

112學年度私立醫學校院聯合招考轉學生考試

普通化學科試題封面

考試開始鈴響前，請勿翻閱本試題！

★考試開始鈴響前，請注意：

- 一、除准考證、應考文具及一般手錶外；行動電話、穿戴式裝置及其他物品均須放在臨時置物區。
- 二、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，不可擅自離開座位或與其他考生交談。
- 四、坐定後，雙手離開桌面，確認座位號碼、答案卡號碼與准考證號碼相同，以及抽屜中、桌椅下或座位旁均無非考試必需用品。如有任何問題，請立即舉手反應。
- 五、考試開始鈴響前，不得翻閱試題本或作答。
- 六、考試全程不得吃東西、喝水及嚼食口香糖。

★作答說明：

- 一、本試題(含封面)共 8 頁，如有缺頁或毀損，應立即舉手請監試人員補發。
- 二、本試題共 50 題，皆為單選題，每題 2 分，共計 100 分；每題答錯倒扣 0.7 分，不作答不計分。
- 三、答題依題號順序劃記在答案卡上，寫在試題本上無效；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。
- 四、試題本必須與答案卡一併繳回，不得攜出試場。

112 學年度私立醫學校院聯合招考轉學生考試
普通化學科試題

1. 考慮電化學電池： $\text{Pt} | \text{Pu}^{3+}(\text{aq}), \text{Pu}^{4+}(\text{aq}) || \text{Cl}_2(\text{g}) | \text{Cl}^-(\text{aq}) | \text{Pt}$ ，
假設標準電池電位為 0.35 V，氯的標準還原電位為 1.36 V，那麼標準還原電位 $E^\circ(\text{Pu}^{4+}/\text{Pu}^{3+})$ 是多少？
(A) 1.01 V (B) 2.37 V (C) 1.71 V (D) -1.71 V
2. 根據 VSEPR (valence shell electron-pair repulsion) 理論，預測 AsF_4^- 離子中實際 F-As-F 鍵角為何？
(A) 109.5° (B) 90° 和 120°
(C) 180° (D) $< 90^\circ, < 120^\circ$ 和 $< 180^\circ$
3. 下列何種液體在其正常沸點下的蒸氣壓最高？
(A) benzene, bp = 80°C
(B) water, bp = 100°C
(C) ethanol, bp = 78°C
(D) 每種液體在其正常沸點下的蒸氣壓都是相同的。
4. 以下分子中哪一個不能作為加成聚合物的單體？
(A) $\text{H}_2\text{C}=\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{C}}}-\text{CH}=\text{CH}_2$ (B) $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$
(C) $\text{ClCH}=\text{CH}_2$ (D) $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CN}$
5. 下列離子中哪個會吸收最長波長的光？
(A) $[\text{CoF}_6]^{4-}$ (B) $[\text{Co}(\text{en})_3]^{2+}$ (C) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ (D) $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{4-}$
6. 氫的同位素氚(^3H)可做為酒年代的推算，如果氚含量是新酒的 25%，若氚的半衰期為 12.5 年，那麼這一瓶酒有多久時間？
(A) 0.25 年 (B) 25 年 (C) 38 年 (D) 125 年
7. 使用以下資料計算液體甲醇 $\text{CH}_3\text{OH}(\ell)$ 的標準生成焓？
 $\text{C}(\text{graphite}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H^\circ = -393.5 \text{ kJ/mol}$
 $\text{H}_2(\text{g}) + (1/2)\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\ell) \quad \Delta H^\circ = -285.8 \text{ kJ/mol}$
 $\text{CH}_3\text{OH}(\ell) + (3/2)\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\ell) \quad \Delta H^\circ = -726.4 \text{ kJ/mol}$
(A) -238.7 kJ/mol (B) -1,691.5 kJ/mol (C) 47.1 kJ/mol (D) -47.1 kJ/mol
8. 18 克的氫氣與 96 克的氧氣進行反應可生成多少克的水？
(A) 32 克 (B) 54 克 (C) 108 克 (D) 162 克
9. 氯酸鉀(KClO_3)分子量為 122.5 g/mol，經高溫加熱會產生氯化鉀(KCl)以及氧氣，現有氯酸鉀 245 克加熱產生 72 克氧氣，請問反應的產率是多少？
(A) 100% (B) 90% (C) 80% (D) 75%

112 學年度私立醫學校院聯合招考轉學生考試
普通化學科試題

10. 某鹽類 M_xA_y 在 25°C 下對純水的溶解度為 $1.0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ ，此鹽類飽和水溶液的滲透壓 (osmotic pressure) 為 1.22 atm ，若此溶液為理想溶液，則 x 與 y 的數字分別為何？
(A) $x=1, y=3$ (B) $x=2, y=3$ (C) $x=2, y=5$ (D) $x=1, y=1$
11. 鐵元素會堆積形成體心立方 (body-center cubic) 晶體，請問在一個單位晶格內有幾個鐵原子？
(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4
12. 有一個氣相反應方程式為 $2A \rightleftharpoons 2B + C$ 在溫度為 300 K 時反應平衡常數 $K_c = 10$ ，請問相同溫度下的平衡常數 $K_p = ?$
(A) 10 (B) 80 (C) 246.3 (D) 6,051.6
13. 步行蟲科甲蟲遭遇敵人時會從尾部噴濺出對苯二酚 [$\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})_2$] 以及雙氧水 (H_2O_2)，反應方程式為 $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) \rightarrow \text{C}_6\text{H}_4\text{O}_2(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\ell)$ ；此方程式的反應熱 ΔH° 為何？請參照以下方程式
 $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})_2(\text{aq}) \rightarrow \text{C}_6\text{H}_4\text{O}_2(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H^\circ = 177 \text{ kJ/mol}$
 $\text{H}_2\text{O}(\ell) + (1/2)\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) \quad \Delta H^\circ = 94.6 \text{ kJ/mol}$
 $\text{H}_2(\text{g}) + (1/2)\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\ell) \quad \Delta H^\circ = -286 \text{ kJ/mol}$
(A) -14.4 kJ/mol (B) -203.6 kJ/mol (C) 14.4 kJ/mol (D) 368.4 kJ/mol
14. 鋅銅電池反應式為 $\text{Zn}(\text{s}) + \text{Cu}^{2+}(1 \text{ M}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(1 \text{ M}) + \text{Cu}(\text{s})$ ， $E^\circ_{\text{cathode}} = 0.34 \text{ V}$ ； $E^\circ_{\text{anode}} = -0.76 \text{ V}$ ，請計算上述反應式的 ΔG° ？
(A) 2.53 kJ/mol (B) -2.53 kJ/mol (C) 212.3 kJ/mol (D) -212.3 kJ/mol
15. 兩個金屬錯合物 $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ 及 $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ 的中心金屬所含不成對電子的數目總和是？
(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5
16. 據報導，1995 年化學家合成一種分子式為 $\text{C}_{200}\text{H}_{200}$ 含多個碳—碳參鍵的鏈狀烴，則分子中含碳—碳參鍵最多可以是多少個？
(A) 49 個 (B) 50 個 (C) 51 個 (D) 101 個
17. 難溶性鹽類 $\text{M}(\text{OH})_3$ ($K_{\text{sp}} = 1.6 \times 10^{-39}$) 溶解在水中後，其溶液的氫氧根離子濃度為多少 M ？
(A) 8.8×10^{-11} (B) 1.0×10^{-7} (C) 1.0×10^{-9} (D) 2.0×10^{-10}
18. 利用 H^+ 或 H_2O 完成下列化學反應的淨離子方程式 (net ionic equation)，平衡後淨離子方程式中反應物和生成物的係數總和為多少？



- (A) 12 (B) 16 (C) 18 (D) 20

112 學年度私立醫學校院聯合招考轉學生考試
普通化學科試題

19. 重金屬元素，如 Pb^{2+} 或 Hg^{2+} 會造成蛋白質變性(denature)，主要原因是這些重金屬會與蛋白質的何處作用？

- (A) 與脯氨酸(proline)的片段作用
- (B) 與酪氨酸(tyrosine)上的 OH 官能基作用
- (C) 與半胱氨酸(cysteine)上的 SH 官能基作用
- (D) 與麩醯胺酸(glutamine)上的 NH_2 官能基作用

20. 將 0.5 M 的 NaOH 水溶液與 0.5 M 的弱酸 (HA , $K_a = 1.0 \times 10^{-6}$) 水溶液以等體積混合後，溶液中各離子濃度大小順序，下列何者正確？

- (A) $[\text{A}^-] > [\text{Na}^+] > [\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$
- (B) $[\text{Na}^+] > [\text{A}^-] > [\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$
- (C) $[\text{Na}^+] > [\text{A}^-] > [\text{OH}^-] > [\text{H}^+]$
- (D) $[\text{A}^-] > [\text{OH}^-] > [\text{Na}^+] > [\text{H}^+]$

21. 下列何種性質與量子數(quantum number) n 的值有關？

- (A) 單一原子軌域中的電子數
- (B) 原子軌域的能量
- (C) 原子軌域的方向
- (D) 原子軌域的形狀

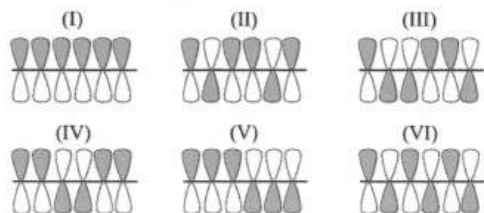
22. 在氣體行為的分子動力學理論中，關於氣體分子的假設敘述下列何者正確？

- (A) 氣體分子在容器內分子間彼此的距離很近
- (B) 氣體分子的運動是隨機方向且快速移動
- (C) 氣體分子間彼此會有很強的吸引力
- (D) 氣體分子的運動動能與攝氏溫度有相等的關聯性

23. 下列何者不具有分子內氫鍵(intramolecular hydrogen bond)？

- (A) *o*-nitrobenzoic acid
- (B) 1,2-dihydroxybenzene
- (C) 2-hydroxybenzoic acid
- (D) *trans*-butenedioic acid

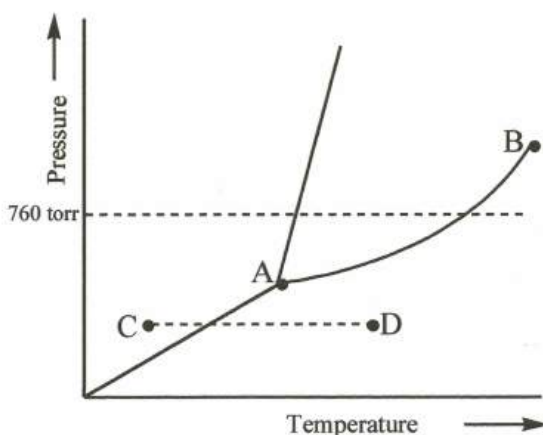
24. 下圖分子軌域何者是 1,3,5-hexatriene 的 HOMO (highest occupied molecular orbital) 和 LUMO (lowest unoccupied molecular orbital)？



- (A) I 是 HOMO，V 是 LUMO
- (B) II 是 HOMO，III 是 LUMO
- (C) III 是 HOMO，IV 是 LUMO
- (D) IV 是 HOMO，III 是 LUMO

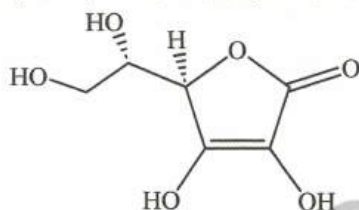
112 學年度私立醫學校院聯合招考轉學生考試
普通化學科試題

25. 參考以下相圖並解釋說明從 C 點到 D 點時所發生的過程變化。



- (A) 隨著溫度的增加同時伴隨著物質相的變化由固態轉變為氣態
(B) 隨著溫度的增加同時伴隨著物質相的變化由固態轉變為液態
(C) 隨著溫度的增加物質相的變化沒有任何改變
(D) 隨著溫度的增加超過臨界點

26. 維他命 C 分子具有出色的抗氧化力，其結構如下：



該分子共含有幾個孤對電子對(lone pairs)?

- (A) 6 (B) 8 (C) 10 (D) 12
27. 請問以下何種氣體之擴散速率最接近氯氣(Cl_2)擴散速率的兩倍?
- (A) NH_3 (B) CO (C) CO_2 (D) Br_2
28. 下列何者屬於最弱的分子間作用力?
- (A) 偶極-偶極作用力 (B) 誘導偶極作用力
(C) 倫敦分散力 (D) 氫鍵作用力
29. 當一特定反應之反應商(Q , reaction quotient)遠大於該反應之平衡常數時，以下敘述何者正確?
- (A) 反應系統中之反應物濃度很高，反應朝右
(B) 反應系統中之反應物濃度很低，反應朝右
(C) 反應系統中之產物濃度很高，反應朝左
(D) 反應系統中之產物濃度很低，反應朝左

112 學年度私立醫學校院聯合招考轉學生考試
普通化學科試題

30. 針對一特定反應，何種情況下該反應在任何溫度皆為自發反應？
(A) 該反應之焓(enthalpy)變化為負值且熵(entropy)變化為正值
(B) 該反應之焓變化為負值且熵變化亦為負值
(C) 該反應之焓變化為正值且熵變化為負值
(D) 該反應之焓變化為正值且熵變化亦為正值
31. 下列關於離子選擇電極(ion-selective electrode)的敘述何者有誤？
(A) 使用單晶 lanthanum(III) fluoride (LaF_3)作為電極可用於鑷系元素的濃度偵測
(B) 固態硫化銀(Ag_2S)電極可同時量測銀與硫元素
(C) 用於量測 pH 值的玻璃電極是世界第一款離子選擇性電極
(D) 含氧化鋁的玻璃電極可用於鈉離子的量測
32. 考慮反應： $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]^{3+} + \text{Cl}^- \rightarrow [\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]^{2+} + \text{NH}_3$
該產物中順-反異構體的比例(*cis-form* : *trans-form*)應為下列何者？
(A) 1 : 2 (B) 2 : 1 (C) 1 : 4 (D) 4 : 1
33. 已知順鉑(*cisplatin*, $\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2$)含有高毒性 Pt(II)是一個臨床廣泛使用的癌症化療藥物，一種前體藥物(*prodrug*) $[\text{Pt}(\text{CH}_3\text{COO})\text{Cl}_2(\text{NH}_3)_2(\text{OH})]$ 比起順鉑展現更優異的療效與安全性，試問該前體藥物含有多少 d 電子？
(A) 5 (B) 6 (C) 7 (D) 8
34. 兩性分子磷脂(*phospholipid*)是構成細胞膜的重要組成，試問磷脂結構中何種組成貢獻該分子的疏水特性？
(A) 甘油 (B) 脂肪酸 (C) 磷酸根 (D) 膽鹼
35. 下列何者的標準反應焓($\Delta H^\circ_{\text{rxn}}$)恰好等於其產物的標準生成焓($\Delta H^\circ_{\text{f}}$)？
(A) $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_3(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2\text{O}_3(\text{g})$
(B) $3\text{Mg}(\text{s}) + \text{N}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Mg}_3\text{N}_2(\text{s})$
(C) $\text{C}(\text{diamond}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$
(D) $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$
36. 液體 A 的蒸氣壓為 x ，液體 B 的蒸氣壓為 y 。若兩液體混合後，其飽和蒸汽中有 20% 是 A，則混合溶液中 A 的莫爾分率是多少？假設 $x > y$
(A) $0.2y / (0.8x + 0.2y)$ (B) $0.8y / (0.2x + 0.8y)$
(C) $0.2x / (0.2x + 0.8y)$ (D) $0.8x / (0.8x + 0.2y)$
37. $^{238}_{92}\text{U}$ 經過一連串的 α 與 β 核衰退最後產生穩定的 $^{206}_{82}\text{Pb}$ 原子。此過程中不會產生下列哪一個原子核？
(A) Po-218 (B) Th-234 (C) Pu-239 (D) Ra-226

112 學年度私立醫學校院聯合招考轉學生考試
普通化學科試題

38. 心臟與動脈的醫學診斷會使用何種放射性元素？

- (A) thallium-201 (B) thorium-234 (C) radium-226 (D) cobalt-60

39. 二價陽離子 M^{2+} 在溶液中與氨(NH_3)形成錯離子的反應式如下：



在一公升濃度為 $15 M$ 的氨水溶液中，加入 1.0×10^{-3} 莫爾的 M^{2+} 離子，反應平衡時， $[M(NH_3)_2]^{2+}$ 的濃度是多少？

- (A) 6.7×10^{-12} (B) 6.7×10^{-7} (C) 3.0×10^{-14} (D) 1.0×10^{-3}

40. 下列何種金屬離子，在八面體的錯合物中，無 high spin 與 low spin 的狀態差別？

- (A) V^{2+} (B) Cr^{2+} (C) Mn^{2+} (D) Co^{3+}

41. 若 N_2O 的分解反應為一級反應，其反應速率常數 $k = 3.40 s^{-1}$ ，此反應的半衰期是多少？

- (A) 0.204 (B) 0.491 (C) 0.236 (D) 0.294

42. 關於糖類的性質敘述，何者正確？

- (A) 因果糖的分子結構不含醛基，故果糖不與斐林試液反應
(B) 蔗糖能與斐林試液反應，但麥芽糖水溶液則不能
(C) 麥芽糖可使硝酸銀的氨水溶液析出銀，而成銀鏡
(D) 雙糖類分子式恰為單糖分子式的 2 倍

43. 市售「非阿司匹靈」的止痛劑或感冒藥通常含乙醯胺苯酚。此化合物經水解作用，最可能得到的產物為何？

- (A) 乙醯胺、苯酚 (B) 乙酸、苯酚
(C) 乙酸、對胺基苯酚 (D) 乙胺、對羥基苯甲酸

44. 下列哪幾種實驗的結果組合後可以決定電子質量？(甲)拉塞福(Rutherford)的 α 粒子散射實驗；(乙)湯木生(Thomson)的陰極射線實驗；(丙)倫琴(Röntgen)的 X-射線實驗；(丁)米立坎(Millikan)的油滴實驗。

- (A) 甲乙丙丁 (B) 甲乙丙 (C) 乙丁 (D) 丙丁

45. 關於「核的穩定性」，Mattauch's rule 提出，兩原子序相鄰的元素，如同位素的質量數相同，則這兩個同位素都不穩定。現已知 $_{42}Mo$ 的穩定同位素的質量數有：92、94、95、96、97、98、100。 $_{44}Ru$ 的穩定同位素的質量數有：96、98、99、100、101、102、104。如果 $_{43}Tc$ 只可能存在兩種穩定的同位素，試找出合理的質量數為何？

- (A) 93、96 (B) 96、98 (C) 99、103 (D) 93、103

112 學年度私立醫學校院聯合招考轉學生考試
普通化學科試題

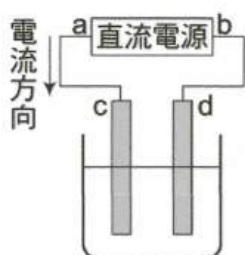
46. 三支試管分別裝有稀鹽酸、氫氧化鈉溶液及氯化鈉水溶液，已知各溶液的濃度均為 0.1 M ，但標籤已脫落無法辨認。今將三支試管分別標示為甲、乙、丙後，從事實驗以找出各試管是何種溶液。實驗結果如下：

- (1) 各以紅色石蕊試紙檢驗時只有甲試管變藍色。
- (2) 加入藍色溴瑞香草酚藍 (BTB) 於丙試管時，變黃色。
- (3) 試管甲與試管丙的水溶液等量混合後，上述兩種指示劑都不變色，加熱蒸發水分後得白色晶體。

試問甲試管、乙試管、丙試管所含的物質依序為下列哪一項？

- (A) 鹽酸、氯化鈉、氫氧化鈉
- (B) 氫氧化鈉、氯化鈉、鹽酸
- (C) 氯化鈉、鹽酸、氫氧化鈉
- (D) 鹽酸、氫氧化鈉、氯化鈉

47. 附圖為電解 CuCl_2 溶液的裝置，其中 c、d 為石墨電極，下列敘述何者正確？



- (A) a 為陽極、b 為陰極
- (B) c 為負極、d 為正極
- (C) 電解過程中，d 電極質量增加
- (D) 電解過程中，溶液中的氯離子濃度不變

48. 下列碳氫化合物中，何種是最好之氣缸引擎燃料？

- (A) 正辛烷
- (B) 2-甲基庚烷
- (C) 2,2-二甲基己烷
- (D) 2,2,4-三甲基戊烷

49. 代糖中的阿斯巴甜其化學結構與下列何種物質相似？

- (A) 蛋白質
- (B) 脂肪
- (C) 維生素
- (D) 醣

50. $\text{K}_2[\text{CoCl}_4]$ 溶於水時，藍色的 $[\text{CoCl}_4]^{2-}$ 逐漸變為桃紅色的 $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ ，設 $[\text{CoCl}_4]^{2-}$ 未變色前溶液沸點為 100.156°C ，完成變化後沸點應為攝氏幾度？

- (A) 100.156
- (B) 100.208
- (C) 100.260
- (D) 100.364

112 學年度私立醫學校院聯合招考轉學生考試

普通化學科答案

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	D	D	B	A	B	A	C	D	B
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
B	C	B	D	D	B	B	C	C	C
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
B	B	D	D	A	D	A	C	C	A
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
A	D	B	B	B	A	C	A	B	A
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
A	C	C	C	D	B	C	D	A	D