

慈濟大學 115 學年度學士後中醫學系招生考試

化學科試題

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、請確認手機、電子計算機、手提袋、背包與飲料等，一律置於試場外之臨時置物區。傳統型手錶或一般的鬧鈴功能必須關閉。不得戴智慧型手錶、運動手環等穿戴式電子裝置入場。
- 二、就座後，不可以擅自離開座位。考試開始鈴響前，不得書寫、畫記、翻閱試題卷或作答。
- 三、坐定後，雙手離開桌面，檢查並確認座位桌貼、電腦答案卡與答案卷之准考證號碼是否相同。
- 四、請確認抽屜中、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映。

※作答說明：

- 一、本試題(含封面)共 9 頁，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，請選擇最合適的答案。
- 四、本試題必須與電腦答案卡一併繳回，不得攜出試場。

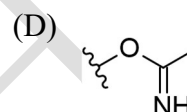
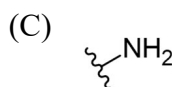
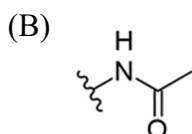
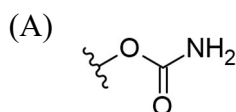
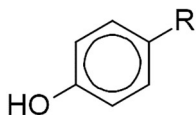
慈濟大學 115 學年度學士後中醫學系招生考試

化學科試題

本試題 (含封面) 共9頁：第 2 頁
(如有缺頁或毀損，應立即舉手請監試人員補發)

選擇題 (下列為單選題，共 50 題，每題 2 分，共 100 分，答錯 1 題倒扣 0.7 分，倒扣至本大題零分為止，未作答者，不給分亦不扣分，請選擇最合適的答案)

1. *N*-acetyl-*para*-aminophenol 是一種常見的成藥。若圖中顯示該藥物的結構，請問 R 為下列何者？



2. 在恆溫條件下，1 莫耳(mole)的理想氣體其體積從初始體積 V 膨脹到最終體積為 $3V$ ，請問其 ΔS 變化為何？(R ：理想氣體常數，ideal gas constant)

(A) $\Delta S = R \ln 3$ (B) $\Delta S = -R \ln 3$ (C) $\Delta S = 3 R$ (D) $\Delta S = -3 R$

3. 已知乾電池的反應如下：



此電池電位為 1.50 V，請問該電池的自由能(ΔG , free energy)變化是多少？

(A) +145 kJ (B) -145 kJ (C) -290 kJ (D) -580 kJ

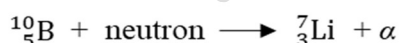
4. 醫院使用的正子射斷層攝影術(positron emission tomography, PET)利用以下核反應式：



請問下列何者選項最能描述正子？

(A) 質量與質子相近的中性粒子 (B) 與電子質量相同但帶正電荷的反粒子
(C) 從原子核發射出來的帶負電荷的粒子 (D) 核衰變過程中發射的高能量光子

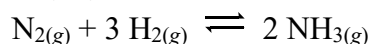
5. 已知硼中子捕獲治療(Boron Neutron Capture Therapy, BNCT)利用以下核反應式：



請問 α 粒子的哪一項特性，對於硼中子捕獲療法(BNCT)最為重要？

(A) 它們在組織中的穿透深度大(long penetration depth)
(B) 它們的游離能量低(low ionization density)
(C) 它們具有高能量轉移(energy transfer)和移動距離極短
(D) 它們能夠發射伽瑪射線(gamma rays)

6. 關於以下平衡反應，請問下列敘述何者正確？



已知其在 300 °C 的平衡常數(equilibrium constant)為 $4.34 \times 10^{-3} \text{ atm}^{-2}$ ，在 500 °C 的平衡常數為 $1.45 \times 10^{-5} \text{ atm}^{-2}$ ，在 600 °C 的平衡常數為 $2.25 \times 10^{-6} \text{ atm}^{-2}$

(A) $\Delta H > 0, \Delta S > 0$ (B) $\Delta H < 0, \Delta S > 0$ (C) $\Delta H > 0, \Delta S < 0$ (D) $\Delta H < 0, \Delta S < 0$

慈濟大學 115 學年度學士後中醫學系招生考試

化學科試題

本試題 (含封面) 共9頁：第 4 頁

(如有缺頁或毀損，應立即舉手請監試人員補發)

14. 請問下列何者碳原子與鹵素原子之間具有最大的偶極矩(dipole moment) ?
 (A) C-F (B) C-Cl (C) C-Br (D) C-I
15. 有一化學反應式如下，當係數完全平衡後，請問反應物和生成物的係數總和為多少？
 $\text{Na}_3\text{PO}_4 + (\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4 + \text{HNO}_3 \rightarrow (\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{MoO}_3 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 (A) 72 (B) 73 (C) 74 (D) 75
16. 已知 $\text{HCl}_{(g)}$ 與 $\text{O}_2_{(g)}$ 會產生化學反應並得到 $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ 和 $\text{Cl}_2_{(g)}$ ，而且此反應為可逆平衡反應，請問此平衡反應的 K_p 與 K_c 關係式為下列何者？
 (A) $K_p = K_c(RT)^1$ (B) $K_p = K_c(RT)^{-1}$ (C) $K_p = K_c$ (D) $K_p = K_c(RT)^2$
17. 有一體積為 2.5 L 且內部充滿臭氧(O_3)的密閉容器，在溫度為 300 K 量測到容器內部壓力為 0.90 atm。假設臭氧在相同溫度下都轉變為氧氣，請問容器內部壓力為何？
 (A) 0.6 atm (B) 0.9 atm (C) 1.35 atm (D) 2.7 atm
18. 已知 $\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}$ 的標準還原電位為 0.15 V 和 Cr^{3+}/Cr 的標準還原電位為 -0.74 V，請問有關下列化學反應的敘述何者錯誤？
 $3 \text{Sn}^{4+} + 2 \text{Cr} \rightarrow 3 \text{Sn}^{2+} + 2 \text{Cr}^{3+}$
 (A) 此反應的 Gibbs 自由能變化(ΔG^0) > 0
 (B) 此反應是自發反應
 (C) 此反應牽涉到 6 個電子的轉移
 (D) 此反應的熱動力學平衡常數(thermodynamic equilibrium constant, K) > 1
19. 請問加入下列何者化合物可以使化學反應 $\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6^{2+}$ (粉紅色) + 4 $\text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{CoCl}_4^{2-}$ (藍色) + 6 H_2O 溶液的粉紅色變淡？
 (A) KCl (B) AgNO_3 (C) LiNO_3 (D) $\text{K}_2\text{CoCl}_4^{2-}$
20. 根據 Le Chatelier's (勒沙特列)原理，請問下列反應的平衡移動方向(往反應物或產物方向)何者正確？
 (A) $\text{CO}_{(g)} + \text{Fe}_3\text{O}_{4(s)} \rightleftharpoons \text{CO}_{2(g)} + 3 \text{FeO}_{2(g)}$ 加入額外的 $\text{Fe}_3\text{O}_{4(s)}$ ，反應往產物方向
 (B) $2 \text{NaHCO}_{3(s)} \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{CO}_{3(s)} + \text{CO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)}$ 加入氫氣時，反應往反應物方向
 (C) $2 \text{NaHCO}_{3(s)} \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{CO}_{3(s)} + \text{CO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)}$ 加入 $\text{NaHCO}_{3(s)}$ ，反應往產物方向
 (D) $\text{CO}_{(g)} + 2 \text{H}_2_{(g)} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}_{(g)}$ ； $\Delta H^0_{\text{rxn}} = -90.7 \text{ kJ}$ 溫度升高，反應往反應物方向
21. 根據量子數的規則，請問下列量子數的組合何者正確？
 (A) (3, 0, 0, +1/2) (B) (1, 0, 1/2, -1/2) (C) (2, 2, 1, +1/2) (D) (3, 2, 1, 0)
22. 在紅外光譜中，請問何種鍵結會在接近 1700 cm^{-1} 的位置產生強烈的吸收訊號？
 (A) C-O (B) C=O (C) C=C (D) C-C
23. 將以下離子 K^+ , Cl^- , Ca^{+2} , S^{-2} 依照其半徑大小排序，請問下列何者正確？
 (A) $\text{Ca}^{+2} < \text{K}^+ < \text{Cl}^- < \text{S}^{-2}$ (B) $\text{K}^+ < \text{Ca}^{+2} < \text{Cl}^- < \text{S}^{-2}$
 (C) $\text{K}^+ < \text{Ca}^{+2} < \text{S}^{-2} < \text{Cl}^-$ (D) $\text{S}^{-2} < \text{Cl}^- < \text{K}^+ < \text{Ca}^{+2}$
24. 請問下列敘述何者錯誤？
 (A) 所有氣體在高壓及低溫下都顯現像理想氣體一樣的行為
 (B) 由於分子間的引力作用，真實氣體的 PV/nRT 比小於 1
 (C) 真實氣體與理想氣體不同，是因為氣體分子的大小以及分子間的作用力
 (D) 升溫導致氣壓增加，因為分子與容器壁的碰撞頻率增加

慈濟大學 115 學年度學士後中醫學系招生考試

化學科試題

本試題 (含封面) 共9頁：第 5 頁

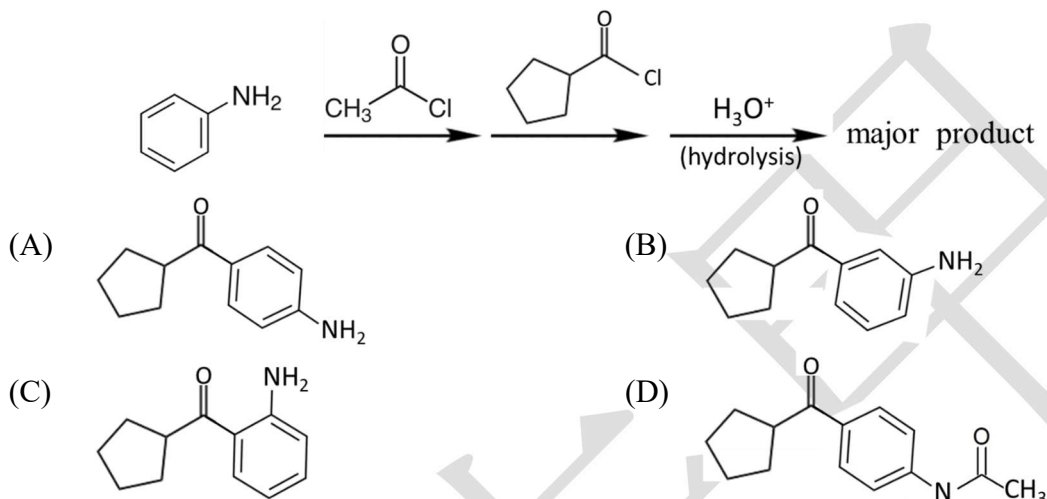
(如有缺頁或毀損，應立即舉手請監試人員補發)

25. 在 700 K 時，反應 $2 \text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{SO}_3(\text{g})$ 的平衡常數 $K_c = 4.3 \times 10^6$ ，且各別的濃度分別為： $[\text{SO}_2] = 0.10 \text{ M}$ ； $[\text{SO}_3] = 10 \text{ M}$ ； $[\text{O}_2] = 0.10 \text{ M}$ 。

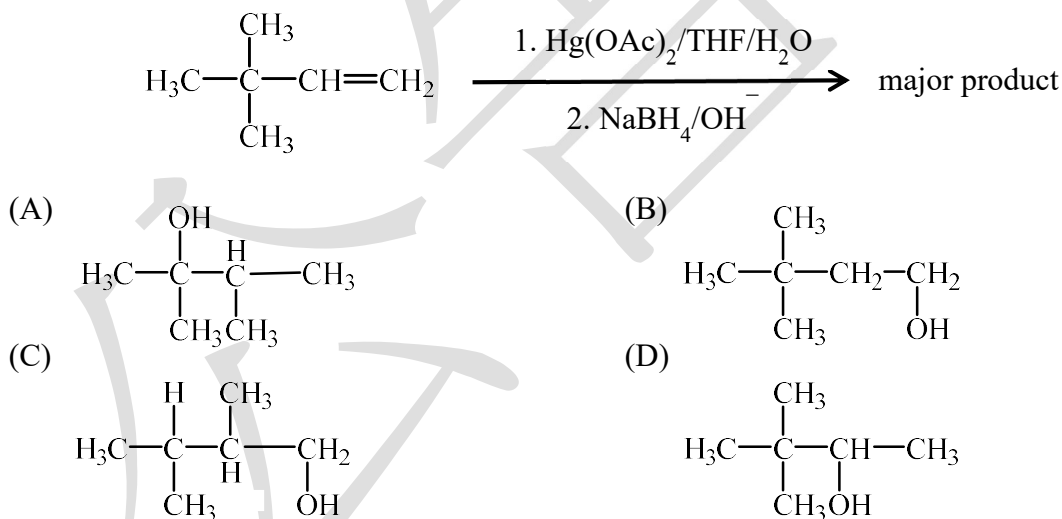
基於以上信息，請問下列哪一個選項是正確的？

- (A) $Q_c > K_c$ ，反應由左向右進行至達到平衡 (B) $Q_c < K_c$ ，反應由左向右進行至達到平衡
 (C) $Q_c = K_c$ ，反應目前處於平衡狀態 (D) $Q_c < K_c$ ，反應從右向左進行至達到平衡

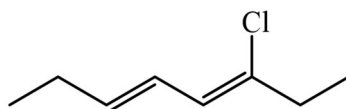
26. 請問下列化學反應的主要產物為何？



27. 請問下列反應的主要產物為何？



28. 請問下列化合物之 IUPAC 命名何者正確？



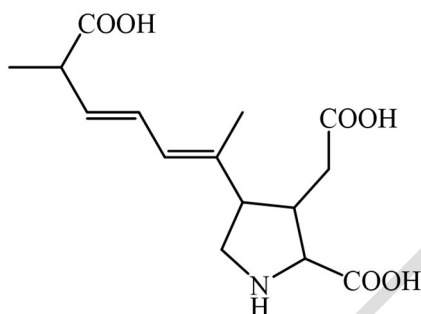
- (A) (3E,5Z)-3-chloroocta-3,5-diene (B) (3Z,5E)-3-chloroocta-3,5-diene
 (C) (3E,5Z)-6-chloroocta-3,5-diene (D) (3Z,5E)-6-chloroocta-3,5-diene

慈濟大學 115 學年度學士後中醫學系招生考試

化學科試題

本試題 (含封面) 共9頁：第 6 頁
(如有缺頁或毀損，應立即舉手請監試人員補發)

29. 矽藻會產生一種具有神經刺激性的小分子毒素(Domoic acid)，請問 Domoic acid 具有幾個對掌中心(chiral center)？



- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5

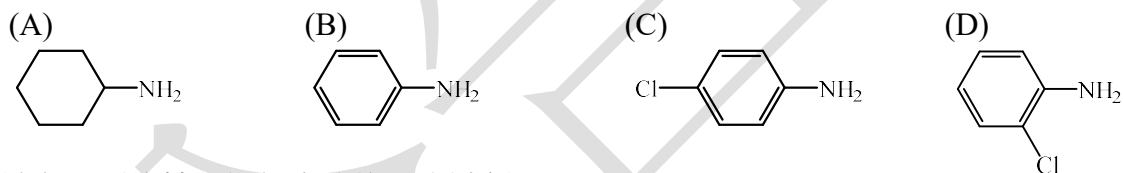
30. 請問下列哪種化合物是人類牙齒的主要成分之一？

- (A) 碳酸鈣(calcium carbonate) (B) 氟化鈣(calcium fluoride)
(C) 羥磷灰石(hydroxyapatite) (D) 角蛋白(keratin)

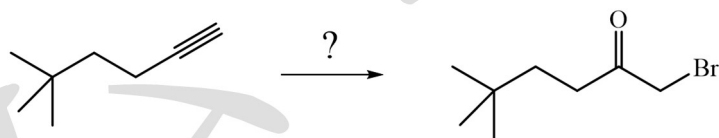
31. 真實氣體分子由於有分子間作用力以致無法遵守理想氣體定律，因此以凡德瓦爾方程式 (Van der Waals equation)進行修正，請問下列方程式何者正確？

- (A) $P = (V - nb)/(nRT) - an^2/V^2$ (B) $(P + an^2/V^2)(V - nb) = nRT$
(C) $(P - b)(V - an^2/V^2) = nRT$ (D) $P = nRT/(an^2) - V + nb$

32. 下列四個化合物，請問何者的鹼性最強？

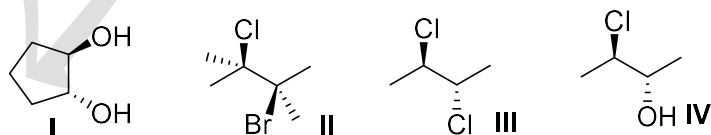


33. 請為下列的轉化提供合適的反應試劑：



- (A) Br_2, H_2O (B) $Hg(OAc)_2, HBr$ (C) $m\text{-Cl-C}_6\text{H}_4\text{CO}_3\text{H}$ (D) OsO_4, HBr

34. 請問下列哪一組合具有光學活性(optical activity)？



- (A) I 與 II (B) 只有 IV (C) II 與 III (D) I 與 IV

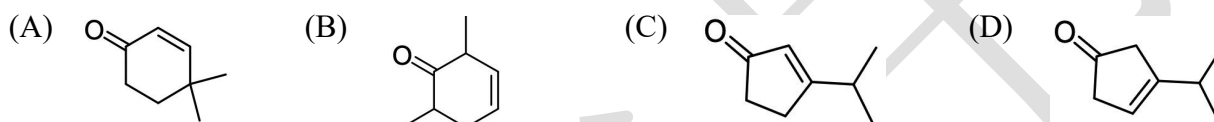
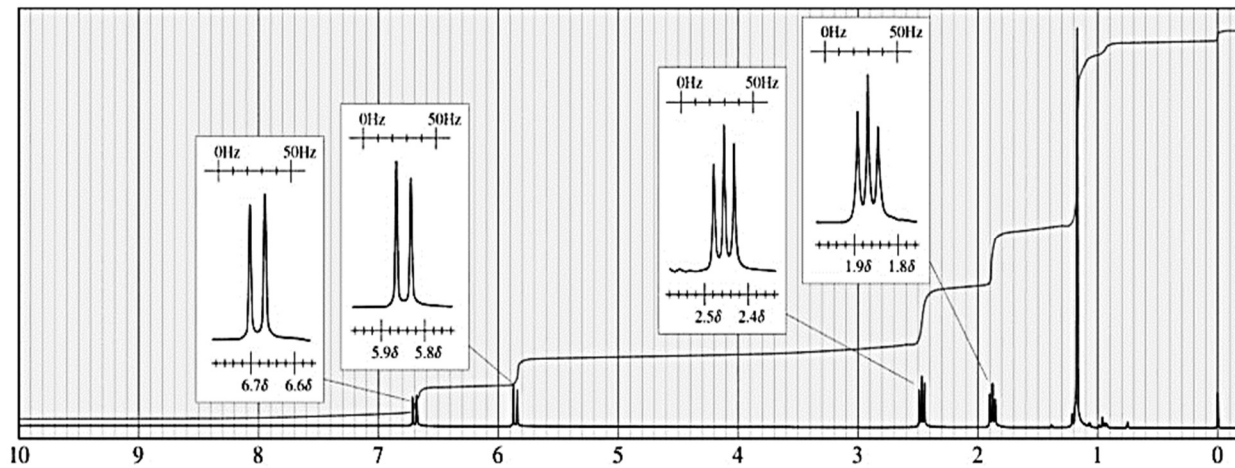
慈濟大學 115 學年度學士後中醫學系招生考試

化學科試題

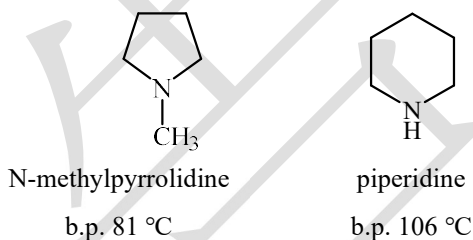
本試題 (含封面) 共9頁：第 7 頁

(如有缺頁或毀損，應立即舉手請監試人員補發)

35. 已知某一化合物之分子式為 $C_8H_{12}O$ ，已知其氫原子之 NMR 光譜(1H -NMR)如下所示，請問下列何者為最有可能之結構？

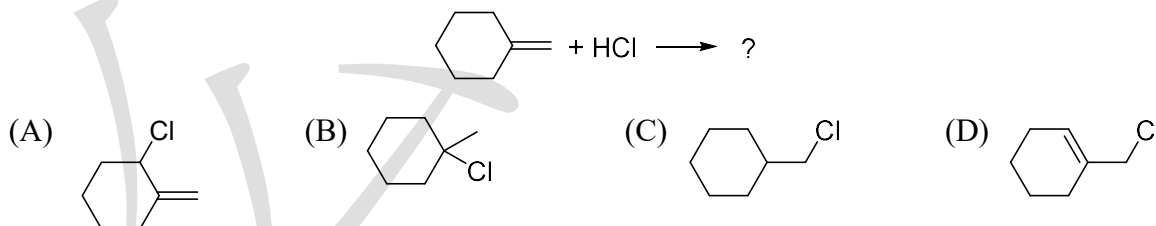


36. 請問下列何者是 N-methylpyrrolidine 和 piperidine 沸點高低差異的主要原因？



- (A) 環張力 (B) 極性 (C) 氫鍵 (D) 立體結構

37. 請問下列反應的主要產物為何？



38. 有一 3 g 未知分子量之蛋白質於 0.2 L 水中，當其溫度為 27 °C 時，所測得之滲透壓為 0.025 atm，請問此蛋白質的近似莫耳質量為何？

(A) 15,000 g/mol (B) 20,000 g/mol (C) 25,000 g/mol (D) 30,000 g/mol

39. 請問下列何者的標準生成熱(ΔH_f°)不為 0？

(A) $F_2(g)$ (B) $Br_2(l)$ (C) $N_2(g)$ (D) $O_3(g)$

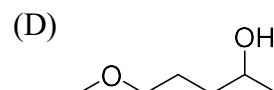
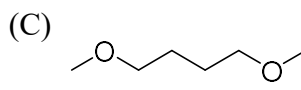
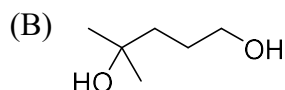
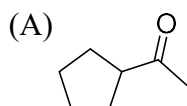
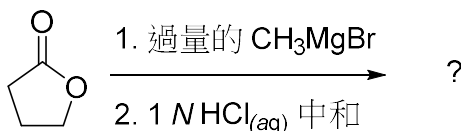
慈濟大學 115 學年度學士後中醫學系招生考試

化學科試題

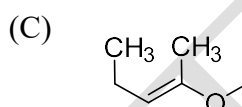
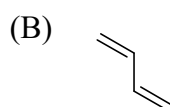
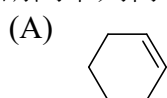
本試題 (含封面) 共9頁: 第 8 頁

(如有缺頁或毀損, 應立即舉手請監試人員補發)

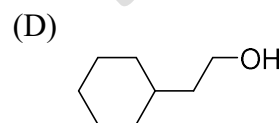
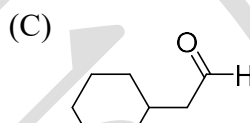
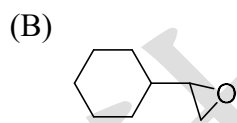
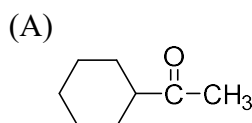
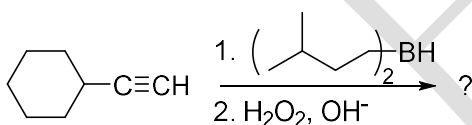
40. 請問下列反應的主要產物為何?



41. 請問下列何者為 *E*-alkene?



42. 請問下列反應的主要產物為何?



43. 在亞硝鎊離子(nitrosonium, NO^+)的最佳路易斯結構(Lewis structure)中, 請問氮原子的形式電荷(formal charge)為何?

(A) -1

(B) 0

(C) +1

(D) +2

44. 請問分子氧 (O_2) 具有順磁性的原因是:

(A) 它具有永久電偶極矩

(B) 它的分子軌道中含有未配對電子

(C) $\text{O}-\text{O}$ 鍵具有很強的極性

(D) O_2 中的每個氧原子都具有完整的八隅體結構

45. 請問要將多少克的乙二醇($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$, 防凍劑的主要成分)加入 1.0 公升水中, 才能製備出在攝氏 -9.3 度始結冰的溶液? (freezing point of water, 0°C ; K_f , freezing-point depression constant for water, $1.86^\circ\text{C kg/mol}$; density of water, 1.0 g/mL ; atomic weight, C: 12.01; H: 1.0; O: 16.0)。

(A) 620 g

(B) 62 g

(C) 310 g

(D) 31 g

46. 請選出最佳答案填空: α -D-葡萄糖(α -D-glucose)與 α -D-半乳糖(α -D-galactose) _____。

(A) 是鏡像異構物(enantiomers)

(B) 是非對映異構物(diastereomers)

(C) 是結構異構物(constitutional isomers)

(D) 不是異構物

47. $\text{A} \rightarrow \text{B}$ 是一個一級且不可逆的反應。反應的半衰期為 10 分鐘。假設反應開始時 A 的濃度為 2 M。請問當濃度降至 0.25 M, 需費時多久?

(A) 10 分鐘

(B) 15 分鐘

(C) 20 分鐘

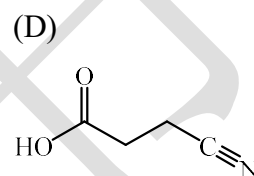
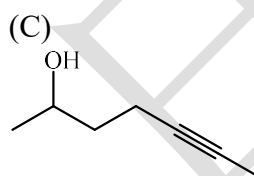
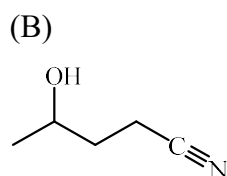
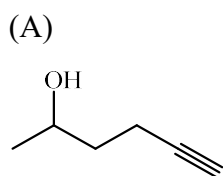
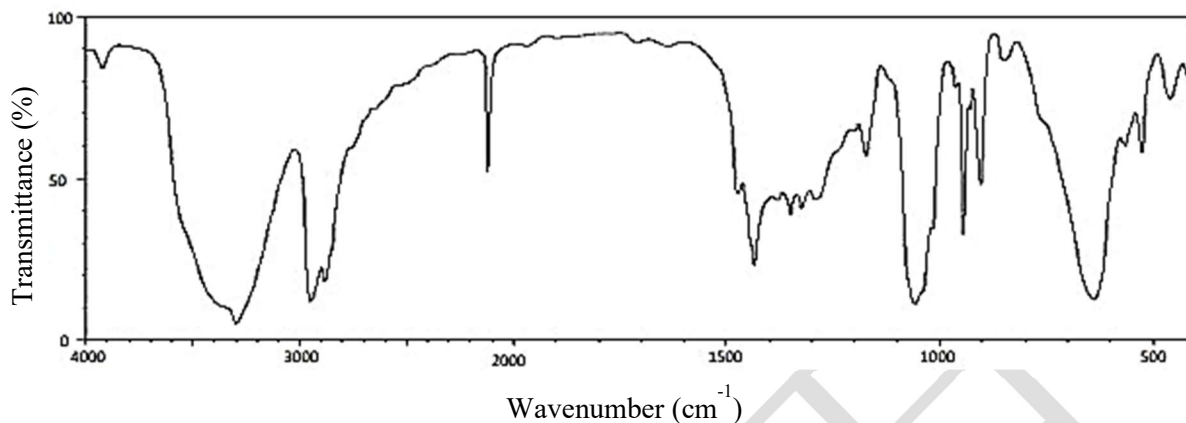
(D) 30 分鐘

慈濟大學 115 學年度學士後中醫學系招生考試

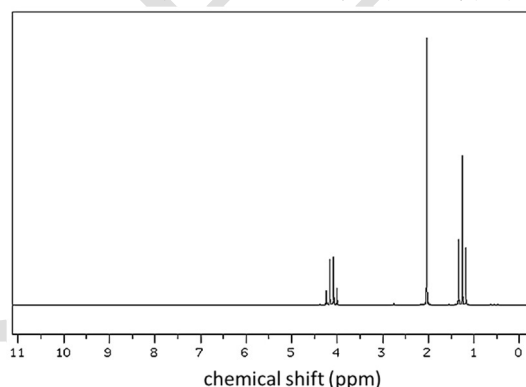
化學科試題

本試題 (含封面) 共9頁：第 9 頁
(如有缺頁或毀損，應立即舉手請監試人員補發)

48. 某一個未知化合物的紅外線光譜儀如下，請問它可能的化學結構為何？



49. 已知某有機化合物的 NMR 圖譜如下，請問可能是下列哪種化合物？



(A) methyl propionate

(B) ethyl acetate

(C) ethyl propenoate

(D) butyric acid

50. 氮是宇宙中含量第二豐富的元素；但是氮的價格高昂(USD \$20-60 per liter)。下列關於此現象的描述何者正確？

- (A) 因為地球內部的高溫高壓，使氮元素與過渡金屬生成穩定的化合物；冷卻後的地殼才會逐漸釋放出氮氣。
- (B) 地球中氮的主要來源是隕石從太陽系墜落到地球時捕獲的。
- (C) 氮原子的質量小，所以室溫下的運動速率也小；無法逃脫地球重力。
- (D) 地球中氮的主要來源是鈾和釷等重元素的放射性 α 衰變。