222	238.0	

光速 $c = 3 \times 10^8$ m/s

普朗克常數 $h = 6.63 \times 10^{-34}$ J·s

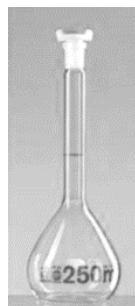
法拉第常數 $F = 96500$ C/mol

亞佛加厥常數 $N_A = 6.02 \times 10^{23}$ mol⁻¹

氣體常數 $R = 0.0821$ atm·L/mol·K = 8.314 J/mol·K

1. 進行酸鹼滴定實驗，應該使用下列哪一個器具量測滴定液的體積？

- (A) (B) (C) (D)



2. 在 1000°C 及 10.0 torr 下，某元素氣體的密度為 2.9×10^{-3} g/L。這是甚麼元素？

- (A) Ar (B) Hg (C) Na (D) Ne

3. 下列哪一項是次碘酸的化學式？

- (A) HI (B) HIO (C) HIO₂ (D) HIO₃

4. 以下哪一個選項是含有金屬的陰離子？

- (A) 鉻酸根離子 (B) 鉍根離子 (C) 鐵的水合離子 (D) 磷酸根離子

5. 奧斯華德法合成硝酸的第一步反應： $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ (未平衡)

如果 150 g 氨與 150 g 氧氣反應產生 87 g 一氧化氮，該反應的產率是多少？

- (A) 33% (B) 49% (C) 62% (D) 77%

6. 酒石酸的質量百分比組成為：C 32.01%、H 4.03%、O 63.96%。若酒石酸的分子量大約為 150 amu，其分子式為何？

- (A) C₃H₃O₇ (B) C₄H₈O₆ (C) C₄H₆O₆ (D) C₅H₈O₅

7. 將 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$ 、 $\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2(\text{aq})$ 和 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4(\text{aq})$ 三種溶液混合，會形成甚麼沉澱物？

- (A) PbSO_4 (B) MgSO_4 (C) NH_4ClO_4 (D) NH_4NO_3 和 PbClO_4

8. 將 100 mL 2.0 M KCl 與 50 mL 1.5 M CaCl₂ 溶液混合所得到的溶液中氯離子的莫耳濃度是多少？

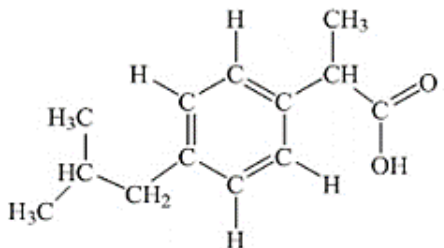
- (A) 2.3 M (B) 3.3 M (C) 4.3 M (D) 5.3 M

中國醫藥大學 110 學年度學士班寒假轉學考試

普通化學 試題

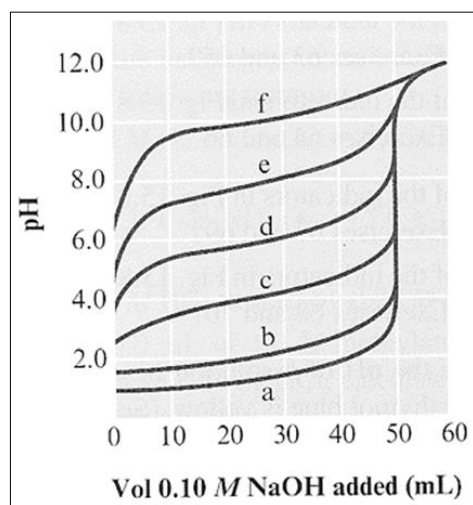
9. 將 1.00 atm 的乾燥氮氣放入側面具有一針孔的容器中，氮氣從容器中洩漏的速度比放入同一設備中的 1.00 atm 的未知氣體的洩漏速度快3.55倍。此未知氣體是下列哪一物種？
(A) C₄H₁₀ (B) SF₆ (C) Rn (D) UF₆
10. 汽油 (可以當作是辛烷 C₈H₁₈)在氧氣中燃燒產生二氧化碳和水。在標準狀態下，燃燒 1.0 加侖汽油產生大約多少體積的二氧化碳？
(汽油的密度是 0.81 g/mL，1 加侖 = 3.78 公升)
(A) 4500 L (B) 4800 L (C) 5600 L (D) 6400 L
11. 乙炔 (C₂H₂) 在過量氧氣中燃燒，生成氣態二氧化碳和水。已知
 $\Delta H^\circ_f[\text{CO}_2(\text{g})] = -393.5 \text{ kJ/mol}$ ， $\Delta H^\circ_f[\text{H}_2\text{O}(\text{g})] = -241.8 \text{ kJ/mol}$ 和
 $\Delta H^\circ_f[\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})] = 226.6 \text{ kJ/mol}$ ，燃燒 10.5 莫耳乙炔時大約釋放多少能量？
(A) 2,510 kJ (B) 13,200 kJ (C) 26,400 kJ (D) 52,700 kJ
12. 計算在 1.00 atm 和 30.0°C 下，當 500.0 克鋅溶解在過量酸中時所做的功是多少？
($\text{Zn}(\text{s}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$)
(A) -19.3 kJ (B) -2.52 kJ (C) 0 (D) +19.3 kJ
13. 如果一個氫原子和一個氦原子具有相同的動能，
(A) 氫原子的波長大約是氦原子的波長的 4 倍
(B) 氫原子的波長大約是氦原子的波長的 2 倍
(C) 氫原子的波長大約與氦原子的波長相等
(D) 氫原子的波長大約是氦原子的波長的 4 倍
14. 雷射的一個單脈衝平均產生 5.00×10^{18} 個波長為 633 nm 的光子。如果在 0°C 下將冰融化成水需要 6.01 kJ/mol，那麼融化 10.0 g 冰所需的最少雷射脈衝數是多少？
(A) 38350 (B) 3835 (C) 2127 (D) 213
15. 以下哪一組量子數代表具有最高能量的電子？
(A) $n = 3$ $l = 2$ $m_l = -2$ $m_s = +1/2$ (B) $n = 4$ $l = 1$ $m_l = 0$ $m_s = -1/2$
(C) $n = 4$ $l = 2$ $m_l = -1$ $m_s = -1/2$ (D) $n = 5$ $l = 0$ $m_l = 0$ $m_s = +1/2$
16. 以下哪一個元素被發現單原子物種是其最穩定的形式？
(A) 氫 Ar (B) 鐵 Fe (C) 氫 H (D) 硫 S
17. 對於鋁原子，哪一個游離能會比前一個游離能出現異常大的增加？
(A) 第二游離能 I₂ (B) 第三游離能 I₃ (C) 第四游離能 I₄ (D) 第五游離能 I₅

中國醫藥大學 110 學年度學士班寒假轉學考試
普通化學 試題

18. 按離子性質增加的順序排列以下鍵: C—F O—F H—F Na—F
(A) C—F < O—F < H—F < Na—F
(B) C—F < H—F < O—F < Na—F
(C) O—F < C—F < H—F < Na—F
(D) H—F < C—F < O—F < Na—F
19. 使用下列的鍵焓數據, 估算 6.50 克氮氣在 25°C 下與過量氫氣反應生成氨時釋放的熱量是多少?
鍵焓: N≡N 941.4 kJ/mol H—H 436.4 kJ/mol N—H 393 kJ/mol
(A) 24.9 kJ (B) 46.1 kJ (C) 107 kJ (D) 228 kJ
20. ClF₃ 中的 F—Cl—F 鍵角大約為幾度?
(A) 109.5° (B) 120° (C) 90°和 120° (D) 90°和 180°
21. 布洛芬(Ibuprofen)用作鎮痛劑以緩解疼痛, 也有助於退燒。下圖所示的布洛芬結構中分別有多少個 sp² 和 sp³ 混成的碳?
- 
- The chemical structure of Ibuprofen is shown. It consists of a central benzene ring. One carbon of the ring is bonded to a hydrogen atom (H) and a propyl group (CH₂CH₂CH₃). Another carbon of the ring is bonded to a hydrogen atom (H) and a carboxylic acid group (CH₂COOH). The remaining four carbons of the ring are each bonded to a hydrogen atom (H).
- (A) 8、5 (B) 7、6 (C) 6、7 (D) 5、8
22. 以下哪一選項是按鍵長增加的順序正確的排列?
(A) C₂⁻ < C₂ < C₂⁺ (B) C₂ < C₂⁺ < C₂⁻ (C) C₂⁺ < C₂ < C₂⁻ (D) C₂⁺ < C₂⁻ < C₂
23. 下列哪一個物種在其正常沸點時的蒸氣壓最高?
(A) 乙醇 (沸點: 78°C) (B) 水 (沸點: 100°C)
(C) 苯 (沸點: 80°C) (D) 三者的蒸氣壓相同
24. 鈮金屬以體心立方結構形成結晶, 晶胞邊緣長度為305 pm。鈮的密度是多少g/cm³?
(A) 5.96 × 10⁻³⁰ (B) 2.98 × 10⁻⁶ (C) 2.98 (D) 5.96
25. 40°C 時, 庚烷和辛烷的蒸氣壓分別為 91.5 torr 和 31.2 torr。假設兩者混合呈現理想溶液行為, 一溶液中庚烷的莫耳數為辛烷的兩倍, 則此溶液的蒸氣壓是多少?
(A) 51.3 torr (B) 61.0 torr (C) 71.4 torr (D) 81.8 torr

中國醫藥大學 110 學年度學士班寒假轉學考試
普通化學 試題

26. 下列水溶液中，在 25°C 時哪一個具有最高的滲透壓(假設所有可溶性離子化合物均 100% 解離)?
(A) 0.15 M K_3PO_4 (B) 0.25 M K_2CO_3 (C) 0.30 M NH_4NO_3 (D) 0.45 M $C_{12}H_{22}O_{11}$
27. 當 20.0 克未知化合物溶解在 500 克苯中時，所得溶液的凝固點為 3.77°C。純苯的凝固點為 5.44°C，苯的 K_f 為 5.12°C/m。未知化合物的莫耳質量大約是多少?
(A) 107 g/mol (B) 122 g/mol (C) 135 g/mol (D) 150 g/mol
28. 下列氣相平衡中，哪一個可由縮小反應容器的體積來增加產物的產率?
(A) $2NO(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2NOCl(g)$ (B) $CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g)$
(C) $2SO_3(g) \rightleftharpoons 2SO_2(g) + O_2(g)$ (D) $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$
29. 下列選項中，當兩種溶液以等體積混合時，何者會產生緩衝溶液?
(A) 0.10 M NH_3 及 0.10 M HCl (B) 0.10 M NH_4Cl 及 0.10 M KOH
(C) 0.20 M NH_4Cl 及 0.10 M HCl (D) 0.20 M NH_3 及 0.10 M HCl
30. 下圖是以 0.1 M $NaOH$ 溶液滴定六種不同的酸(均為 50 mL 的 0.1 M 溶液)所得到的滴定曲線，哪一條是滴定 $pK_a \approx 6$ 的弱酸的曲線?



- (A) b 曲線 (B) c 曲線 (C) d 曲線 (D) e 曲線
31. 預測反應 $6CO_2(g) + 6H_2O(g) \rightarrow C_6H_{12}O_6(g) + 6O_2(g)$ 的 ΔH 和 ΔS 的符號 (-、+ 或 0)，依序為：
(A) +, - (B) 0, + (C) +, + (D) -, -
32. 加熱碳酸氫鈉可製得碳酸鈉： $2NaHCO_3(s) \rightarrow Na_2CO_3(s) + CO_2(g) + H_2O(g)$
假設 25°C 下，此反應 $\Delta H^\circ = 128.9 \text{ kJ/mol}$ 和 $\Delta G^\circ = 33.1 \text{ kJ/mol}$ 。在標準狀態條件下，高於哪個溫度反應會自發?
(A) 33.6°C (B) 128.5°C (C) 200°C (D) 401.5°C

中國醫藥大學 110 學年度學士班寒假轉學考試
普通化學 試題

33. 使用下列數據

	$\frac{\Delta G_f^\circ}{\text{kJ/mol}}$
$\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})$	209.2
$\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$	-32.88

計算 298 K 時反應 $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$ 的平衡常數 K_p 值。 ($\ln 10 = 2.30$)

- (A) $10^{-21.3}$ (B) 100 (C) $10^{30.9}$ (D) $10^{42.5}$

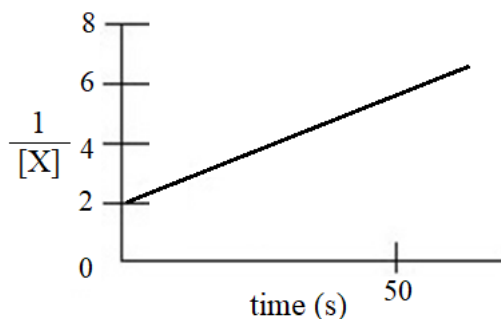
34. 銨離子 (NH_4^+) 與亞硝酸根離子 (NO_2^-) 反應生成氮氣和水。對於給定的反應物濃度，測量初始反應速率如下：

實驗#	$[\text{NH}_4^+]$ (M)	$[\text{NO}_2^-]$ (M)	初始速率 (M/hr)
1	0.010	0.020	0.020
2	0.015	0.020	0.030
3	0.030	0.010	0.015

以下哪一個選項是該反應的速率定律式？

- (A) $\text{rate} = k [\text{NH}_4^+] [\text{NO}_2^-]^4$ (B) $\text{rate} = k [\text{NH}_4^+] [\text{NO}_2^-]$
 (C) $\text{rate} = k [\text{NH}_4^+] [\text{NO}_2^-]^2$ (D) $\text{rate} = k [\text{NH}_4^+]^2 [\text{NO}_2^-]$

35. 對於反應 $\text{X} + \text{Y} \rightarrow \text{Z}$ ，發現反應速率僅取決於 X 的濃度。1/X 與時間的關係圖給出了一條直線。此反應的速率定律是什麼？

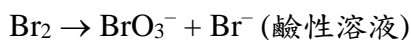


- (A) $\text{rate} = k [\text{X}]$ (B) $\text{rate} = k [\text{X}]^2$ (C) $\text{rate} = k [\text{X}][\text{Y}]$ (D) $\text{rate} = k [\text{X}]^2[\text{Y}]$

36. 五氧化二氮經由一級反應分解，產生四氧化二氮和氧氣。 $2\text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow 2\text{N}_2\text{O}_4 + \text{O}_2$
 在某溫度下， N_2O_5 的半衰期為 0.90 小時。此分解反應的速率常數是多少？

- (A) 0.17 hr^{-1} (B) 0.37 hr^{-1} (C) 0.57 hr^{-1} (D) 0.77 hr^{-1}

37. 完成並平衡下列氧化還原方程式。最小整數係數總和是多少？



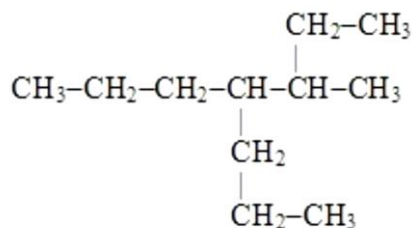
- (A) 9 (B) 12 (C) 18 (D) 21

中國醫藥大學 110 學年度學士班寒假轉學考試
普通化學 試題

38. 反應 $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{l})$ 的相關物種的 ΔG°_f 、 ΔH°_f 及 S° 如下：
 $\Delta G^\circ_f(\text{CO}) = -137.3 \text{ kJ/mol}$ $\Delta G^\circ_f(\text{CH}_3\text{OH}) = -166.3 \text{ kJ/mol}$
 $\Delta H^\circ_f(\text{CO}) = -110.5 \text{ kJ/mol}$ $\Delta H^\circ_f(\text{CH}_3\text{OH}) = -238.7 \text{ kJ/mol}$
 $S^\circ(\text{CO}) = 197.9 \text{ J/K}\cdot\text{mol}$ $S^\circ(\text{CH}_3\text{OH}) = 126.8 \text{ J/K}\cdot\text{mol}$
計算 $S^\circ(\text{H}_2(\text{g}))$
(A) 0 (B) 101 J/K·mol (C) 131 J/K·mol (D) 171 J/K·mol
39. 關於電化學電池 $\text{Ni}(\text{s}) \mid \text{Ni}^{2+}(1 \text{ M}) \parallel \text{H}^+(1 \text{ M}) \mid \text{H}_2(1 \text{ atm}) \mid \text{Pt}(\text{s})$ ，以下哪一項變化會導致電池電壓下降？
(A) 將 H_2 的壓力增加到 2.0 atm (B) 減少鎳電極的質量
(C) 降低電池電解液的 pH 值 (D) 降低 Ni^{2+} 離子濃度
40. 諸如地下管道之類的鐵製品，鐵板可以經由電線連接到哪一種金屬來防止生鏽？
(A) 鉛 (B) 鋅 (C) 錫 (D) 鎂
41. ^{90}Sr 的半衰期為 29 年。經過 174 年後，某含 ^{90}Sr 的樣品中還剩下多少 % ^{90}Sr 原子？
(A) 1.6% (B) 6.2% (C) 12% (D) 17%
42. 下列反應中哪一個是固氮(nitrogen fixation)的例子？
(A) $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \rightarrow \text{NO}_3(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g})$
(B) $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}(\text{g})$
(C) $3\text{NO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2\text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{NO}(\text{g})$
(D) $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$
43. 將下列哪一個元素摻雜到矽中會產生 n 型半導體？
(A) C (B) Ga (C) Ge (D) P
44. 在 $\text{Na}_3[\text{Ni}(\text{SCN})_5]$ 中，鎳有多少個 $3d$ 電子？
(A) 6 (B) 7 (C) 8 (D) 9
45. 錯離子 $[\text{Co}(\text{en})_3]^{3+}$ 的幾何異構物和光學異構物分別為幾個？
(A) 1 和 1 (B) 1 和 2 (C) 2 和 2 (D) 2 和 4
46. 下列哪一個選項是一莫耳 HCl 與一莫耳 1-丁炔反應的產物？
(A) 1-氯-1-丁烯 (B) 1-氯-2-丁烯 (C) 2-氯-1-丁烯 (D) 氯乙烷 + 乙炔

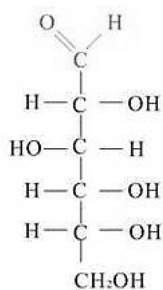
中國醫藥大學 110 學年度學士班寒假轉學考試
普通化學 試題

47. 下面化合物的IUPAC系統命名是



- (A) 4,5-diethylheptane (B) 3-propyl-4-ethylhexane
(C) 2-ethyl-3-propylhexane (D) 3-methyl-4-propylheptane

48. 葡萄糖分子(結構如下)有幾個掌性中心?



- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4

49. 以下哪種聚合物是經由縮合反應形成的?

- (A) 鐵氟龍(Teflon) (B) 尼龍(nylon)
(C) 壓克力(Plexiglas) (D) 合成橡膠(neoprene)

50. 哪一個含氮鹼基存在於RNA而不存在於DNA?

- (A) 尿嘧啶(uracil) (B) 胞嘧啶(cytosine)
(C) 鳥嘌呤(guanine) (D) 胸腺嘧啶(thymine)