

中國醫藥大學 104 學年度校內轉系考試試題

科目:普通化學

※共計七頁之第一頁

(如有缺頁應立即舉手,請監試人員補發)

注意 事項	<ol style="list-style-type: none">1. 選擇題答案請以 2B 鉛筆作答於電腦答案卡,寫在本試題紙上不予計分。2. 本試題必須隨同電腦答案卡一併繳交。
----------	--

壹、選擇題(單選題,共 50 題,每題 2 分,每題答錯倒扣 0.7 分,請選擇最合適的答案)

原子量: H = 1.0、He = 4.0、C = 12.0、N = 14.0、O = 16.0、Cl = 35.5、Mn = 54.9

常數: 普朗克常數 $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$

光速 $c = 3 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

亞佛加厥常數 $N = 6.0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

法拉第常數 $F = 96500 \text{ C}\cdot\text{mol}^{-1}$

氣體常數 $R = 8.314 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1} = 0.082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$

1. 生理食鹽水是一種常用的靜脈注射液,是 NaCl 溶於水中的均勻混合物。在該混合物中, NaCl 所佔的重量百分比為 0.89%。在 450 毫升生理食鹽水中有幾公克的 NaCl?
(生理食鹽水的密度為 1.005 g/mL)
(A) 2.0 g (B) 4.0 g (C) 5.1 g (D) 50.8 g (E) 452.2 g
2. 軟錳礦(pyrolusite)是由 Mn 和 O 組成的化合物。如果軟錳礦的質量中 63%是來自於錳,下列哪一項是軟錳礦的實驗式?
(A) Mn_2O (B) MnO (C) Mn_2O_3 (D) MnO_2 (E) Mn_2O_5
3. 使用奧斯特華德法製造硝酸,第一個步驟為 $4\text{NH}_3(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 4\text{NO}(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 。如果 150 g 的氮與 150 g 的氧氣反應,產生 87 g 的一氧化氮,此反應的產率為多少?
(A) 33% (B) 49% (C) 62% (D) 77% (E) 100%
4. 在下列化學反應中,哪一個化合物是氧化劑?
$$6\text{KNO}_3 + 5\text{S} + 2\text{CaCO}_3 \rightarrow 3\text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{CaSO}_4 + 2\text{CO}_2 + 3\text{N}_2$$

(A) KNO_3 (B) S (C) CaCO_3 (D) CaSO_4 (E) N_2
5. 太空船內充滿了 0.500 atm 的氧氣和 0.500 atm 的氮氣。如果船艙有一個很小的洞,使得氣體慢慢流失到船艙外面。以下哪一個敘述正確?
(A) 氮氣流失量是氧氣流失量的 8 倍 (B) 氧氣流失量是氮氣流失量的 8 倍
(C) 氮氣流失量是氧氣流失量的 2.8 倍 (D) 氧氣流失量是氮氣流失量的 2.8 倍
(E) 氮氣流失量是氧氣流失量的 2 倍
6. 乙醇在氧氣中進行燃燒,產生二氧化碳氣體和液態水。乙醇 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$ 的標準燃燒熱是 -1366.8 kJ/mol 。已知 $\Delta H^\circ_f[\text{CO}_2(\text{g})] = -393.5 \text{ kJ/mol}$ 以及 $\Delta H^\circ_f[\text{H}_2\text{O}(\text{l})] = -285.8 \text{ kJ/mol}$, 乙醇的標準生成焓 $\Delta H^\circ_f[\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})]$ 是多少?
(A) -687.6 kJ/mol (B) -277.6 kJ/mol (C) 277.6 kJ/mol
(D) 687.6 kJ/mol (E) $1,367 \text{ kJ/mol}$

中國醫藥大學 104 學年度校內轉系考試試題

科目:普通化學

※共計七頁之第三頁

(如有缺頁應立即舉手,請監試人員補發)

15. 下面列出四種液體和它們的沸點,哪一個物質在其正常沸點下的蒸汽壓最高?
 (A) 甲醇 (沸點: 65°C) (B) 乙醇 (沸點: 78°C) (C) 苯 (沸點: 80°C)
 (D) 水 (沸點: 100°C) (E) 每一個液體在其正常沸點的蒸汽壓是相同的。
16. 氯化鋇的結晶構造是 Ba^{2+} 離子以面心立方排列, Cl^- 離子則是佔據晶格中的孔洞位置。該晶體中每一個單位晶胞(unit cell)有幾個 Cl^- 離子?
 (A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8 (E) 12
17. 20°C 下,純四氯化碳和純苯的蒸氣壓分別為 91.3 mmHg 和 74.6 mmHg,將 35.0 g 的四氯化碳(CCl_4)和 65.0 g 的苯(C_6H_6)混合,此混合溶液的蒸氣壓為多少?
 (A) 74.6 mmHg (B) 78.2 mmHg (C) 82.9 mmHg
 (D) 85.0 mmHg (E) 91.3 mmHg
18. 如果你要保護汽車的引擎在 -18.6°C 正常運轉,你至少需要在裝有 15.0 公升水的汽車散熱器中加入大約多少公斤的乙二醇防凍液($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$)? (水的凝固點下降常數 $K_f = 1.86^\circ\text{C}/\text{m}$)
 (A) 6.7 kg (B) 7.8 kg (C) 9.3 kg (D) 10.6 kg (E) 11.6 kg
19. 某反應的速率定律為 $\text{Rate} = k[\text{A}]^2$, 其中 $k = 0.456 \text{ s}^{-1}\text{M}^{-1}$, 若反應開始時 A 的濃度為 0.500 M, 需要多少秒 A 的濃度減半為 0.250 M?
 (A) 0.0285 秒 (B) 0.114 秒 (C) 0.548 秒 (D) 1.52 秒 (E) 4.39 秒
20. 在室溫下,反應 $2\text{ICl} + \text{H}_2 \rightarrow \text{I}_2 + 2\text{HCl}$ 的動力學實驗數據紀錄如下。
- | 起始濃度 (M) | | I_2 形成的起始速率
(mol/L·s) |
|----------------|----------------|-----------------------------------|
| $[\text{ICl}]$ | $[\text{H}_2]$ | |
| 0.10 | 0.10 | 0.0015 |
| 0.20 | 0.10 | 0.0030 |
| 0.10 | 0.005 | 0.00075 |
- 此反應的速率常數是多少?
 (A) 0.015 L/mol·s (B) 0.025 L/mol·s (C) 0.10 L/mol·s
 (D) 0.15 L/mol·s (E) 0.20 L/mol·s
21. 反應 $\text{O} + \text{O}_3 \rightarrow 2\text{O}_2$ 的活化能為 25 kJ/mol, 反應熱 $\Delta H = -388 \text{ kJ/mol}$ 。逆反應 O_2 分解的活化能是多少?
 (A) -413 kJ (B) -388 kJ (C) -25 kJ (D) 388 kJ (E) 413 kJ
22. 在 400°C 下,反應 $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ 的平衡常數 $K_c = 64$ 。若將 3.0 莫耳 H_2 和 3.0 莫耳 I_2 注入在一個 4.0 公升的容器中,達成平衡時 HI 的濃度是多少?
 (A) 0.15 M (B) 1.2 M (C) 2.4 M (D) 4.8 M (E) 6.0 M

中國醫藥大學 104 學年度校內轉系考試試題

科目：普通化學

※共計七頁之第四頁

(如有缺頁應立即舉手，請監試人員補發)

23. 已知反應 $2\text{SO}_3 \rightleftharpoons 2\text{SO}_2 + \text{O}_2$ $\Delta H^\circ_{\text{rxn}} = 198 \text{ kJ/mol}$
當反應處於平衡狀態時，提高反應溫度將使得
(A) 平衡向右邊移動，平衡常數 K 增大。 (B) 平衡向左邊移動，平衡常數 K 增大。
(C) 平衡向右邊移動，平衡常數 K 減小。 (D) 平衡向左邊移動，平衡常數 K 減小。
(E) 沒有任何改變發生。
24. 以下哪一項不是共軛酸鹼對?
(A) H_2PO_4^- 和 PO_4^{3-} (B) HSO_4^- 和 SO_4^{2-} (C) H_3PO_4 和 H_2PO_4^-
(D) H_2SO_4 和 HSO_4^- (E) H_2O 和 H_3O^+
25. 在 $8.8 \times 10^{-4} \text{ M Ca(OH)}_2$ 溶液中，氫離子的濃度是多少?
(A) $5.7 \times 10^{-12} \text{ M}$ (B) $1.1 \times 10^{-11} \text{ M}$ (C) $2.2 \times 10^{-11} \text{ M}$
(D) $8.8 \times 10^{-4} \text{ M}$ (E) $1.8 \times 10^{-3} \text{ M}$
26. 將 10.0 毫升 $\text{pH} = 2.0$ 的強酸溶液和 10.0 毫升 $\text{pH} = 6.0$ 的強酸溶液混合，混合溶液的 pH 值是多少? ($\log 5 = 0.70$)
(A) 1.7 (B) 2.0 (C) 2.3 (D) 4.0 (E) 6.0
27. 關於反應 $\text{CaO(s)} + \text{SO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CaSO}_3(\text{s})$ ，下列哪一項是正確的敘述?
(A) O^{2-} 是路易士鹼， SO_2 是路易士酸。 (B) Ca^{2+} 是路易士鹼， SO_4^{2-} 是路易士酸。
(C) SO_4^{2-} 是路易士鹼， SO_2 是路易士酸。 (D) SO_2 是路易士鹼， O^{2-} 是路易士酸。
(E) SO_2 是路易士鹼， Ca^{2+} 是路易士酸。
28. 下列哪一項組合中，以等體積的兩種溶液混合會產生緩衝溶液?
(A) 0.10 M NH_3 和 0.10 M HCl (B) 0.10 M NH_4^+ 和 0.10 M KOH
(C) 0.20 M NH_3 和 0.10 M KOH (D) 0.20 M NH_4^+ 和 0.10 M HCl
(E) 0.20 M NH_3 和 0.10 M HCl
29. 使用 0.10 M NaOH 滴定 100 毫升 0.10 M HCN ($K_a = 4.9 \times 10^{-10}$)，達到當量點時的 pH 值是多少?
(A) 5.5 (B) 6.0 (C) 7.0 (D) 9.5 (E) 11.0
30. 當 250 毫升 0.25 M Na_2CrO_4 水溶液加入 250 毫升 0.12 M AgNO_3 水溶液，是否會產生鉻酸銀沉澱? 殘留在溶液中的銀離子的濃度是多少? (鉻酸銀的 $K_{\text{sp}} = 1.1 \times 10^{-12}$)
(A) 會產生鉻酸銀沉澱， $[\text{Ag}^+] = 3.0 \times 10^{-6} \text{ M}$
(B) 會產生鉻酸銀沉澱， $[\text{Ag}^+] = 0.060 \text{ M}$
(C) 會產生鉻酸銀沉澱， $[\text{Ag}^+] = 1.3 \times 10^{-4} \text{ M}$
(D) 不會產生鉻酸銀沉澱， $[\text{Ag}^+] = 0.060 \text{ M}$
(E) 不會產生鉻酸銀沉澱， $[\text{Ag}^+] = 0.105 \text{ M}$

中國醫藥大學 104 學年度校內轉系考試試題

科目：普通化學

※共計七頁之第五頁

(如有缺頁應立即舉手，請監試人員補發)

31. 在 0.15 M 的氨水溶液中，氯化銀的莫耳溶解度是多少？
($K_{sp}(\text{AgCl}) = 1.66 \times 10^{-10}$, $K_f(\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+) = 1.50 \times 10^7$)
(A) 1.3×10^{-5} M (B) 3.3×10^{-5} M (C) 6.8×10^{-3} M
(D) 7.5×10^{-2} M (E) 3.9×10^3 M
32. HI 的正常沸點是 -35.4°C ，其莫耳汽化焓 ΔH_{vap} 是 21.16 kJ/mol。它的莫耳汽化熵 (ΔS_{vap}) 是多少？
(A) 0.068 J/K·mol (B) 68.6 J/K·mol (C) 75.2 J/K·mol
(D) 89.0 J/K·mol (E) 598 J/K·mol
33. 下列哪一個物種在 25°C 時具有最高熵 (S°)？
(A) CO(g) (B) CH₄(g) (C) NaCl(s) (D) H₂O(l) (E) Fe(s)
34. 已知 25°C 時，反應 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 3\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 2\text{CO}_2(\text{g})$ 的自由能變化及焓變化分別是 $\Delta G^\circ = -1306.7$ kJ/mol 和 $\Delta H^\circ = -1277.6$ kJ/mol。在 750°C 及氧氣環境下，乙醇蒸汽 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g})$ 燃燒形成二氧化碳和水蒸汽反應的自由能變化 (ΔG) 是多少？
(A) -4486 kJ/mol (B) -2151 kJ/mol (C) -1407 kJ/mol
(D) -1378 kJ/mol (E) -1207 kJ/mol
35. 使用最小的一組整數係數平衡下列氧化還原方程式，平衡方程中所有物種的係數的總和是多少？
 $\text{BrO}_3^-(\text{aq}) + \text{Sb}^{3+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Br}^-(\text{aq}) + \text{Sb}^{5+}(\text{aq})$ (酸性溶液)
(A) 4 (B) 12 (C) 13 (D) 17 (E) 21
36. 一個加凡尼電池 (galvanic cell) 的全反應：
 $\text{Zn}(\text{s}) + 2\text{Eu}(\text{NO}_3)_3(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + 2\text{Eu}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$
下列哪一項是發生在陽極的半反應？
(A) $\text{NO}_3^-(\text{aq}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) + 3\text{e}^- \rightarrow \text{NO}(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
(B) $\text{NO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{NO}_3^-(\text{aq}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) + \text{e}^-$
(C) $\text{Zn}(\text{s}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$
(D) $\text{Eu}^{3+}(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Eu}^{2+}$
(E) $\text{Zn}(\text{s}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq})$
37. 鐵的自身氧化還原反應 $2\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{Fe}(\text{s}) \rightleftharpoons 3\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ $E^\circ = 1.21$ V
此反應在 25°C 時的平衡常數是多少？ ($\ln 10 = 2.303$)
(A) $10^{-40.9}$ (B) 10^{-10} (C) 10^{10} (D) 10^{20} (E) $10^{40.9}$
38. 下列哪一個能量相當於 0.1620 amu 的質量損失 (mass defect)？
(A) 1.46×10^{-11} J (B) 2.43×10^{-11} J (C) 2.43×10^{-8} J
(D) 2.43×10^{13} J (E) 1.46×10^{16} J

中國醫藥大學 104 學年度校內轉系考試試題

科目：普通化學

※共計七頁之第六頁

(如有缺頁應立即舉手，請監試人員補發)

39. 從一些古印度玉米偵測出每克碳的 C-14 活性是每分鐘 4.0 衰變(disintegrations per minute)。在活的植物中，每克碳的 C-14 活性為每分鐘 16.0 衰變。這些玉米大約是多少年前的產物？(C-14 的半衰期是 5,730 年)
- (A) 5,730 年 (B) 11,460 年 (C) 17,190 年 (D) 22,920 年 (E) 28,6500 年
40. 將下列哪一個元素添加到矽晶體會形成 p 型半導體？
- (A) 碳 C (B) 磷 P (C) 鎵 Ga (D) 鍺 Ge (E) 砷 As
41. 當液態的三氯化磷與水反應，產生那些化合物？
- (A) PCl_5 和 H_3PO_4 (B) H_3PO_3 和 Cl_2 (C) H_3PO_4 和 HCl
(D) H_3PO_4 和 Cl_2 (E) H_3PO_3 和 HCl
42. 下列化合物中，哪一個可以與水反應形成氫氣？
- (A) PCl_5 (B) NO_2 (C) H_2O_2 (D) KH (E) NH_3
43. 配位化合物 $[\text{Cr}(\text{NH}_3)(\text{en})_2\text{Cl}]\text{Br}_2$ 中，中心金屬的配位數(C.N.)和氧化數(O.N.)分別是多少？(en: 乙二胺 $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$)
- (A) C.N. = 6、O.N. = +3 (B) C.N. = 6、O.N. = +2 (C) C.N. = 5、O.N. = +2
(D) C.N. = 4、O.N. = +3 (E) C.N. = 4、O.N. = +2
44. 下列哪一個配位化合物具有光學(掌性)異構物？
- (A) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Br}_2]^+$ (B) $[\text{Co}(\text{en})_3]^{3+}$ (C) $\text{Co}(\text{NH}_3)_3\text{Br}_3$
(D) $[\text{Co}(\text{en})\text{Br}_4]^-$ (E) $[\text{CoBr}_3\text{Cl}]^-$
45. 下列哪一個錯合離子所吸收光的波長最短？
- (A) $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ (B) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ (C) $[\text{CoF}_6]^{4-}$
(D) $[\text{Co}(\text{en})_3]^{2+}$ (E) $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{4-}$
46. 下列關於苯(C_6H_6)進行溴化反應的敘述，哪一項是正確的？
- (A) 發生的是取代反應
(B) 發生的是加成反應
(C) 此反應比非芳香族化合物的溴化反應快速
(D) 此反應的其中一個產物是 1,2,3,4,5,6-六溴環己烷
(E) 此反應進行時不需要催化劑
47. 下列化合物中，哪些是互為異構物？
- I. 正戊烷 II. 2-甲基丁烷 III. 2,3-二甲基丁烷 IV. 2,2-二甲基丙烷 V. 環己烷
- (A) II 和 III (B) III 和 V (C) I、II 和 III
(D) I、II 和 IV (E) 它們均不互為異構物

中國醫藥大學 104 學年度校內轉系考試試題

科目：普通化學

※共計七頁之第七頁

(如有缺頁應立即舉手，請監試人員補發)

48. 下面哪些聚合物是經由縮合聚合而形成的?
- I. 聚氯乙烯 PVC II. 耐綸 Nylon III. 鐵氟龍 Teflon
IV. 蛋白質 protein V. 澱粉 starch VI. 氯丁橡膠 neoprene
- (A) I、II 和 III (B) II、III 和 VI (C) II、IV 和 V
(D) IV、V 和 VI (E) 全部都是
49. 磷是一種基本的礦物質元素。在下列哪一個分子中，磷是重要的組成原子?
- (A) 胺基酸 amino acid (B) 去氧核糖核酸 DNA (C) 葡萄糖 glucose
(D) 耐綸 Nylon (E) 鐵氟龍 Teflon
50. 下列關於蛋白質的二級結構的敘述，哪一項正確的?
- (A) 胺基酸特定的順序
(B) 由鏈上的 C 和 O 形成的共價鍵所穩定的鏈與鏈的特殊構型
(C) 由鏈上的 CO 和 NH 基團之間的氫鍵所穩定的鏈與鏈的特殊構型
(D) 分子的總體三維結構
(E) 幾種多肽鏈所構成的一個功能性單元