

# 慈濟大學 104 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、劃記、翻閱試題本或作答。
- 三、坐定後，雙手離開桌面，檢查並確認座位標籤、電腦答案卡與答案卷之准考證號碼是否相同。
- 四、請確認桌椅下與座位旁無其他非必要用品。如有任何問題請立即舉手反映。

※作答說明：

- 一、本試題(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、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 104 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 8 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. 下列數據是測量  $2\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-} + 2\text{I}^- \rightarrow 2\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-} + \text{I}_2$  的反應速率，由該數據中，此反應之速率定律(rate law)為何？

| Run | $[\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}]_0$ | $[\text{I}^-]_0$ | $[\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}]_0$ | $[\text{I}_2]_0$ | Initial Rate (M/s) |
|-----|-----------------------------------|------------------|-----------------------------------|------------------|--------------------|
| 1   | 0.01                              | 0.01             | 0.01                              | 0.01             | $1 \times 10^{-5}$ |
| 2   | 0.01                              | 0.02             | 0.01                              | 0.01             | $2 \times 10^{-5}$ |
| 3   | 0.02                              | 0.02             | 0.01                              | 0.01             | $8 \times 10^{-5}$ |
| 4   | 0.02                              | 0.02             | 0.02                              | 0.01             | $8 \times 10^{-5}$ |
| 5   | 0.02                              | 0.02             | 0.02                              | 0.02             | $8 \times 10^{-5}$ |

- (A)  $\frac{\Delta[\text{I}_2]}{\Delta t} = k[\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}]^2[\text{I}^-]^2[\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}]^2[\text{I}_2]$       (B)  $\frac{\Delta[\text{I}_2]}{\Delta t} = k[\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}]^2[\text{I}^-][\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}][\text{I}_2]$   
 (C)  $\frac{\Delta[\text{I}_2]}{\Delta t} = k[\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}]^2[\text{I}^-]$       (D)  $\frac{\Delta[\text{I}_2]}{\Delta t} = k[\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}][\text{I}^-]^2$

2. Calcium bisulfate 的化學式為何？

- (A)  $\text{Ca}(\text{SO}_4)_2$       (B)  $\text{CaS}_2$       (C)  $\text{Ca}_2\text{HSO}_4$       (D)  $\text{Ca}(\text{HSO}_4)_2$

3.  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{OH}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$  及  $\text{Ne}$  的沸點由低至高次序為何？

- (A)  $\text{Ne} < \text{CH}_3\text{OH} < \text{C}_2\text{H}_6 < \text{KNO}_3$       (B)  $\text{KNO}_3 < \text{CH}_3\text{OH} < \text{C}_2\text{H}_6 < \text{Ne}$   
 (C)  $\text{Ne} < \text{C}_2\text{H}_6 < \text{KNO}_3 < \text{CH}_3\text{OH}$       (D)  $\text{Ne} < \text{C}_2\text{H}_6 < \text{CH}_3\text{OH} < \text{KNO}_3$

4. 對大部分  $\text{Zn}^{2+}$  的錯化合物都不呈現顏色，其可能的原因為何？

- (A)  $\text{Zn}^{2+}$  為順磁性(paramagnetism)  
 (B)  $\text{Zn}^{2+}$  的錯化合物會產生“d orbital splittings”的現象，以至於吸收了所有的可見光  
 (C)  $\text{Zn}^{2+}$  為  $d_{10}$  的離子，以至於它不吸收可見光  
 (D)  $\text{Zn}^{2+}$  不屬於過渡金屬

5.  $\text{Co}(\text{CN})_6^{4-}$  的結晶配位場(crystal field)能階為何？( $\text{CN}^-$  為具 strong field 的配位基)

- (A)  $\begin{array}{c} \underline{\quad} \quad \underline{\quad} \\ \uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \end{array}$       (B)  $\begin{array}{c} \uparrow \\ \uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \end{array}$       (C)  $\begin{array}{c} \uparrow \quad \uparrow \\ \uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \end{array}$       (D)  $\begin{array}{c} \uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow \\ \uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \end{array}$

6. 下列鹵化氫化合物的水溶液，何者酸性最強？

- (A) HF      (B) HCl      (C) HBr      (D) HI

7. 原子核  ${}^{12}_7\text{N}$  極不穩定，容易進行下列何種衰變？

- (A)  $\beta^-$       (B)  $\beta^+$       (C)  $\sigma$       (D)  $\alpha$

8. 已知  $\text{PbO}(s) + \text{CO}(g) \rightarrow \text{Pb}(s) + \text{CO}_2(g)$ ,  $\Delta H^\circ = -131.4 \text{ kJ}$ ;  $\Delta H^\circ_f$  for  $\text{CO}_2(g) = -393.5 \text{ kJ/mol}$ ;  $\Delta H^\circ_f$  for  $\text{CO}(g) = -110.5 \text{ kJ/mol}$ 。計算氧化鉛( $\text{PbO}(s)$ )的標準生成焓(standard enthalpy of formation,  $\Delta H^\circ_f$ )。

- (A)  $-151.6 \text{ kJ/mol}$       (B)  $-283.0 \text{ kJ/mol}$       (C)  $+283.0 \text{ kJ/mol}$       (D)  $-372.6 \text{ kJ/mol}$

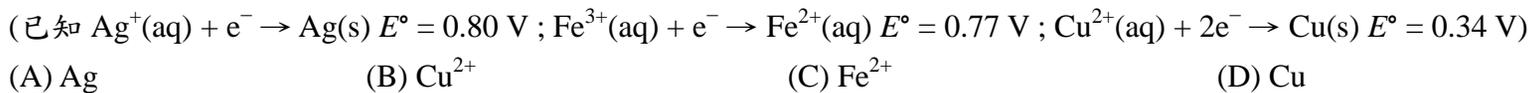
9. 在任何溫度下，任一化學反應一定會自發(spontaneous)的條件，為下列何者？

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

10. 某一化學反應其化學反應方程式為  $\text{A} \rightarrow \text{B} + \text{C}$ ，將反應物 A 之濃度取倒數後，對反應之時間作圖( $1/[\text{A}]_t$  vs. time)，得到一條斜率為正的直線，此化學反應的反應級數(reaction order)為幾級？

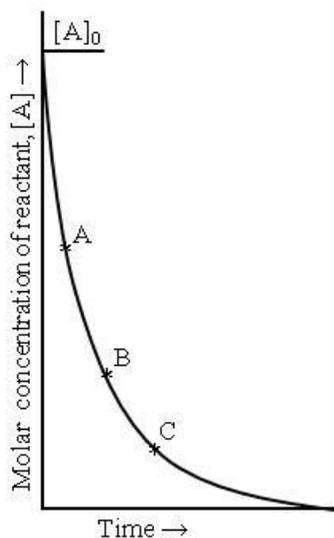
- (A) 0      (B) 1      (C) 2      (D) 3

11. 下列何者為最強之還原劑(reducing agent) ?



12. 下圖為一級反應(first-order reaction)之反應物濃度(Molar concentration of reactant)對時間(Time)之作圖，在曲線上之 A, B, C 三個時間點，那一點之反應速率最大？

(A) A (B) B (C) C (D) 以上皆非

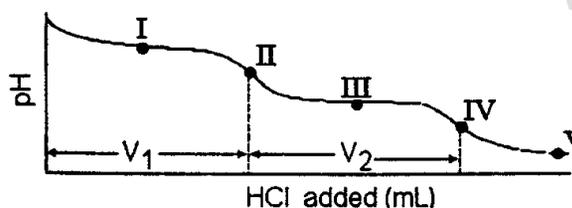


13. 在 25 °C 時，下列何者的熵(entropy)最高？

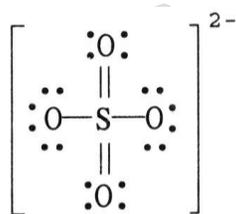
(A)  $\text{CO}(\text{g})$  (B)  $\text{CH}_4(\text{g})$  (C)  $\text{NaCl}(\text{s})$  (D)  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$

14. 下圖為某種鈉鹽( $\text{Na}_2\text{X}$ )以 HCl 滴定之滴定曲線。在 III 時，溶液中主要之滴定產物為何？

(A)  $\text{X}^{2-}$  及  $\text{HX}^-$  (B)  $\text{HX}^-$  (C)  $\text{HX}^-$  及  $\text{H}_2\text{X}$  (D)  $\text{H}_2\text{X}$

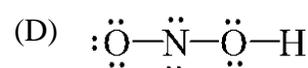
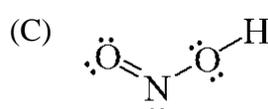
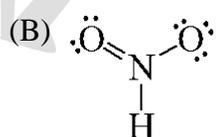
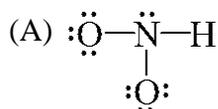


15. 硫酸根離子( $\text{SO}_4^{2-}$ )之路易士結構式(Lewis structure)如下，其中硫原子的形式電荷(formal charge)為何？

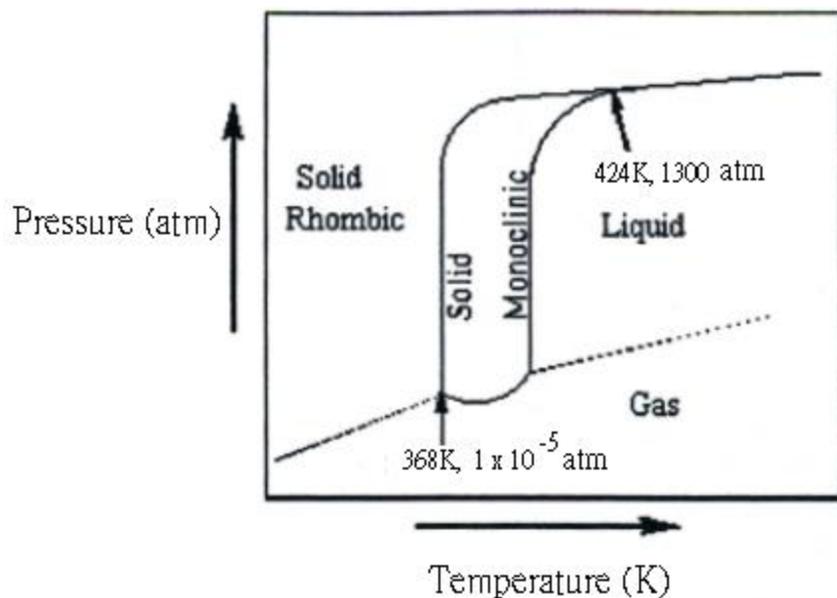


(A) -2 (B) 0 (C) +2 (D) +4

16. 下列何者是  $\text{HNO}_2$  之路易士結構式(Lewis structure) ?



17. 下圖為硫之相圖(phase diagram of sulfur)，下列敘述何者為正確？



- (A) 硫有 2 個三相點  
(B) 硫有 3 個三相點  
(C) 單斜硫(monoclinic sulfur)不會昇華  
(D) 硫有 0 個三相點
18.  $\text{NH}_3$  與  $\text{O}_2$  反應產生  $\text{NO}_2$  與  $\text{H}_2\text{O}$ 。假定反應完成後，得到 27.0 g 的  $\text{H}_2\text{O}$  還剩下 8.52 g 的  $\text{NH}_3$ ，最初約使用多少克的  $\text{NH}_3$ ？  
(A) 17.0 g (B) 25.5 g (C) 34.1 g (D) 68.0 g
19. 水溶液中混有  $\text{Ag}^+$ 、 $\text{Ba}^{2+}$  與  $\text{Ni}^{2+}$  三種陽離子。利用  $\text{NaCl}$ 、 $\text{Na}_2\text{SO}_4$  與  $\text{Na}_2\text{S}$  等三種不同溶液來有效分離水溶液中的陽離子，加入的順序為何？  
(A)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{S}$  (B)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{S}$ ,  $\text{NaCl}$   
(C)  $\text{Na}_2\text{S}$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  (D)  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{S}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
20. 有一化學反應： $\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_2(\text{g})$ 。試問此反應在溫度 600K 下，其平衡常數( $K$ )與分壓平衡常數( $K_p$ )的關係式為下列何者？( $R$  為氣體常數)  
(A)  $K_p = K(600R)$  (B)  $K = K_p(600R)^2$  (C)  $K_p = K(600R)^2$  (D)  $K = K_p(600R)$
21. 欲製備 pH 5.0 的緩衝溶液，使用下列那一種酸及其鈉鹽最合適？  
(A) monochloroacetic acid ( $K_a = 1.35 \times 10^{-3}$ ) (B) nitrous acid ( $K_a = 4.0 \times 10^{-4}$ )  
(C) propanoic acid ( $K_a = 1.3 \times 10^{-5}$ ) (D) benzoic acid ( $K_a = 6.4 \times 10^{-5}$ )
22. 在相同溫度下，氯化銀( $\text{AgCl}$ )在水中的溶解度是 A，在強酸溶液中的溶解度是 B，在高濃度的氨( $\text{NH}_3$ )溶液中溶解度是 C。下列何者正確？  
(A)  $C > A > B$  (B)  $C > B > A$  (C)  $C > A \approx B$  (D)  $A \approx B \approx C$
23. 在 25.0 °C 與 1 大氣壓(atm)下，興登堡號飛船充滿氫氣( $\text{H}_2$ )時約需要  $2.1 \times 10^8$  L。當飛船氣體完全燃燒後，大約產生多少能量？(已知  $\text{H}_2(\text{g}) + 1/2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ,  $\Delta H = -286$  kJ)  
(A)  $2.46 \times 10^9$  kJ (B)  $3.82 \times 10^{10}$  kJ (C)  $8.89 \times 10^8$  kJ (D)  $7.88 \times 10^{10}$  kJ
24. 在 25 °C 下進行三種反應，反應方程式與反應熱如下所示：  

$$2\text{C}_2\text{H}_2 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \quad \Delta H = -2600 \text{ kJ}$$

$$\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 \quad \Delta H = -394 \text{ kJ}$$

$$2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} \quad \Delta H = -572 \text{ kJ}$$
 下列反應的反應熱( $\Delta H$ )是多少？  

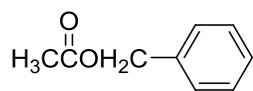
$$2\text{C} + \text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2$$
 (A) 226 kJ (B) -226 kJ (C) 2422 kJ (D) -2422 kJ

25. 根據下列數據計算甲酸(HCOOH)的正常沸點(normal boiling point)為何？

|          | $\Delta H_f^\circ$ (kJ/mol) | $S^\circ$ (J/(mol K)) |
|----------|-----------------------------|-----------------------|
| HCOOH(l) | -410                        | 130                   |
| HCOOH(g) | -363                        | 251                   |

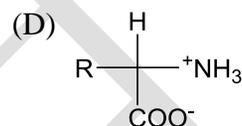
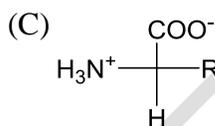
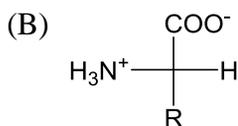
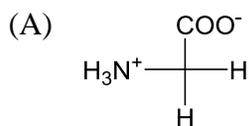
- (A) 115 °C (B) 135 °C (C) 82 °C (D) 173 °C

26. 那一個是下述化合物正確命名？

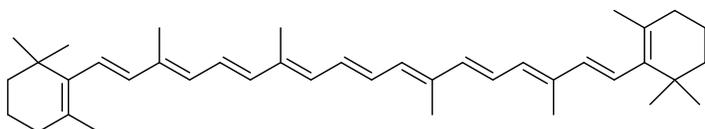


- (A) phenyl acetate (B) methyl benzoate (C) methyl phenylacetate (D) benzyl acetate

27. 何者為 L-構型的胺基酸？



28. 下列為  $\beta$ -胡蘿蔔素的結構，其上含有幾個 isoprene 的單元？



- (A) 8 (B) 7 (C) 6 (D) 5

29. 化學式為  $C_5H_{11}Cl$  的異構物有幾個？

- (A) 6 (B) 7 (C) 8 (D) 9

30. 下列化合物進行  $S_N1$  取代反應( $S_N1$  substitution)，其反應性次序由大而小排列何者正確？

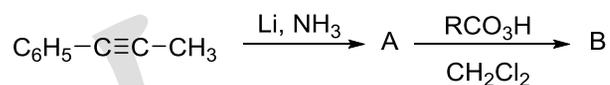
I : Benzyl chloride      II : *p*-Chlorobenzyl chloride      III : *p*-Methoxybenzyl chloride      IV : *p*-Methylbenzyl chloride  
V : *p*-Nitrobenzyl chloride

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

31. 下列那一個鹼的鹼性(base)強度最強？

- (A)  $LiN(i-C_3H_7)_2$  (B)  $NaC\equiv CH$  (C)  $NaOCH_3$  (D)  $NaNH_2$

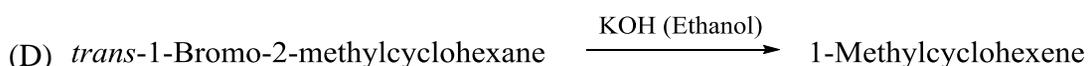
32. 下列合成路徑有關產物 A 與產物 B 的敘述有幾個是正確的？



- I. A 產物為 *trans* form      II. B 產物含有 (1*S*,2*S*)-1-Phenyl-1,2-epoxypropane  
III. B 產物含有 (1*R*,2*R*)-1-Phenyl-1,2-epoxypropane      IV. B 產物含有 (1*S*,2*R*)-1-Phenyl-1,2-epoxypropane  
V. B 產物含有 (1*R*,2*S*)-1-Phenyl-1,2-epoxypropane

- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4

33. 下列消去反應(Elimination Reaction)所產生的主要產物，那一個不正確？



34. 下列化合物有芳香性(aromaticity)的有幾個？

I: Cyclopentadienyl cation    II: Cycloheptatrienyl anion  
V: Pyrrole    VI: Imidazole

III: Furan

IV: Cyclopropenyl cation

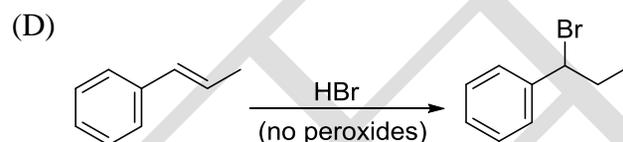
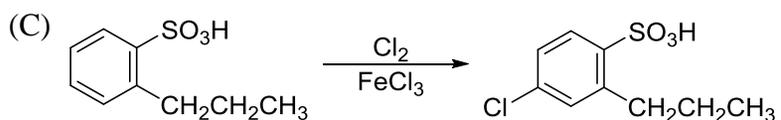
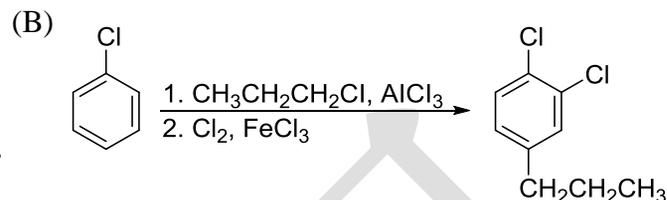
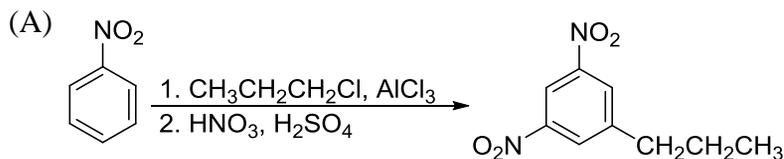
(A) 3

(B) 4

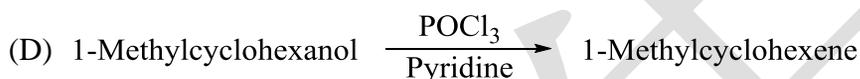
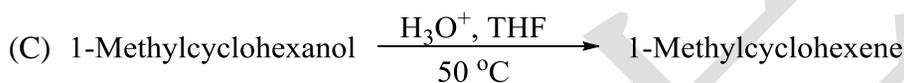
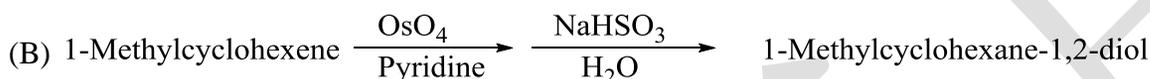
(C) 5

(D) 6

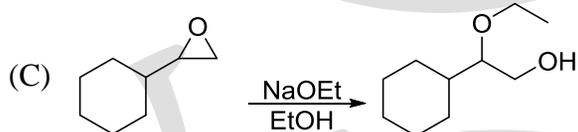
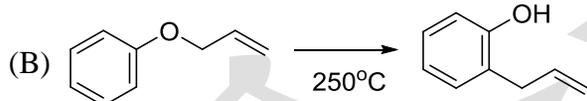
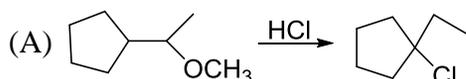
35. 下列反應的產物何者正確？



36. 下列反應的主要產物，何者有誤？



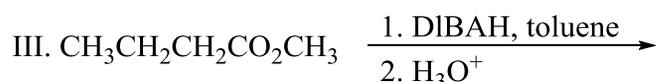
37. 下列反應的主要產物，何者有誤？



38. 下列有幾種反應可用來製造 butanal？

PCC: Pyridinium chlorochromate

DIBAH: Diisobutylaluminum hydride



(A) 1

(B) 2

(C) 3

(D) 4

39. 下列醛類對親核加成(nucleophilic addition)反應的反應性大小排列，何者正確？

I. *p*-Nitrobenzaldehyde

II. *p*-Bromobenzaldehyde

III. Benzaldehyde

IV. *p*-Methoxybenzaldehyde

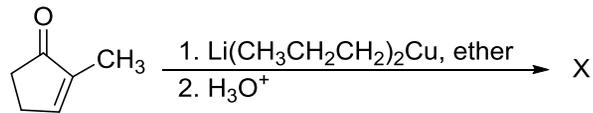
(A) I > IV > II > III

(B) I > II > III > IV

(C) IV > III > II > I

(D) I > III > II > IV

40. 下列合成反應的主要產物為 X，有關 X 產物的描述有幾項是正確的？



I. X 產物含有-OH 基

II. X 產物含有(C=C)雙鍵

III. X 產物是酮類

IV. X 可經由 POCl<sub>3</sub> 作用，產生脫水反應

V. X 可經由 H<sub>2</sub>NNH<sub>2</sub> (KOH)作用，反應後的產物為烯類

(A) 1

(B) 2

(C) 3

(D) 4

41. C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>CHBr<sub>2</sub> 與 NaOH 進行反應，則穩定性較高的主要產物為何？

(A) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>CH(OH)<sub>2</sub>

(B) Benzaldehyde

(C) Benzoate

(D) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>CH(OH)Br

42. 有機分子 C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>3</sub>，其 <sup>1</sup>H NMR 光譜數據: δ: 2.2 (3H, singlet)·δ: 2.7 (2H, doublet)·δ: 3.4 (6H, singlet)·δ: 4.8 (1H, triplet)。  
此分子最有可能的結構為何？

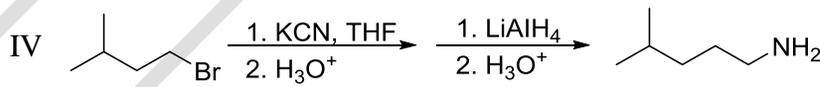
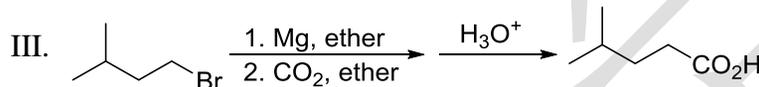
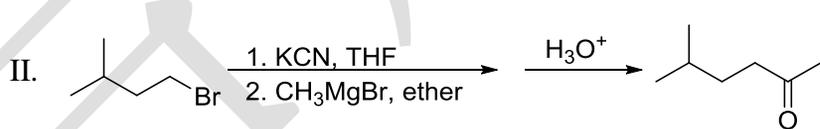
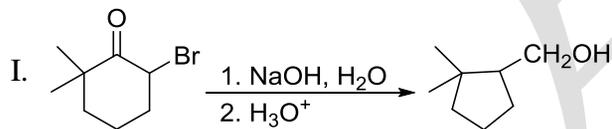
(A) CH<sub>3</sub>OCH<sub>2</sub>CH(OCH<sub>3</sub>)C(=O)CH<sub>3</sub>

(B) (CH<sub>3</sub>O)<sub>2</sub>CHCH<sub>2</sub>C(=O)CH<sub>3</sub>

(C) H<sub>3</sub>COCH<sub>2</sub>CH=C(OCH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>

(D) 以上皆非

43. 下列合成反應正確的有幾個？



(A) 1

(B) 2

(C) 3

(D) 4

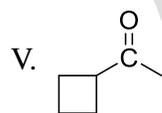
44. 下列分子可進行鹵仿反應(haloform reaction)的有幾個？

I. CH<sub>3</sub>COCH<sub>3</sub>

II. Acetophenone

III. CH<sub>3</sub>C≡N

IV. Malonic ester



(A) 2

(B) 3

(C) 4

(D) 5

45. 下列分子不能進行自身醛醇縮合(aldol self-condensation)反應有幾個？

I. Trimethyl acetaldehyde

II. Cyclobutanone

III. Benzophenone (Diphenyl ketone)

IV. Pentan-3-one

V. Decanal

VI. 3-Phenylprop-2-enal

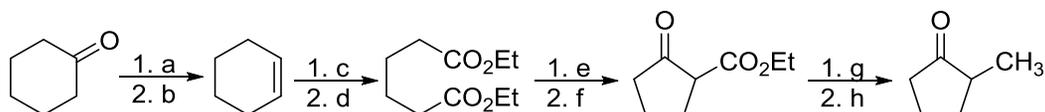
(A) 2

(B) 3

(C) 4

(D) 5

46. 下列合成反應，所使用的試劑與反應條件何者有誤？



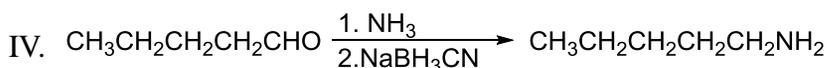
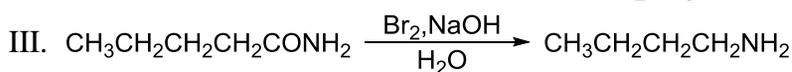
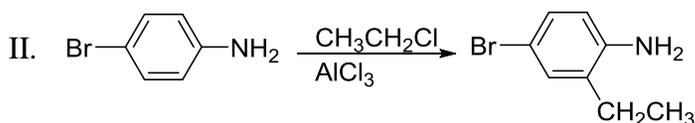
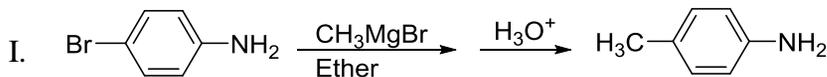
(A) a:  $\text{LiAlH}_4$ , then  $\text{H}_3\text{O}^+$ ; b:  $\text{POCl}_3$ , pyridine

(B) c:  $\text{O}_3$ , then  $\text{Zn}/\text{H}_3\text{O}^+$ ; d:  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ,  $\text{H}^+$

(C) e:  $\text{NaOEt}$ ; f:  $\text{H}_3\text{O}^+$

(D) g:  $\text{NaOEt}$ , then  $\text{CH}_3\text{Br}$ ; h:  $\text{H}_3\text{O}^+$ , heat

47. 下列合成反應的主要產物，有幾個是錯的？



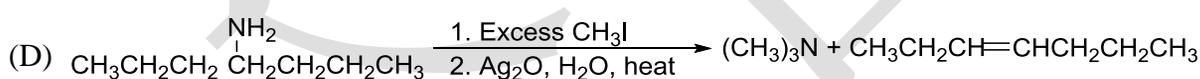
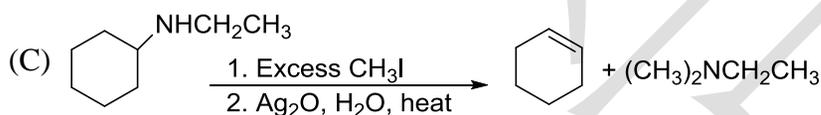
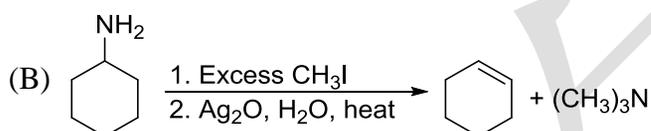
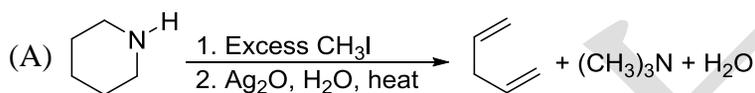
(A) 1

(B) 2

(C) 3

(D) 4

48. 下列分子經由 Hofmann Elimination 後的主要產物，何者有誤？



49. 下列合成反應的最終產物為何？



(A) Pentan-1-ol

(B) Pentan-2-ol

(C) Pentan-1-one

(D) Pentan-2-one

50. 有機分子  $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{O}_2$ ，其  $^1\text{H}$  NMR 光譜數據： $\delta$ : 1.20 (3H, triplet)、 $\delta$ : 2.93 (2H, quartet)、 $\delta$ : 3.84 (3H, singlet)、 $\delta$ : 6.91 (2H, doublet)、 $\delta$ : 7.93 (2H, doublet)。此分子最有可能的結構為何？

