

# 慈濟大學 109 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 109 學年度學士後中醫學系招生考試

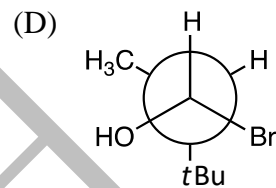
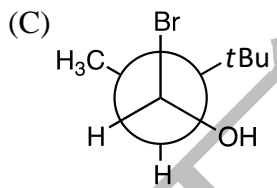
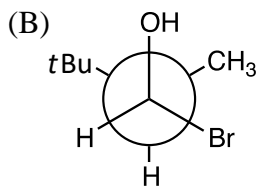
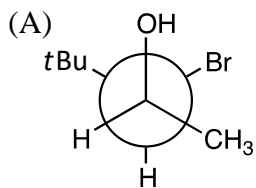
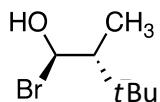
化學科試題

本試題 (含封面) 共 9 頁: 第 2 頁

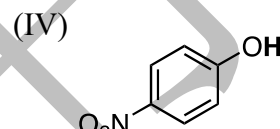
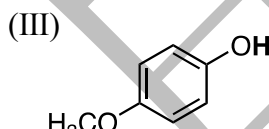
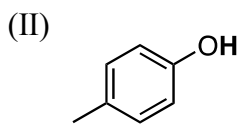
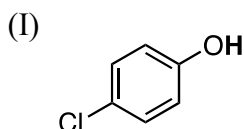
(如有缺頁或毀損, 應立即舉手請監試人員補發)

選擇題 (下列為單選題, 共 50 題, 每題 2 分, 共 100 分, 請選擇最合適的答案)

1. 一化合物結構如下所示, 其 Newman projection 為何?



2. 下列酚化合物的 pKa 值由大至小排列為何?



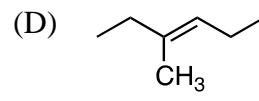
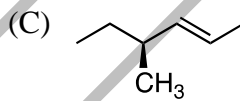
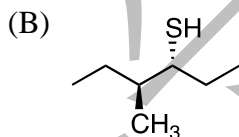
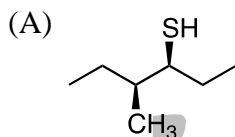
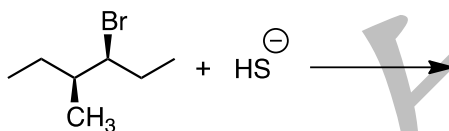
(A) III > II > I > IV

(B) IV > I > II > III

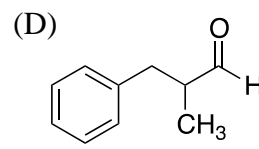
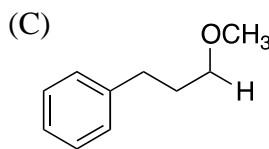
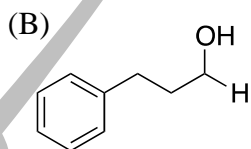
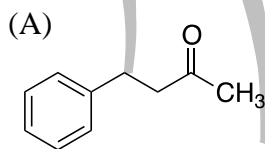
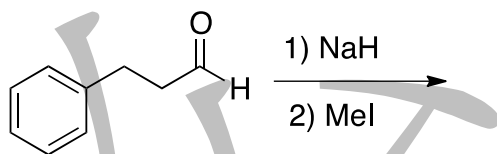
(C) I > III > IV > II

(D) II > IV > III > I

3. 下列反應之主要產物為何?



4. 下列反應之主要產物為何?



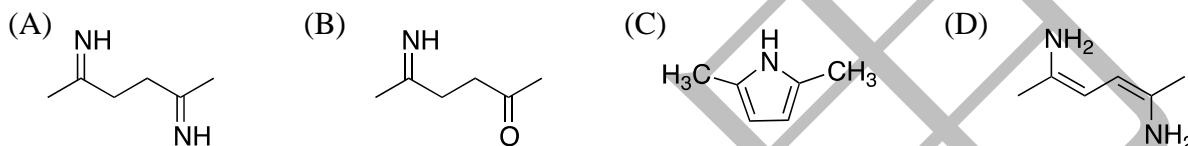
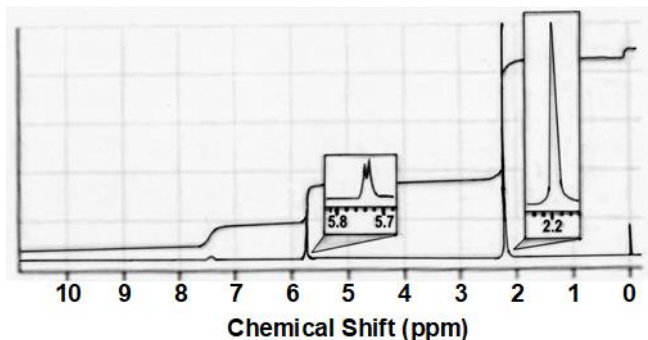
慈濟大學 109 學年度學士後中醫學系招生考試

化學科試題

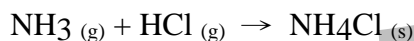
本試題 (含封面) 共 9 頁: 第 3 頁

(如有缺頁或毀損, 應立即舉手請監試人員補發)

5. 化合物 2,5-hexanedione 與  $\text{NH}_3$  反應生成之產物其  $^1\text{H NMR}$  光譜如下所示, 請問此產物最可能之結構為何?



6. 考慮下列反應及相關熱力學表格, 選出能夠發生自發反應之”最高”溫度( $^{\circ}\text{C}$ ):



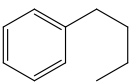
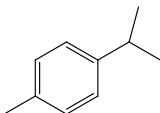
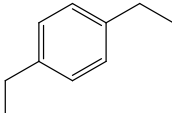
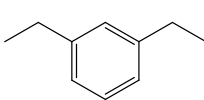
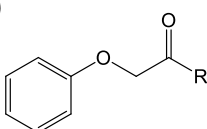
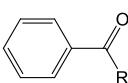
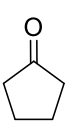
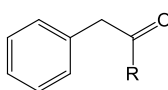
Substance	$\Delta H_f^{\circ}$ (kJ/mol)	$S^{\circ}$ (J/mol·K)
$\text{NH}_3 (\text{g})$	-46.19	192.50
$\text{HCl} (\text{g})$	-92.30	186.69
$\text{NH}_4\text{Cl} (\text{s})$	-314.40	94.60

- (A) 618.1      (B) 432.8      (C) 345.0      (D) 235.2
7. 下列哪組原子核最不可能產生核磁共振訊號:
- (A)  $^2\text{H}$ ,  $^{14}\text{N}$       (B)  $^{19}\text{F}$ ,  $^{12}\text{C}$       (C)  $^{12}\text{C}$ ,  $^1\text{H}$       (D)  $^{12}\text{C}$ ,  $^{16}\text{O}$
8. 層析法用於定量分析時常採用內標法, 其最主要之優點為:
- (A) 操作方便  
 (B) 提高共存成分的分離效果  
 (C) 減少儀器、人為操作影響, 提高分析準確度  
 (D) 降低分離時拖尾因子影響
9. 根據下列反應, 哪一選項之描述最合理?
- $$2 \text{C}_4\text{H}_{10} (\text{g}) + 13 \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow 8 \text{CO}_2 (\text{g}) + 10 \text{H}_2\text{O} (\text{g})$$
- $\Delta H^{\circ}: -125 \text{ kJ/mol}$   
 $\Delta S^{\circ}: +253 \text{ J/K} \cdot \text{mol}$
- (A) 在所有溫度下皆為自發性反應      (B) 只有在高溫下為自發性反應  
 (C) 只有在低溫下為自發性反應      (D) 所有溫度下皆非自發反應
10. 下列化合物中, 何者  $\pi \rightarrow \pi^*$  躍遷所需能量最大:
- (A) 1,3-丁二烯      (B) 1,4-戊二烯  
 (C) 1,3-環己二烯      (D) 2,3-二甲基-1,3-丁二烯

# 慈濟大學 109 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)

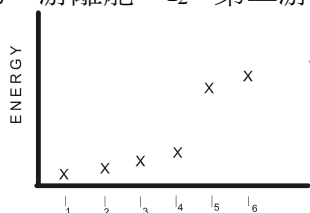
11. 關於  $N_2O$  之所有共振結構 (resonance structures)，何者敘述最合適？  
 (A) 中間的 N 原子之形式電荷 (formal charge) 可能為 0, -1, +1  
 (B) O 原子之形式電荷可能為 0, -1, +1  
 (C) 非中間的 N 原子之形式電荷可能為 0, -1, +1  
 (D) N 與 O 之間不可能為三鍵
12. 氣相層析法中氫火焰離子化偵測器(FID)產生訊號的原理是：  
 (A) 分析物在氫火焰中的輻射波長  
 (B) 分析物在氫火焰中加熱電離  
 (C) 分析物之溫度差異  
 (D) 分析物極性
13. 原子吸收光譜法中，原子吸收譜線中都卜勒增寬的最主要原因是由於：  
 (A) 原子與其他粒子碰撞  
 (B) 原子與同類原子的碰撞  
 (C) 外部電場對原子的影響  
 (D) 原子的熱運動
14. 分析結果出現系統誤差主要是指：  
 (A) 分析結果中的相對標準偏差增大  
 (B) 分析結果的平均值顯著偏離真值  
 (C) 分析結果的總體平均值偏大  
 (D) 分析結果的總體標準偏差偏大
15. 相較於雙光束分光光度計，單光束分光光度計最主要有下列何種優點：  
 (A) 擴大波長的應用範圍  
 (B) 抵消光源強度變化所產生的誤差  
 (C) 可以選用快速反應的偵測器  
 (D) 可以抵消樣品槽內背景誤差
16. 下列何種鍵結或分子運動最不可能有紅外線光譜吸收：  
 (A)  $CH_3CH_3$  的 C-C 伸縮  
 (B)  $CH_3CCl_3$  的 C-C 伸縮  
 (C)  $SO_2$  的對稱性伸縮運動  
 (D)  $H_2O$  的對稱性伸縮運動
17. 某一含鹵素化合物質譜圖上同位素峰值比  $M$  (母峰): $(M+2)$ : $(M+4)$ : $(M+6) = 27:27:9:1$ ，推斷下列何者最有可能：  
 (A) 該化合物含兩個氯  
 (B) 該化合物含三個氯  
 (C) 該化合物含兩個溴  
 (D) 該化合物含三個溴
18. 溴乙烷質譜圖中觀察到兩個強度相等的離子峰，最可能為下列何組合：  
 (A)  $m/z$  93 和  $m/z$  95  
 (B)  $m/z$  15 和  $m/z$  93  
 (C)  $m/z$  29 和  $m/z$  95  
 (D)  $m/z$  15 和  $m/z$  29
19. 某芳香烴 ( $M=134$ ) 質譜分析結果於  $m/z$  91 處出現一強訊號峰，此化合物最可能之結構為：  
 (A)  (B)  (C)  (D) 
20. 下列化合物何者 C=O 紅外線振動吸收光譜頻率 ( $\nu_{C=O}$ ) 最小：  
 (A)  (B)  (C)  (D) 

# 慈濟大學 109 學年度學士後中醫學系招生考試

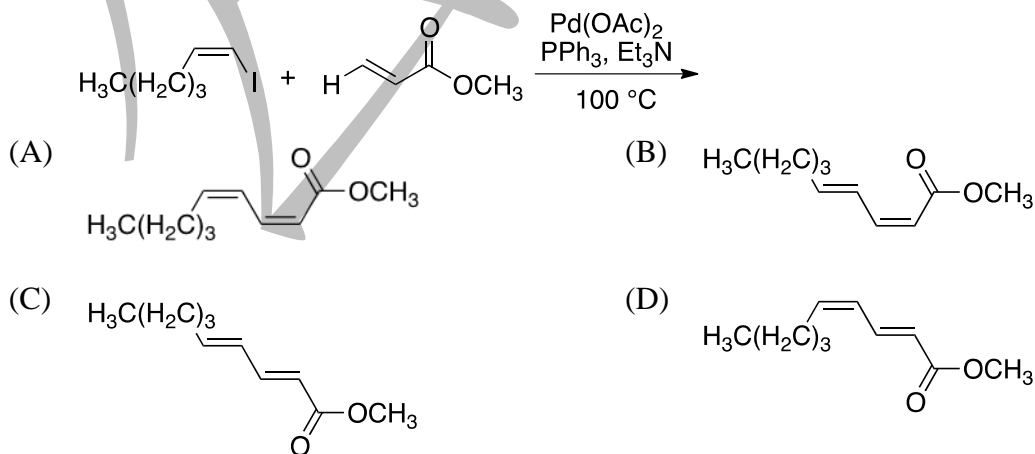
化學科試題

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)

21. 某酸鹼指示劑之  $K_a = 3.0 \times 10^{-5}$  ( $pK_a : 4.52$ ), 其酸型態是紅色, 鹼型態則為藍色, 欲使指示劑由 80% 的藍色轉變為 80% 的紅色, 溶液 pH 值必須為下列何情況:  
 (A) 增加 1.2                      (B) 減少 1.2                      (C) 增加 0.75                      (D) 減少 0.75
22. 以 NaOH 水溶液將 0.10 M  $H_2C_2O_4$  ( $pK_{a1} : 1.23, pK_{a2} : 4.19$ ) 水溶液之 pH 調整為 4.50 時, 下列關係何者最適當:  
 (A)  $[H_2C_2O_4] = [HC_2O_4^-]$                       (B)  $[HC_2O_4^-] = [C_2O_4^{2-}]$   
 (C)  $[H_2C_2O_4] > [HC_2O_4^-]$                       (D)  $[HC_2O_4^-] < [C_2O_4^{2-}]$
23.  $H_3PO_4(aq)$  的  $pK_{a1} : 2.20, pK_{a2} : 7.20, pK_{a3} : 12.40$ , 當 pH 6.21 時,  $[HPO_4^{2-}]$  與  $[H_2PO_4^-]$  的比值約為:  
 (A) 1:2                      (B) 1:5                      (C) 1:10                      (D) 10:1
24. 關於水溶液中某特定酸及其各種型態之離子濃度之總和, 其分布係數  $\alpha = [特定離子型態] / [各種型態之離子總和]$  之敘述下列何者最佳:  
 (A) 僅取決於水溶液中離子總濃度                      (B) 取決於離子總濃度以及  $[H^+]$   
 (C) 取決於酸解離常數及水溶液中 pH 值                      (D) 取決於酸解離常數
25. 下面哪個元素, 其前六個游離能 (ionization energy) 具有以下模式?  
 $I_1 =$  第一游離能,  $I_2 =$  第二游離能, 依此類推。



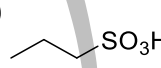
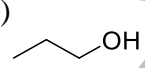
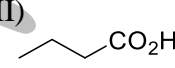
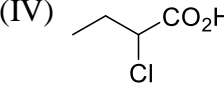
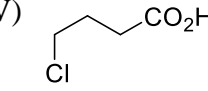
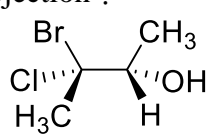
- (A) Ca                      (B) Si                      (C) Al                      (D) Se
26. 下列中哪個鍵結角 (bond angle) 最大?  
 (A) angle O-S-O in  $SO_4^{2-}$                       (B) angle Cl-C-Cl in  $CCl_4$   
 (C) angle F-Be-F in  $BeF_2$                       (D) angle H-O-H in  $H_2O$
27. 下列反應產生之主要產物為何?

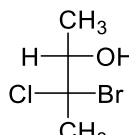
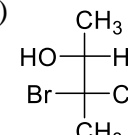
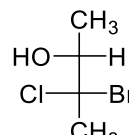
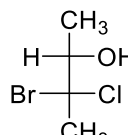


# 慈濟大學 109 學年度學士後中醫學系招生考試

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)

28. 在相同濃度下，下列哪種鹽之水溶液的 pH 值最高？  
 (A)  $\text{NH}_4\text{Cl}$                       (B)  $\text{KBr}$                               (C)  $\text{NaNO}_3$                           (D)  $\text{NaF}$
29. 醋酸銀  $\text{AgC}_2\text{H}_3\text{O}_2$  是微溶鹽， $K_{sp} = 1.9 \times 10^{-3}$ 。考慮與固體鹽平衡的飽和溶液並比較添加  $\text{HNO}_3$  或  $\text{NH}_3$  對溶液溶解度的影響，下列敘述何者最正確？  
 (A) 兩種物質都會降低溶解度  
 (B)  $\text{NH}_3$  會增加溶解度，但  $\text{HNO}_3$  會降低溶解度  
 (C)  $\text{NH}_3$  會降低溶解度，但  $\text{HNO}_3$  會增加溶解度  
 (D) 兩種物質都會增加溶解度
30. 水在  $25^\circ\text{C}$  下的自動解離常數  $K_w$  為  $1.0 \times 10^{-14}$ ，反應的  $\Delta S^\circ$  和  $\Delta H^\circ$  的符號 (+/-) 為何？  
 $\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{H}^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)}$   
 (A)  $\Delta S^\circ$  為 + and  $\Delta H^\circ$  為 +                              (B)  $\Delta S^\circ$  為 + and  $\Delta H^\circ$  為 -  
 (C)  $\Delta S^\circ$  為 - and  $\Delta H^\circ$  為 +                              (D)  $\Delta S^\circ$  為 - and  $\Delta H^\circ$  為 -
31. 某一水溶液中含  $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Pb}^{2+}$  和  $\text{Ni}^{2+}$  三種離子濃度皆為  $0.10\text{M}$ ，加入  $\text{H}_2\text{S}$  使溶液中之  $[\text{H}_2\text{S}] = 0.10\text{M}$ ，並將 pH 值調整至 1.0 時會形成沉澱物。沉澱物中存在哪些硫化物？  
 $[\text{H}_2\text{S}] = 0.10\text{M}$ ； $\text{H}_2\text{S}$  之  $K_{a1} \times K_{a2} = 1.1 \times 10^{-24}$   
 $K_{sp}$ ： $\text{CuS} = 8.5 \times 10^{-45}$ ， $\text{PbS} = 7.0 \times 10^{-29}$ ， $\text{NiS} = 3.0 \times 10^{-21}$   
 (A)  $\text{CuS}$ 、 $\text{PbS}$  與  $\text{NiS}$                               (B)  $\text{PbS}$  與  $\text{NiS}$   
 (C)  $\text{CuS}$  與  $\text{PbS}$     (D)  $\text{CuS}$
32. 將  $5.00\text{ mL}$  未知濃度的  $\text{H}_2\text{SO}_4$  水溶液樣品分為五個  $1.00\text{ mL}$  樣品，然後分別用  $0.100\text{ M}$   $\text{NaOH}$  滴定。在每次滴定中， $\text{H}_2\text{SO}_4$  皆被完全中和，用於達到滴定終點的  $\text{NaOH}$  溶液的平均體積為  $15.6\text{ mL}$ 。試問  $5.00\text{ mL}$  樣品中的  $\text{H}_2\text{SO}_4$  濃度為何？  
 (A)  $1.56\text{ M}$                               (B)  $0.312\text{ M}$                               (C)  $0.780\text{ M}$                               (D)  $0.156\text{ M}$
33. 有一化合物由元素 X 和氫組成，經分析後顯示 X 的質量佔該化合物分子量的 80%，該化合物中氫原子的數目為 X 原子的 3 倍，請問元素 X 是哪個元素？  
 (A) N    (B) C    (C) P    (D) S
34. 下列五個有機化合物，請按照 pKa 數值，由小到大排列 (小→大)？  
 (I)  (II)  (III)  (IV)  (V)   
 (A) IV→V→III→I→II                              (B) I→IV→V→III→II  
 (C) II→I→III→V→IV                              (D) I→III→IV→V→II
35. 有一有機化合物具兩個立體中心 (stereogenic center) 如下所示，請選出它的鏡像異構物 (enantiomer) 的 Fischer projection？  


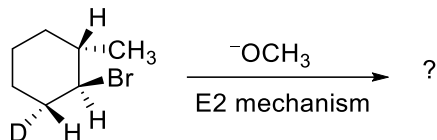
- (A)  (B)  (C)  (D) 

慈濟大學 109 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)

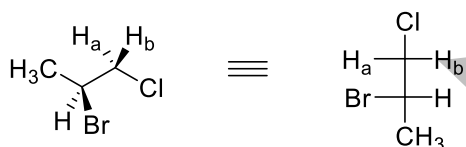
36. 當下方化合物進行 E2 消去反應機構 (E2 mechanism) 時, 其主要產物為下列哪一個化合物?



D 是氫的同位素

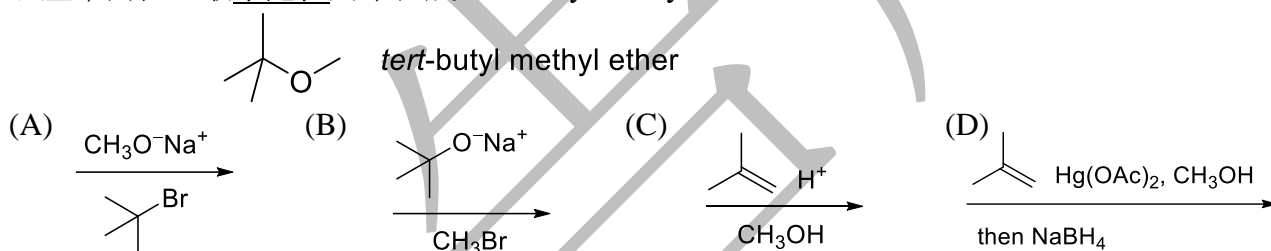
- (A) (B) (C) (D)

37. 以  $H_a$  與  $H_b$  在 NMR 光譜上的訊號而言, 請問他們之間是屬於下面哪一種關係?

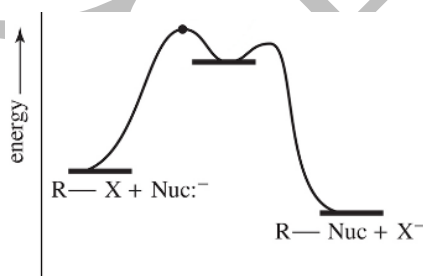


- (A) homotopic (B) enantiotopic (C) diastereotopic (D) non-diastereotopic

38. 第三丁基甲基醚 (*tert*-butyl methyl ether) 是一種常用的有機溶劑, 請問下面哪一個反應式, 以產率而言, 最不適合用來合成 *tert*-butyl methyl ether?

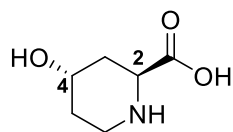


39. 下面的反應能量圖, 請問它最能代表那一種親核性取代反應 (nucleophilic substitution reaction)?



- (A)  $S_N2$ , endothermic (B)  $S_N2$ , exothermic  
(C)  $S_N1$ , endothermic (D)  $S_N1$ , exothermic

40. 以下化合物有兩個不對稱碳的中心, 其 (碳 2, 碳 4) 的立體組態是?



- (A) (S, S) (B) (S, R) (C) (R, S) (D) (R, R)

# 慈濟大學 109 學年度學士後中醫學系招生考試

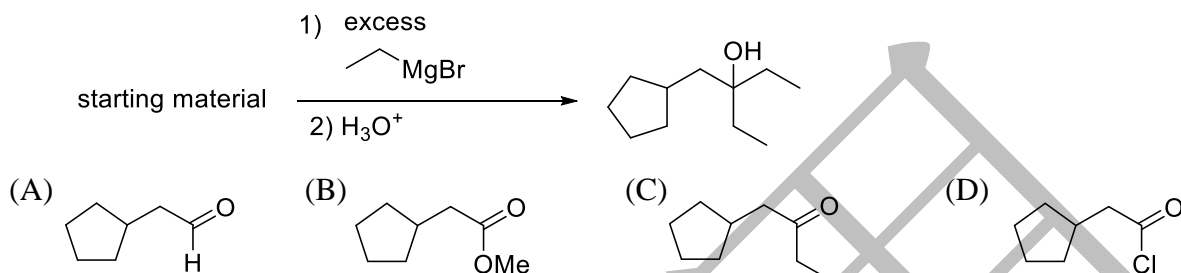
化學科試題

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)

41. 下列哪一個碳自由基 (carbon radical) 的穩定度 (stability) 最高？



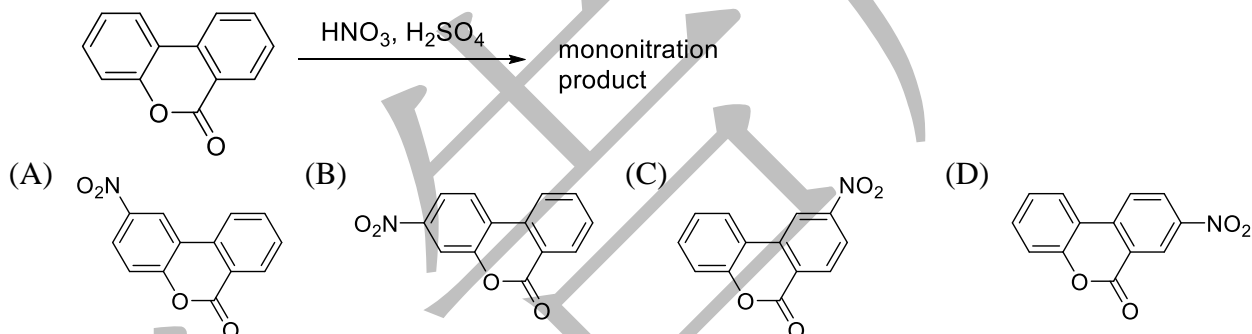
42. 下列哪一個化合物，較不適合為此反應的起始物 (starting material)？



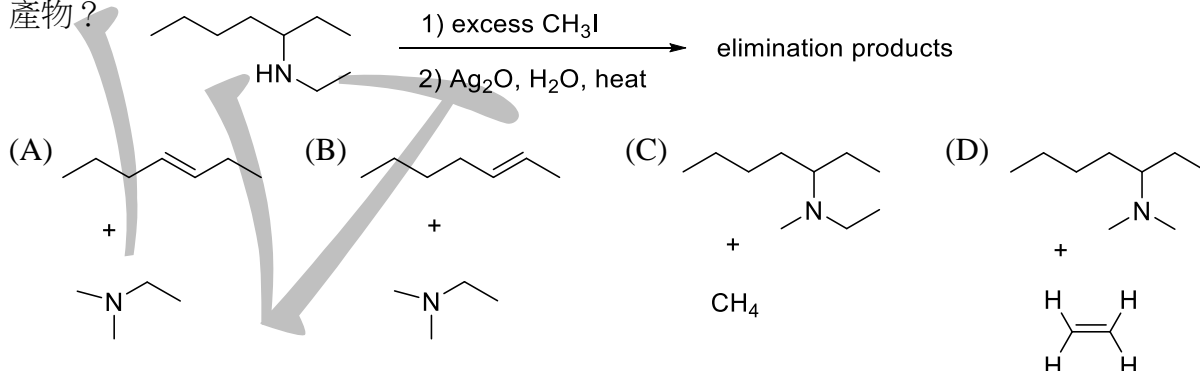
43. 下列哪一個是非質子但有極性 (aprotic, polar) 的溶劑？

- (A) DMSO (Dimethyl sulfoxide) (B) EtOH  
(C) Hexane (D) *t*-BuOH

44. 請預測此反應的單取代硝基化產物 (mononitration product) 為何？



45. 請選出此胺類化合物，進行 Hofmann elimination reaction (Hofmann 消去反應) 的兩個主要產物？

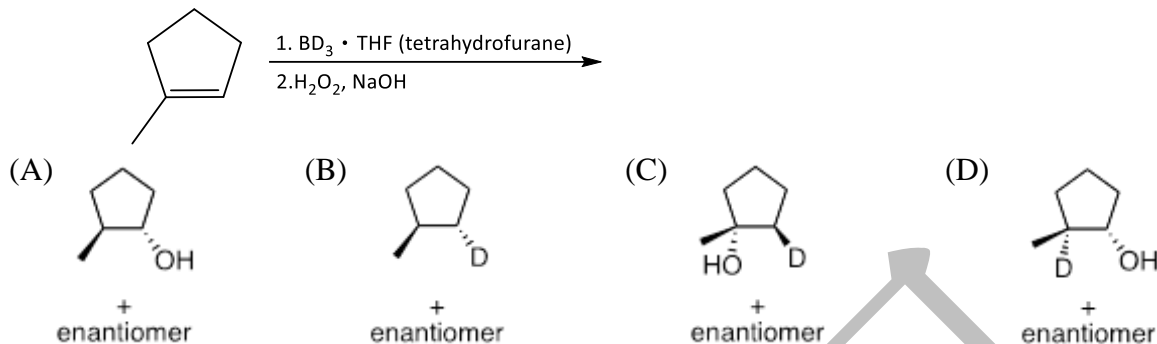


46. 下列電磁輻射的頻率大小順序排列何者正確？

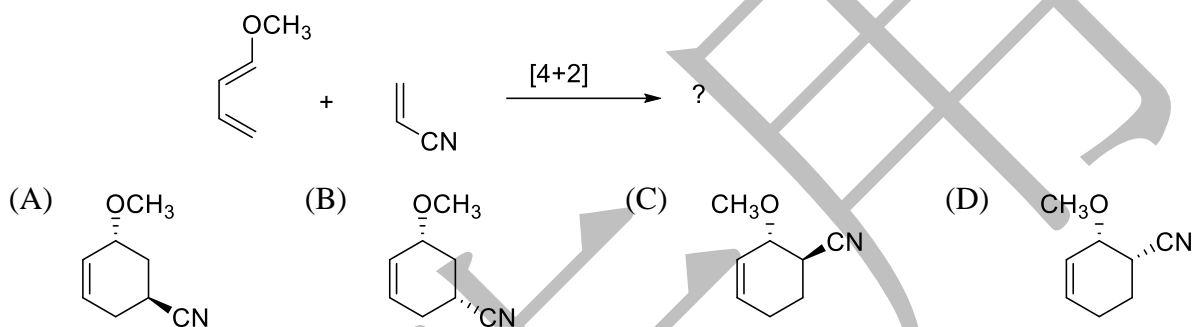
- I: microwave ; II:  $\gamma$ -rays ; III: visible ; IV: IR ; V: UV
- (A) V > III > IV > II > I (B) II > V > III > IV > I  
(C) I > IV > III > V > II (D) V > II > IV > III > I



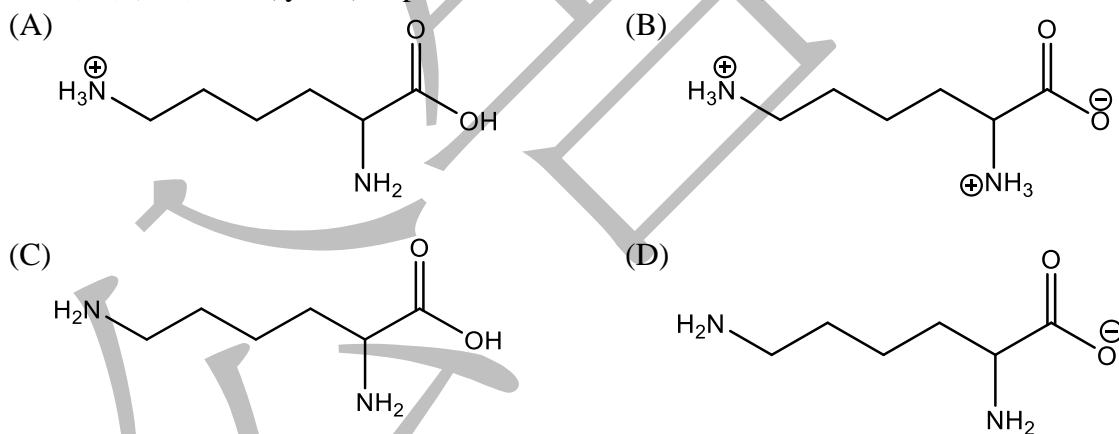
47. 下列反應的主要產物為何?



48. 下列哪一個選項是 [4+2] Diels-Alder 環加成反應的產物? (請注意立體化學)?



49. 下列何者是離胺酸(lysine)在  $\text{pH}=14$  之環境中的主要結構?



50. 化合物  中, 偶合常數  $J$  最小的是:

- (A)  $J_{ab}$       (B)  $J_{ac}$       (C)  $J_{ad}$       (D)  $J_{bc}$