

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	1×10^{-5}
2	0.01	0.02	0.01	0.01	2×10^{-5}
3	0.02	0.02	0.01	0.01	8×10^{-5}
4	0.02	0.02	0.02	0.01	8×10^{-5}
5	0.02	0.02	0.02	0.02	8×10^{-5}

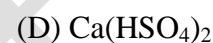
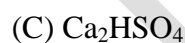
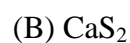
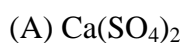
(A) $\frac{\Delta[\text{I}_2]}{\Delta t} = k[\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}]^2[\text{I}^-]^2[\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}]^2[\text{I}_2]$

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

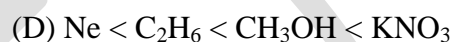
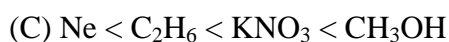
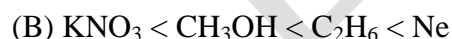
(C) $\frac{\Delta[\text{I}_2]}{\Delta t} = k[\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}]^2[\text{I}^-]$

(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？



3. KNO_3 , CH_3OH , C_2H_6 及 Ne 的沸點由低至高次序為何？



4. 對大部分 Zn^{2+} 的錯化合物都不呈現顏色，其可能的原因為何？

(A) Zn^{2+} 為順磁性(paramagnetism)

(B) 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) Zn^{2+} 為 d_{10} 的離子，以至於它不吸收可見光

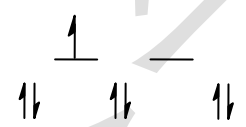
(D) Zn^{2+} 不屬於過渡金屬

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

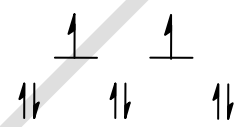
(A)



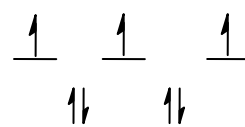
(B)



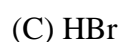
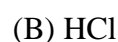
(C)



(D)



6. 下列鹵化氫化合物的水溶液，何者酸性最強？



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

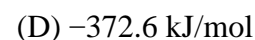
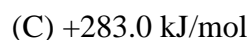
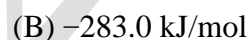
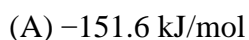
(A) β^-

(B) β^+

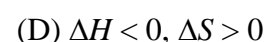
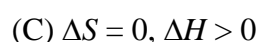
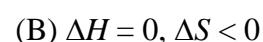
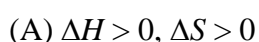
(C) σ

(D) α

8. 已知 $\text{PbO}(s) + \text{CO}(g) \rightarrow \text{Pb}(s) + \text{CO}_2(g)$, $\Delta H^\circ = -131.4 \text{ kJ}$; ΔH°_f for $\text{CO}_2(g) = -393.5 \text{ kJ/mol}$; ΔH°_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, ΔH°_f)。



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？



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) ?

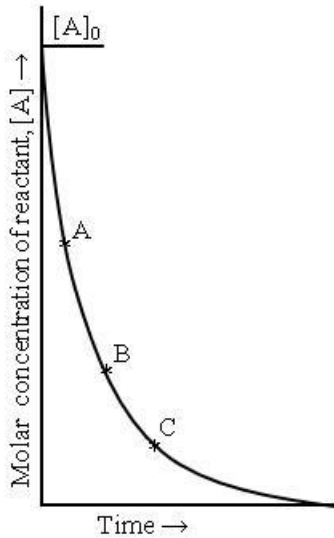
(已知 $\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}(\text{s}) E^\circ = 0.80 \text{ V}$; $\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) E^\circ = 0.77 \text{ V}$; $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{s}) E^\circ = 0.34 \text{ V}$)

- (A) Ag (B) Cu^{2+} (C) Fe^{2+} (D) Cu

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

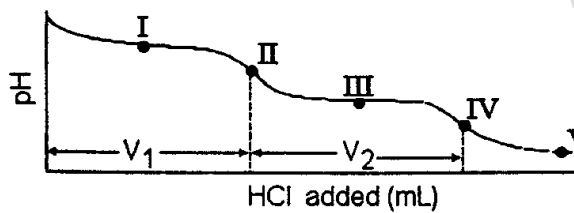


13. 在 25 °C 時，下列何者的熵(entropy)最高？

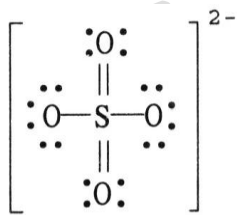
- (A) $\text{CO}(\text{g})$ (B) $\text{CH}_4(\text{g})$ (C) $\text{NaCl}(\text{s})$ (D) $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$

14. 下圖為某種鈉鹽(Na_2X)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) X^{2-} 及 HX^- (B) HX^- (C) HX^- 及 H_2X (D) H_2X

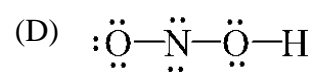
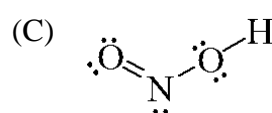
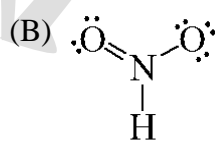
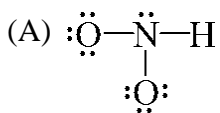


15. 硫酸根離子(SO_4^{2-})之路易士結構式(Lewis structure)如下，其中硫原子的形式電荷(formal charge)為何？

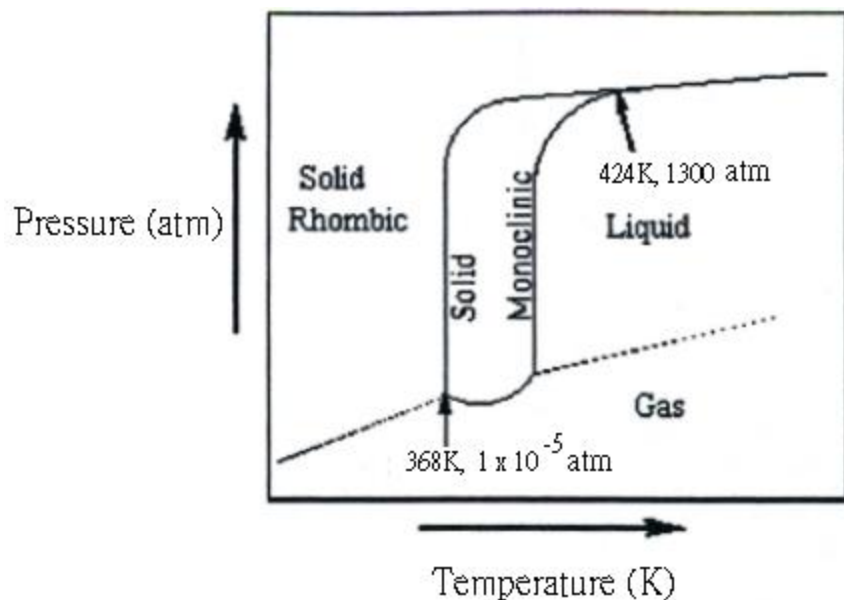


- (A) -2 (B) 0 (C) +2 (D) +4

16. 下列何者是 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. NH_3 與 O_2 反應產生 NO_2 與 H_2O 。假定反應完成後，得到 27.0 g 的 H_2O 還剩下 8.52 g 的 NH_3 ，最初約使用多少克的 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 Ag^+ 、 Ba^{2+} 與 Ni^{2+} 三種陽離子。利用 NaCl 、 Na_2SO_4 與 Na_2S 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) Na_2SO_4 , NaCl , Na_2S (B) Na_2SO_4 , Na_2S , NaCl
(C) Na_2S , NaCl , Na_2SO_4 (D) NaCl , Na_2S , Na_2SO_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(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(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(H_2)時約需要 2.1×10^8 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) 2.46×10^9 kJ (B) 3.82×10^{10} kJ (C) 8.89×10^8 kJ (D) 7.88×10^{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(ΔH)是多少？

$$2\text{C} + \text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2$$

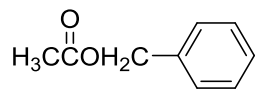
 (A) 226 kJ (B) -226 kJ (C) 2422 kJ (D) -2422 kJ

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

	ΔH_f° (kJ/mol)	S° (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？

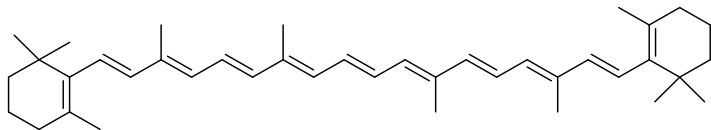


- (A) phenyl acetate (B) methyl benzoate (C) methyl phenylacetate (D) benzyl acetate

27. 何者為 L-構型的胺基酸？



28. 下列為 β -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？

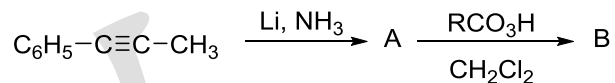
I : Benzyl chloride II : *p*-Chlorobenzyl chloride III : *p*-Methoxybenzyl chloride IV : *p*-Methylbenzyl chloride
V : *p*-Nitrobenzyl chloride

- (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) $NaNH_2$

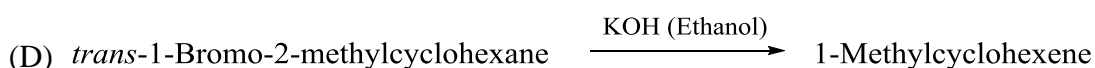
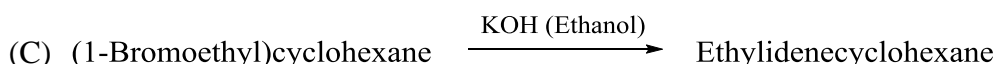
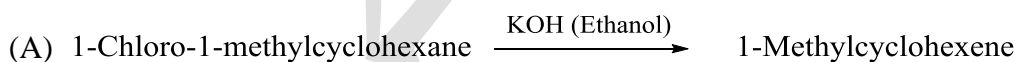
32. 下列合成路徑有關產物 A 與產物 B 的敘述有幾個是正確的？



- 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

III: Furan

IV: Cyclopropenyl cation

V: Pyrrole

VI: Imidazole

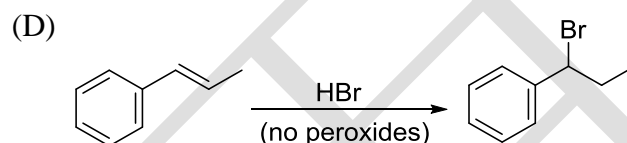
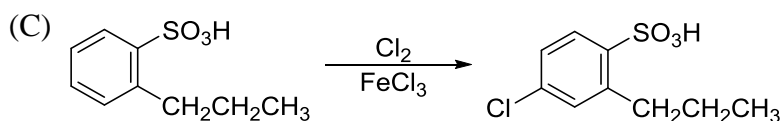
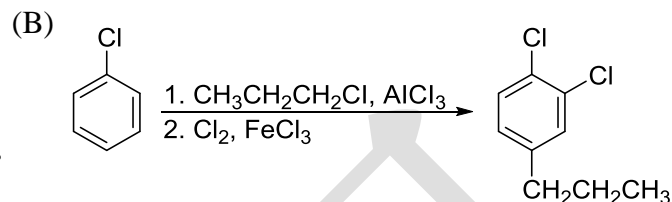
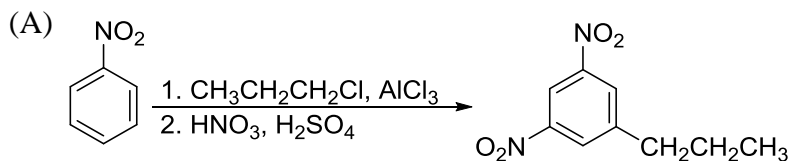
(A) 3

(B) 4

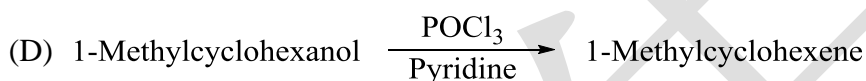
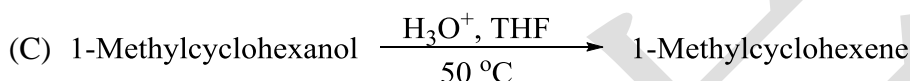
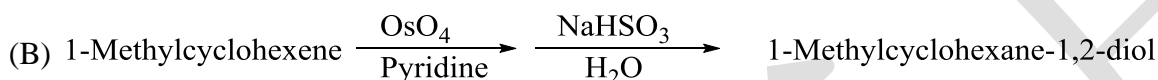
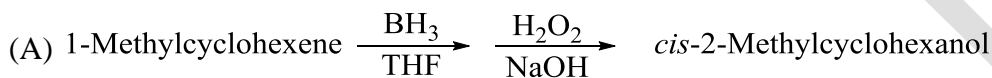
(C) 5

(D) 6

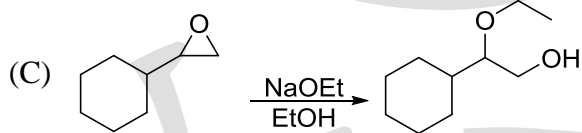
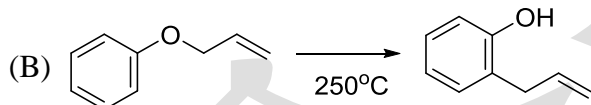
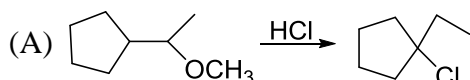
35. 下列反應的產物何者正確？



36. 下列反應的主要產物，何者有誤？



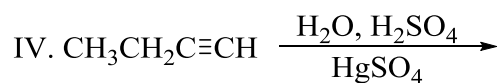
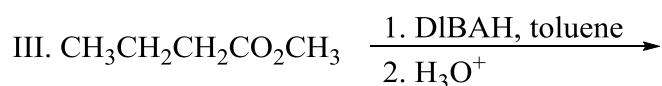
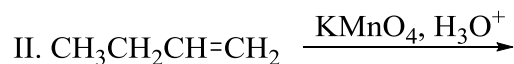
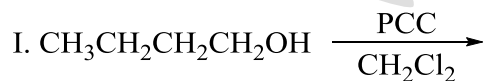
37. 下列反應的主要產物，何者有誤？



38. 下列有幾種反應可用來製造 butanal？

PCC: Pyridinium chlorochromate

DIBALH: 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

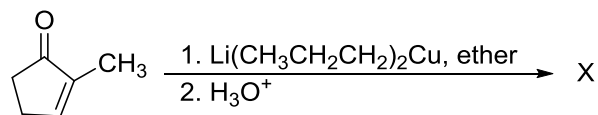
(A) I > IV > II > III

(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 POCl₃ 作用，產生脫水反應

V. X 可經由 H₂NNH₂ (KOH)作用，反應後的產物為烯類

(A) 1

(B) 2

(C) 3

(D) 4

41. C₆H₅CHBr₂ 與 NaOH 進行反應，則穩定性較高的主要產物為何？

(A) C₆H₅CH(OH)₂

(B) Benzaldehyde

(C) Benzoate

(D) C₆H₅CH(OH)Br

42. 有機分子 C₆H₁₂O₃，其 ¹H 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？

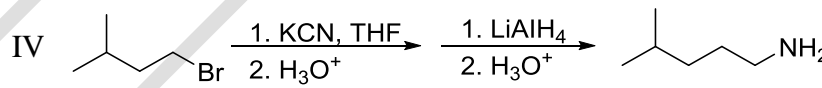
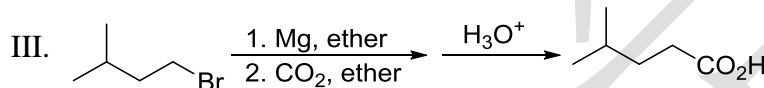
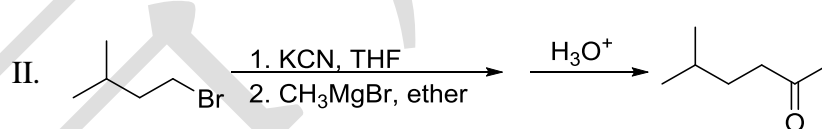
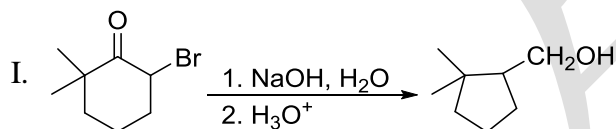
(A) CH₃OCH₂CH(OCH₃)C(=O)CH₃

(B) (CH₃O)₂CHCH₂C(=O)CH₃

(C) H₃COCH₂CH=C(OCH₃)₂

(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

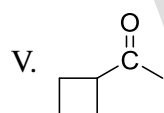
44. 下列分子可進行鹵仿反應(haloform reaction)的有幾個？

I. CH₃COCH₃

II. Acetophenone

III. CH₃C≡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

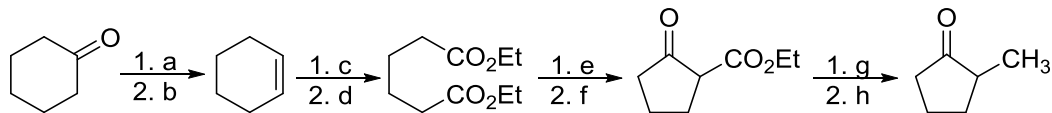
(A) 2

(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？



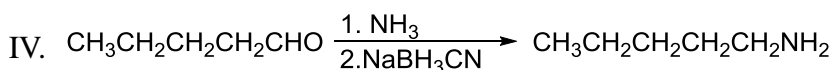
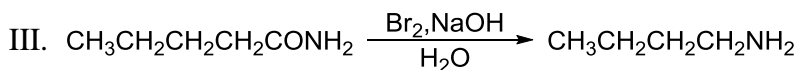
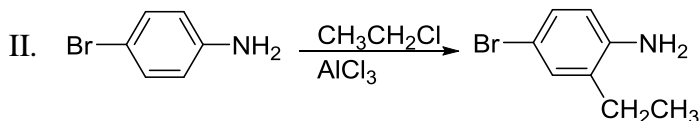
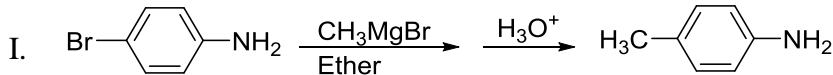
(A) a: LiAlH_4 , then H_3O^+ ; b: POCl_3 , pyridine

(B) c: O_3 , then $\text{Zn}/\text{H}_3\text{O}^+$; d: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, H^+

(C) e: NaOEt ; f: H_3O^+

(D) g: NaOEt , then CH_3Br ; h: H_3O^+ , heat

47. 下列合成反應的主要產物，有幾個是錯的？



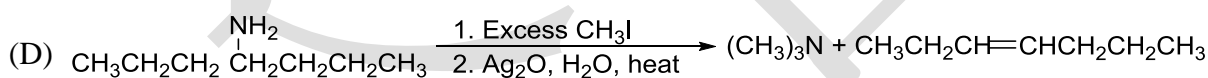
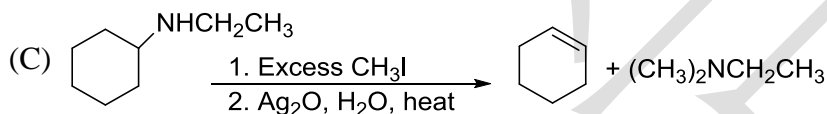
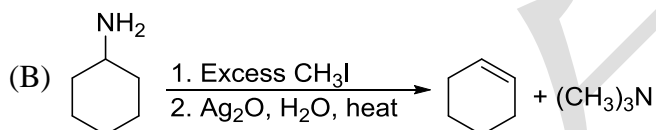
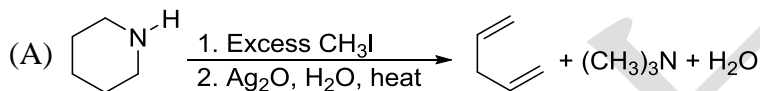
(A) 1

(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 ^1H NMR 光譜數據： δ : 1.20 (3H, triplet)、 δ : 2.93 (2H, quartet)、 δ : 3.84 (3H, singlet)、 δ : 6.91 (2H, doublet)、 δ : 7.93 (2H, doublet)。此分子最有可能的結構為何？

