

中國醫藥大學

111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 111 學年度學士班寒假轉學考試

普通化學 試題

- 磷在鹼性溶液中發生自身氧化還原反應，反應式如下：
$$\text{P}_4 + \text{HO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{PH}_3 + \text{H}_2\text{PO}_2^-$$

則 P_4 在此反應中做為氧化劑的角色占多少百分比？
(A) 10% (B) 25% (C) 50% (D) 75%
- Cr^{3+} 的電子組態為？
(A) $[\text{Ar}] 3d^3$ (B) $[\text{Ar}] 4s^1 3d^2$ (C) $[\text{Ar}] 4s^2 3d^1$ (D) $[\text{Ar}] 4s^2 3d^4$
- 在大氣壓力為 600 mmHg 的環境下，在內徑一定且一端封閉的試管中，先充入一定量的空氣後再加入 200 mmHg 的汞柱。當試管口垂直朝上時，量得空氣柱長 x cm；若試管口垂直朝下時，量得空氣柱長 y cm；若試管水平平放時，量得空氣柱長 z cm。則 $x : y : z$ 為何？
(A) 2 : 4 : 3 (B) 3 : 6 : 4 (C) 4 : 2 : 3 (D) 6 : 3 : 4
- 氬氣在下列何種溫度、壓力下，較接近理想氣體的性質？
(A) 10 °C、1 atm
(B) 273 K、76 mmHg
(C) 800 °C、10 mmHg
(D) 1000 K、0.10 atm
- 當原子自發性形成雙原子分子時，此反應的 ΔH° 、 ΔS° 及 ΔG° 其符號分別為何？
(A) -、- 及- (B) -、- 及+ (C) +、- 及- (D) +、+ 及+
- 下列氧化還原滴定，75 mL 的 0.150 M 雙氧水(H_2O_2)當達到當量點時，需要多少毫升的 0.150 M 過錳酸鉀水溶液？
$$\text{MnO}_4^- + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$$

(A) 15.0 mL (B) 30.0 mL (C) 45.0 mL (D) 75.0 mL
- 下列何者化合物對水的溶解度最小？
(A) $\text{Al}(\text{OH})_3$ $K_{\text{sp}} = 2.0 \times 10^{-32}$
(B) CdS $K_{\text{sp}} = 1.0 \times 10^{-28}$
(C) $\text{Sn}(\text{OH})_2$ $K_{\text{sp}} = 3.0 \times 10^{-27}$
(D) PbSO_4 $K_{\text{sp}} = 1.3 \times 10^{-8}$
- 某溶液中含有硝酸鉀、硝酸鉛、硝酸銅及硝酸鋇，今欲逐一分離以鑑定各鹽時，則下列各試劑加入的先後順序為何？
(A) 硫酸鉀 → 碳酸鉀 → 氯化鉀 (B) 碳酸鉀 → 氯化鉀 → 硫酸鉀
(C) 硫酸鉀 → 氯化鉀 → 碳酸鉀 (D) 氯化鉀 → 硫酸鉀 → 碳酸鉀

中國醫藥大學 111 學年度學士班寒假轉學考試

普通化學 試題

9. 已知氨的 K_b ，試問如何計算下列反應的 K_a
- $$\text{NH}_4^+ \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}^+$$
- (A) $K_a = K_w K_b$ (B) $K_a = 1/K_b$ (C) $K_a = K_b/K_w$ (D) $K_a = K_w/K_b$
10. 下列反應，將 1.2 莫耳的 $\text{HF}(g)$ 、1.0 莫耳的 $\text{H}_2(g)$ 及 1.0 莫耳的 $\text{F}_2(g)$ 混合於 3 升的容器後，請問此時反應的 Q (reaction quotient) 是多少？以及反應的平衡是往哪個方向移動？
- $$2\text{HF}(g) \rightleftharpoons \text{H}_2(g) + \text{F}_2(g) \quad (K = 1.00 \times 10^{-2})$$
- (A) $Q = 0.69$ ；平衡向左 (B) $Q = 0.69$ ；平衡向右
(C) $Q = 0.83$ ；平衡向左 (D) $Q = 0.83$ ；平衡向右
11. HCl 是強酸，而醋酸($\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$)和氫氟酸(HF)都是弱酸，但氫氟酸的酸性比醋酸強。根據以上描述，請問下列鹼的鹼性大小由小到大依序為何？
- (A) $\text{H}_2\text{O} < \text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^- < \text{F}^- < \text{Cl}^-$
(B) $\text{H}_2\text{O} < \text{Cl}^- < \text{F}^- < \text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$
(C) $\text{Cl}^- < \text{H}_2\text{O} < \text{F}^- < \text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$
(D) $\text{Cl}^- < \text{H}_2\text{O} < \text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^- < \text{F}^-$
12. 一個溶液含有以下兩種緩衝系統，請問在 $\text{pH} = 6.4$ 時，下列敘述何者為真？
- $$\text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{H}^+ \quad \text{p}K_a = 6.4$$
- $$\text{H}_2\text{PO}_4^- \rightleftharpoons \text{HPO}_4^{2-} + \text{H}^+ \quad \text{p}K_a = 7.2$$
- (A) $[\text{H}_2\text{CO}_3] = [\text{HCO}_3^-]$, $[\text{H}_2\text{PO}_4^-] > [\text{HPO}_4^{2-}]$
(B) $[\text{H}_2\text{CO}_3] = [\text{HCO}_3^-]$, $[\text{HPO}_4^{2-}] > [\text{H}_2\text{PO}_4^-]$
(C) $[\text{H}_2\text{CO}_3] > [\text{HCO}_3^-]$, $[\text{H}_2\text{PO}_4^-] > [\text{HPO}_4^{2-}]$
(D) $[\text{H}_2\text{CO}_3] > [\text{HCO}_3^-]$, $[\text{HPO}_4^{2-}] > [\text{H}_2\text{PO}_4^-]$
13. 二氧化碳和水經光合作用能產生葡萄糖($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)及氧氣，若 22 克的二氧化碳和 36 克的水反應產生 4.5 克的葡萄糖，試計算此反應的產率為何？(分子量： $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 180$)
- (A) 10% (B) 20% (C) 30% (D) 40%
14. 以下哪一項不是由氫原子中電子的主量子數 n 所決定？
- (A) 移除電子所需波長的光
(B) 電子的能量
(C) 原子軌域的大小
(D) 原子軌域的形狀
15. 溴酸根離子與溴離子在酸性溶液中的反應方程式為
- $$\text{BrO}_3^- + \text{Br}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O}$$
- 在某時間下， $-\Delta[\text{Br}^-]/\Delta t$ 的值為 $2.0 \times 10^{-3} \text{ mol/L} \cdot \text{s}$ ，則相同時間下 $\Delta[\text{Br}_2]/\Delta t$ 的值是多少？
- (A) 1.2×10^{-3} (B) 2.0×10^{-3} (C) 3.3×10^{-3} (D) 6.0×10^{-3}

中國醫藥大學 111 學年度學士班寒假轉學考試
普通化學 試題

16. 在 25 °C 時，二硫化碳的蒸氣壓為 500 mmHg，丙酮的蒸氣壓為 350 mmHg，將 2 莫耳二硫化碳與 3 莫耳丙酮混合，此溶液在 25 °C 時的蒸氣壓為 600 mmHg，下列敘述何者正確？
(A) 50 mL 的二硫化碳與 50 mL 的丙酮混合，溶液體積為 100 mL
(B) 二硫化碳與丙酮混合時，完全遵守拉午耳定律(Raoult's law)
(C) 二硫化碳與丙酮混合時為吸熱
(D) 二硫化碳與丙酮混合時，分子間的引力變大
17. 已知下列各半反應之標準電位：
 $\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe} \quad E^\circ = -0.44 \text{ V}$
 $\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+} \quad E^\circ = +0.77 \text{ V}$
 $\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cl}^- \quad E^\circ = +1.36 \text{ V}$
在含 Fe^{2+} 及 Fe^{3+} 的水溶液中，通入氯氣，將生成何種產物？
(A) Fe (B) Fe^{2+} (C) Fe^{3+} (D) 不反應
18. 一電化學電池在 25 °C 下由銅和鉛電極分別浸於 $\text{CuSO}_4(\text{aq})$ 和 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$ 中所形成。標準還原電位如下：
 $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu} \quad E^\circ = +0.34 \text{ V}$
 $\text{Pb}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pb} \quad E^\circ = -0.13 \text{ V}$
如果向 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 溶液中加入硫酸，此時電池電位會
(A) 降低 (B) 增加 (C) 沒有改變 (D) 無法分辨會發生什麼
19. 下列關於銅的敘述，何者正確？
(A) 18K 金中含銅 75%
(B) 黃銅是銅與錫的合金
(C) 銅是所有元素導電度最佳者
(D) 粗銅含有金、銀等雜質，可用電解法精製
20. 主量子數為 3 時，總共有多少個 f 軌域？
(A) 0 (B) 3 (C) 5 (D) 7
21. 某平面四方配位化合物 $[\text{M}(\text{ABCD})]$ 。M 是金屬；A、B、C、D 是四種不同的單牙配位基。請問此配位化合物共有多少種幾何異構物？
(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 6
22. 以下分子極性從小到大順序何者正確？
(A) $\text{CH}_4 = \text{CCl}_4 < \text{CCl}_2\text{H}_2 < \text{CF}_2\text{H}_2 < \text{CF}_2\text{Cl}_2$
(B) $\text{CCl}_2\text{H}_2 < \text{CCl}_4 < \text{CF}_2\text{H}_2 < \text{CF}_2\text{Cl}_2 < \text{CH}_4$
(C) $\text{CH}_4 = \text{CCl}_4 < \text{CF}_2\text{Cl}_2 < \text{CCl}_2\text{H}_2 < \text{CF}_2\text{H}_2$
(D) $\text{CH}_4 < \text{CCl}_2\text{H}_2 < \text{CCl}_4 < \text{CF}_2\text{H}_2 < \text{CF}_2\text{Cl}_2$

中國醫藥大學 111 學年度學士班寒假轉學考試
普通化學 試題

23. 於 25 °C 下，乙炔 $C_2H_2(g)$ 的燃燒熱為 -1299 kJ/mol ，在同溫下， $CO_2(g)$ 及 $H_2O(l)$ 的生成熱分別為 -393 及 -286 kJ/mol ，請問 $C_2H_2(g)$ 的生成熱是多少？
(A) -620 kJ/mol (B) -227 kJ/mol (C) 227 kJ/mol (D) 2371 kJ/mol
24. 元素 C、N 及 O 的游離能，由小到大依序為？
(A) $C < N < O$ (B) $C < O < N$ (C) $N < O < C$ (D) $O < N < C$
25. 某雙質子酸固體 1.50 克配成 50 mL 水溶液，取出 30 mL，以 0.5 M NaOH 溶液滴定，加入 40 mL 之 NaOH 溶液，恰達當量點，則該雙質子酸之分子量為何？
(A) 75 g/mol (B) 90 g/mol (C) 150 g/mol (D) 180 g/mol
26. 下列鹵化氫何者具有最高沸點？
(A) HF (B) HCl (C) HBr (D) HI
27. 當 O_2 具有何種電荷時其鍵級(bond order)為 2.5？
(A) -2 (B) -1 (C) $+1$ (D) $+2$
28. 溶液甲、乙、丙分別為重量 1% 的 $NaNO_3$ 水溶液、1% 的 $NaCl$ 水溶液及 1% 的 Na_2SO_4 水溶液，假設其溶液密度都相等。在 1 大氣壓時此三種溶液開始沸騰的溫度，由低至高的大小順序應為何？(原子量：Na = 23.0, Cl = 35.5, S = 32.1)
(A) 甲 = 乙 < 丙 (B) 乙 < 甲 < 丙 (C) 丙 < 甲 < 乙 (D) 丙 < 乙 < 甲
29. $XeOF_2$ 分子的形狀為？
(A) 平面四方形 (B) 蹺蹺板形 (C) 四面體形 (D) T-形
30. 在 $NiBr_4^{2-}$ (四面體形) 中，總共有多少個未成對 d 軌域電子？
(A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 4
31. 對於反應 $X^-(g) \rightarrow X^-(aq)$ ，何種鹵素離子釋放出的熱量最大？
(A) F^- (B) Cl^- (C) Br^- (D) I^-
32. 觸媒轉化器可以減少下列何種廢氣的排放量？
(A) 二氧化硫 (B) 二氧化碳 (C) 臭氧 (D) 氮氧化合物
33. 化學家需要使用有機酸與其鈉鹽製備 pH = 4.90 的緩衝溶液，下列哪種有機酸的效果最好？
(A) 丙酸 ($K_a = 1.3 \times 10^{-5}$) (B) 氯乙酸 ($K_a = 1.35 \times 10^{-3}$)
(C) 乙酸 ($K_a = 1.8 \times 10^{-5}$) (D) 苯甲酸 ($K_a = 6.4 \times 10^{-5}$)

中國醫藥大學 111 學年度學士班寒假轉學考試
普通化學 試題

34. 放射性 Cs-131 原子的半衰期為 30 年。如 120 年後，剩下約 3 克，則 Cs-131 最初的質量最接近
(A) 30 克(B) 40 克(C) 50 克(D) 60 克
35. 下列三個反應均有利向右進行：
 $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{FeCl}_3$
 $2\text{FeCl}_3 + 2\text{KI} \rightarrow 2\text{FeCl}_2 + \text{I}_2 + 2\text{KCl}$
 $\text{Ca}(\text{ClO})_2 + 4\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
據此判斷下列物質氧化力由弱至強，何者正確？
(A) $\text{CaCl}_2 < \text{HCl} < \text{FeCl}_2 < \text{KI}$
(B) $\text{KCl} < \text{HCl} < \text{FeCl}_2 < \text{FeCl}_3$
(C) $\text{I}_2 < \text{Cl}_2 < \text{FeCl}_3 < \text{FeCl}_2$
(D) $\text{I}_2 < \text{FeCl}_3 < \text{Cl}_2 < \text{Ca}(\text{ClO})_2$
36. 由 20 克非揮發性溶質及 90 克水所形成之溶液，在 60 °C 時之蒸氣壓為 130 mmHg，且 60 °C 時純水蒸氣壓為 143 mmHg，則溶質分子量為何？
(A) 20 g/mol (B) 40 g/mol (C) 50 g/mol (D) 60 g/mol
37. 分子式 C_5H_{10} 的異構物中，有幾種可以使 Br_2/CCl_4 褪色？
(A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6
38. 下列為一氧化氮(NO)及氫氣(H_2)反應的初始速率數據：
 $2\text{NO} + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- | $[\text{NO}]_0$ (M) | $[\text{H}_2]_0$ (M) | Initial Rate (M/s) |
|---------------------|----------------------|--------------------|
| 0.15 | 0.30 | 0.0200 |
| 0.15 | 0.45 | 0.0300 |
| 0.30 | 0.30 | 0.0800 |
- 此反應的速率常數是多少？
(A) 0.27 (B) 0.89 (C) 1.5 (D) 3.0
39. 一電化學電池，其中銅電極浸入 1.0 M Cu^{2+} 中，銀電極浸入 1.0 M Ag^+ 中。
標準還原電位如下：
 $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu} \quad E^\circ = +0.34 \text{ V}$
 $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag} \quad E^\circ = +0.80 \text{ V}$
計算此電化學電池的 E° 。
(A) 0.12 V (B) 0.46 V (C) 1.14 V (D) 1.48 V
40. 下列何項聚合物屬於熱固性塑膠？
(A) 壓克力 (B) 聚氯乙烯 (C) 聚苯乙烯 (D) 酚甲醛樹脂

中國醫藥大學 111 學年度學士班寒假轉學考試
普通化學 試題

41. 請利用下列反應的 ΔH 計算 $\text{LiF}(s)$ 的晶格能(lattice energy)。

$\text{Li}(s)$ 的昇華熱 +161 kJ/mol

$\text{F}(g)$ 的生成熱 +77 kJ/mol

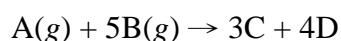
$\text{Li}(g)$ 的第一游離能 +520 kJ/mol

$\text{F}(g)$ 電子親和能 -328 kJ/mol

$\text{LiF}(s)$ 的生成熱 -617 kJ/mol

(A) -1047 kJ/mol (B) -1008.5 kJ/mol (C) -650 kJ/mol (D) -187 kJ/mol

42. 考慮以下平衡反應式



當相同質量的 A 和 B 反應時，何者敘述何者正確？

(A) 如果 A 的莫耳質量小於 B 的莫耳質量，B 必定是限量試劑

(B) 如果 A 的莫耳質量大於 B 的莫耳質量，B 必定是限量試劑

(C) 如果 A 的莫耳質量小於 B 的莫耳質量，A 必定是限量試劑

(D) 如果 A 的莫耳質量大於 B 的莫耳質量，A 必定是限量試劑

43. CO 的英文名稱為下列何者？

(A) carbon oxide

(B) carbon monoxide

(C) carbon monooxide

(D) monocarbon monooxide

44. 蛋白質主鏈中 $-\text{C}=\text{O}$ 與 $\text{NH}-$ 之間的氫鍵定義蛋白質的何種結構？

(A) 一級結構 (B) 二級結構 (C) 三級結構 (D) 四級結構

45. 某生給了一個有機化合物以下的命名：

2-乙基-3-第二丁基丁烷

然而，老師指出，儘管這個名稱可以正確畫出化合物的結構，但該命名違反了 IUPAC 規則，此化合物正確的 IUPAC 系統命名應該為何？

(A) 2,4,5-三甲基庚烷

(B) 3,4,5-三甲基庚烷

(C) 3,4-二甲基-5-乙基己烷

(D) 3,4-二甲基辛烷

46. 下列何者並非是氣體分子動力論(kinetic molecular theory of gases)的假設？

(A) 氣體分子之間的距離遠遠大於自身的大小

(B) 氣體分子與容器壁碰撞屬於彈性碰撞

(C) 氣體分子的平均速度與絕對溫度成正比

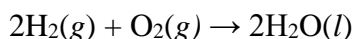
(D) 氣體分子不停快速的隨機運動

中國醫藥大學 111 學年度學士班寒假轉學考試
普通化學 試題

47. 人體內蛋白質的合成是發生在

- (A) 細胞核
- (B) 細胞膜
- (C) 粒線體
- (D) 核糖體

48. 鹼性氫氧燃料電池的反應式如下：



下列有關氫氧燃料電池之敘述，何者正確？

- (A) 燃料電池把化學能轉換成電能的效率比傳統火力發電的能量轉換效率低
- (B) 以氫氧化鉀作為電解質，放電時，電池中之 HO^- 濃度漸增
- (C) 放電時，氧氣在負極反應
- (D) 放電時，氫氣在陽極被氧化

49. 下列何者為奈米級金粒子的性質？

- (A) 比表面積小
- (B) 熔點較塊材高
- (C) 化性比塊材安定
- (D) 顏色不一定為黃金色，粒子大小決定其顏色

50. 關於澱粉，以下哪幾項敘述為正確？

- I. 單體是果糖和葡萄糖
- II. 單體是葡萄糖
- III. 存在於植物中
- IV. 存在於動物中
- V. 為加成聚合物
- VI. 為縮合聚合物

- (A) I, III, V (B) I, III, VI (C) II, III, VI (D) II, IV, VI