

# 慈濟大學 103 學年度學士後中醫學系招生考試

化學科試題

本試題共 7 頁：第 1 頁

(如有缺頁或毀損，應立即舉手請監試人員補發)

注意事項

- 一、選擇題答案請以 2B 鉛筆在電腦答案卡上作答，寫在本試題紙上不予計分。  
 二、本試題必須隨同電腦答案卡一併繳回，不得攜出試場。

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)

- 關於 U-238 的敘述那些為真？  
 I. 它的化學性質與 U-235 相似  
 II. 它的原子量與 U-235 僅稍有微小差異  
 III. 它的質子數與 U-235 不同  
 IV. 它在自然界中的含量比 U-235 豐富  
 (A) III, IV (B) I, II, III (C) I, II, IV (D) I, II, III, IV
- 如果反應式  $A + B \rightleftharpoons C$  的平衡常數為 0.123，則反應式  $2C \rightleftharpoons 2A + 2B$  的平衡常數為何？  
 (A) 0.123 (B) 8.13 (C) 33.1 (D) 66.1
- 將 10 克固態氯化銨的樣品置於 5 升的容器中加熱到 900 °C。假設平衡時  $NH_{3(g)}$  的壓力為 1.20 大氣壓。  
 $NH_4Cl_{(s)} \rightleftharpoons NH_{3(g)} + HCl_{(g)}$   
 計算反應式的平衡常數( $K_p$ )。  
 (A) 1.20 (B) 1.44 (C) 2.40 (D) 31.0
- 假如 1M 的 HA 溶液中有 10% 解離，則此酸的  $K_a$  值為何？  
 (A)  $1.1 \times 10^{-2}$  (B)  $6.3 \times 10^{-2}$  (C)  $9.1 \times 10^{-2}$  (D)  $8.1 \times 10^{-1}$
- 一升的混合溶液含有 0.500 M 的 HA ( $K_a = 1.0 \times 10^{-8}$ ) 及 0.250 M 的 NaA，將 0.10 莫耳的  $HCl_{(g)}$  加到上述溶液中，則溶液的  $[H^+]$  為何？  
 (A)  $2.5 \times 10^{-9}$  M (B)  $1.4 \times 10^{-8}$  M (C)  $2.0 \times 10^{-8}$  M (D)  $4.0 \times 10^{-8}$  M
- 將純矽(silicon)與鎵(gallium)摻雜，可得到何種材料？  
 (A) p-type 材料 (B) n-type 材料 (C) s-type 材料 (D) d-type 材料
- 考慮以下的反應式：  
 $\frac{1}{2} A \rightarrow B \quad \Delta H = 150 \text{ kJ/mol}$   
 $3B \rightarrow 2C + D \quad \Delta H = -125 \text{ kJ/mol}$   
 $E + A \rightarrow D \quad \Delta H = 350 \text{ kJ/mol}$   
 計算反應式  $B \rightarrow E + 2C$  的  $\Delta H$ 。  
 (A) 525 kJ/mol (B) 325 kJ/mol (C) -175 kJ/mol (D) -325 kJ/mol
- 某一個狀態的改變伴隨著 64.0 kJ 的熱釋放，在定壓和定溫(300 K)的情況下此熱轉移到外界環境。則此過程的  $\Delta S_{surr}$  為何？  
 (A) 64.0 J/K (B) -64.0 J/K (C) -213 J/K (D) 213 J/K
- 下列鍵角大小的次序何者有誤？  
 (A)  $I_2O > Br_2O > Cl_2O > H_2O > F_2O$  (B)  $BF_3 > CH_4 > NH_3 > H_2O$   
 (C)  $Cl_2O > H_2O > F_2O > H_2S > H_2Se$  (D)  $F_2O > H_2S > I_2O > Br_2O > BF_3$
- 假如還原劑 M 和氧化劑  $N^+$  反應得到  $M^+$  和 N 的平衡常數為 1，則此氧化還原反應的  $E^\circ$  為何？  
 (A) 0.00 V (B) -1.0 V (C) 1.0 V (D) 0.059 V
- 下列分子有幾個具有偶極矩(dipole moment)？  
 $BH_3, CH_4, PCl_5, H_2O, HF, H_2$   
 (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4

12. 下列離子化合物，何者具有最小的晶格能(lattice energy)？  
 (A) LiF (B) CsI (C) NaCl (D) BaO
13. 亞硫酸鎂分解成氧化鎂與二氧化硫的反應式為：  
 $\text{MgSO}_{3(s)} \rightarrow \text{MgO}_{(s)} + \text{SO}_{2(g)}$   
 其 $\Delta H$ ,  $\Delta S$ 分別如下：  
 $\Delta H(\text{kJ/mol})$ :  $\text{MgSO}_{3(s)} = -1068$ ,  $\text{MgO}_{(s)} = -601.8$ ,  $\text{SO}_{2(g)} = -296.8$   
 $\Delta S(\text{J/mol K})$ :  $\text{MgSO}_{3(s)} = 121$ ,  $\text{MgO}_{(s)} = 27$ ,  $\text{SO}_{2(g)} = 248.1$   
 在何溫度條件下為自發性反應？請選出最適條件。  
 (A) 低於 63.1 K (B) 低於 179.5 K (C) 低於 415.8 K (D) 高於 1100 K
14. 10.0 克的一級醇與乙酸反應生成 11.2 克乙酸酯，反應的轉化率為 82%。此一級醇的分子量接近下列何者？  
 (A) 88 (B) 102 (C) 116 (D) 130
15. 在過渡金屬離子中，3d 及 4s 軌域的能量何者較低？  
 (A) 4s 軌域 (B) 3d 軌域 (C) 兩者能量一樣 (D) 無法決定
16. Chloropropene 有多少個結構和幾何異構物？  
 (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5
17. 分子(1)與(2)都具有三對電子對，它們的鍵結情形分別為：分子(1)三個電子對均形成鍵結；分子(2)二個電子對形成鍵結，另一電子對為孤對電子(lone pair)。則分子(1)與(2)的形狀分別為下列何者？  
 (A) (1)四面體形(tetrahedral)；(2)角錐形(pyramidal)  
 (B) (1)平面三角形(trigonal planar)；(2)彎曲(bent)  
 (C) (1)平面三角形(trigonal planar)；(2)四面體形(tetrahedral)  
 (D) (1)直線形(linear)；(2)平面三角形(trigonal planar)
18. 聚合物若具有共振結構可使聚合物增加某些特性。下列選項何者最適合說明？  
 (A) 熱負荷(strength thermal loading) (B) 熱固作用(self-thermosetting)  
 (C) 絕緣體(used as insulators) (D) 電導體(electrical conductors)
19. 體積 20 mL、濃度 1.0 M 之醋酸水溶液與體積 40 mL、濃度 0.5 M 之氫氧化鈉水溶液混合，最後溶液中各個離子濃度由高至低的順序為何？(Ac 代表醋酸根離子濃度；N 代表鈉離子濃度；OH 代表氫氧根離子濃度；H 代表氫離子濃度)  
 (A)  $N > \text{Ac} > \text{OH} > \text{H}$  (B)  $N = \text{Ac} > \text{OH} > \text{H}$  (C)  $N > \text{OH} > \text{Ac} > \text{H}$  (D)  $N > \text{OH} > \text{H} > \text{Ac}$
20. X 與 Y 兩元素的核電荷分別為 a 與 b，它們的離子  $X^{m+}$  與  $Y^{n-}$  具有相同的電子組態，則下列關係式中何者正確？  
 (A)  $a = b + m + n$  (B)  $a = b - m + n$  (C)  $a = b + m - n$  (D)  $a = b - m - n$
21. 下列那一種化合物進行單氯取代反應只能產生三種沸點不同的一氯烷烴化合物？  
 (A)  $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$  (B)  $(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{CHCH}_3$  (C)  $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}(\text{CH}_3)_2$  (D)  $(\text{CH}_3)_3\text{CCH}_2\text{CH}_3$
22. 以微分速率式(differential rate law)表示反應速率： $\text{rate} = k[\text{X}]^m[\text{Y}]^n$ 。"m"與"n"係指下列何項？請選最適項目。  
 (A) 化學反應式中反應物X與Y之莫耳係數(molar coefficients)  
 (B) 反應物X與生成物Y之莫耳數(total mole)  
 (C) 與X及Y相關之反應級數(order of reaction)  
 (D) 反應物X與Y消失之時間(以分為單位)
23. 水溶液中含有濃度均為 0.1 M 之氯離子與碘離子。當硝酸銀溶液緩慢加入此水溶液中，(1)會先產生何種沈澱？(2)第二種離子與銀離子產生沈澱時，先沉澱的鹵素離子在水溶液中的濃度為何？選出最接近者。  
 ( $\text{AgI}$ 溶解度積為： $1 \times 10^{-16}$ ； $\text{AgCl}$ 溶解度積為： $1 \times 10^{-10}$ )  
 (A) (1)  $\text{AgCl}$  先沈澱；(2)  $1 \times 10^{-10}$  M (B) (1)  $\text{AgI}$  先沈澱；(2)  $1 \times 10^{-7}$  M  
 (C) (1)  $\text{AgCl}$  與  $\text{AgI}$  同時沈澱；(2)  $1 \times 10^{-9}$  M (D) (1)  $\text{AgCl}$  先沈澱；(2)  $1 \times 10^{-6}$  M

24. 體積 300 mL、濃度  $1.1 \times 10^{-3} \text{ M}$  之氯化鎂與體積 500 mL、濃度  $1.2 \times 10^{-3} \text{ M}$  之氟化鈉溶液混合時，是否產生氟化鎂之沈澱？(氟化鎂之  $K_{sp} = 6.9 \times 10^{-9}$ ; Q: ion product.)

- (A) 是， $Q > K_{sp}$                       (B) 否， $Q < K_{sp}$                       (C) 否， $Q = K_{sp}$                       (D) 是， $Q < K_{sp}$

25. 反應式及其初速率數據(initial rate data)如下：

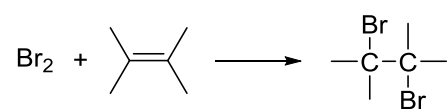
$$2\text{MnO}_4^- + 5\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 6\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$$

$[\text{MnO}_4^-]_0$	$[\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4]_0$	$[\text{H}^+]_0$	Initial Rate (M/s)
$1 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^{-3}$	1.0	$2 \times 10^{-4}$
$2 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^{-3}$	1.0	$8 \times 10^{-4}$
$2 \times 10^{-3}$	$2 \times 10^{-3}$	1.0	$1.6 \times 10^{-3}$
$2 \times 10^{-3}$	$2 \times 10^{-3}$	2.0	$1.6 \times 10^{-3}$

其速率常數值(value of rate constant)為何？

- (A)  $2 \times 10^5 \text{ M} \cdot \text{s}^{-1}$                       (B)  $2 \times 10^5 \text{ M}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$                       (C)  $200 \text{ M}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$                       (D)  $200 \text{ M}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$

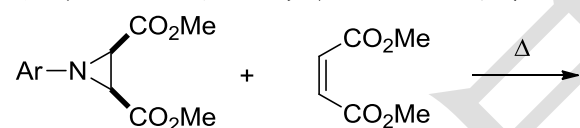
26. 哪些反應條件有利於反應的進行？

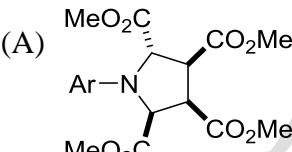
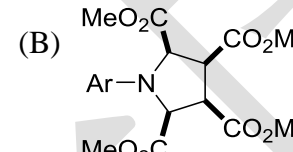
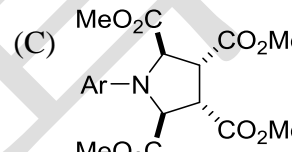
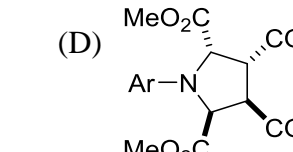


- I. 加入高濃度的  $\text{Br}_2$                       II. 使用高極性溶劑                      III. 在高溫下

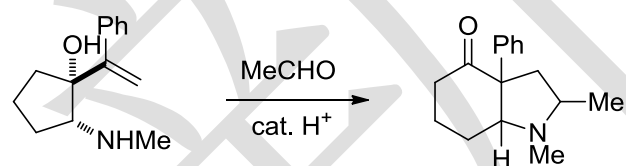
- (A) I, II                      (B) II, III                      (C) I, III                      (D) I, II, III

27. 下列反應的主產物為哪一個立體異構物？



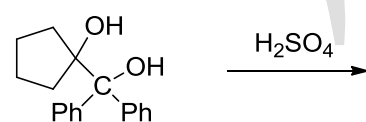
- (A)                       (B)                       (C)                       (D) 

28. 下列反應的反應機制包含哪幾個反應：



- 1、[3,3] sigmatropic rearrangement                      2、Mannich reaction                      3、[1,5] hydrogen shift                      4、cycloaddition reaction
- (A) 1 和 2                      (B) 1 和 3                      (C) 2 和 3                      (D) 1 和 4

29. 下列反應的主要產物為何？

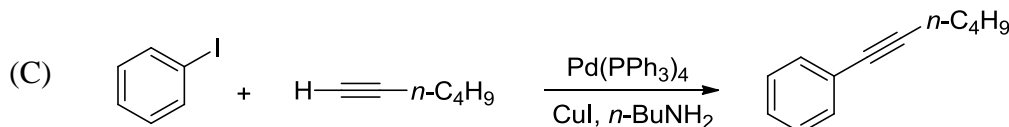
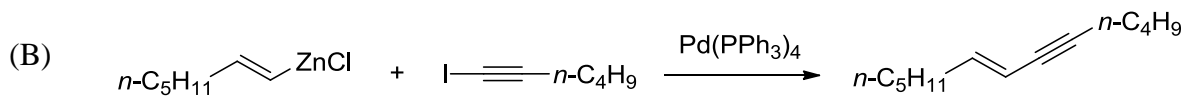
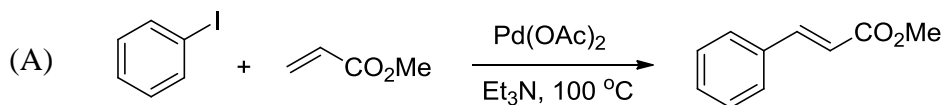


- (A)                       (B)                       (C)                       (D) 

30. 哪一個有機金屬試劑可分別與醛和酮類化合物進行加成反應而有最好的選擇性？

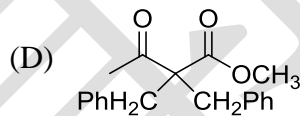
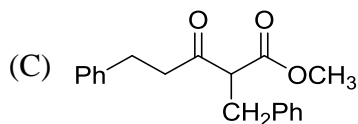
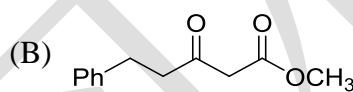
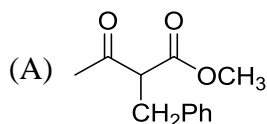
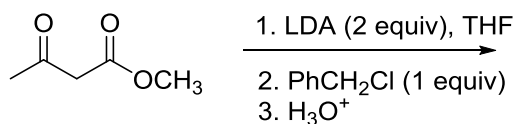
- (A)  $\text{CH}_3\text{MgBr}$  (B)  $\text{CH}_3\text{Li}$  (C)  $\text{CH}_3\text{Ti}(\text{OiPr})_3$  (D)  $\text{CH}_3\text{AlCl}_2$

31. 哪一個反應為 Heck reaction？



(D) 以上皆非

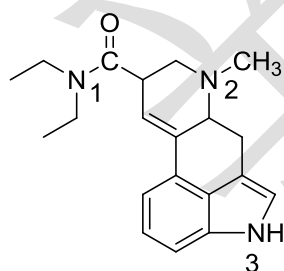
32. 下列反應的最終產物為何？



33. 下列化合物與 disiamylborane( $\text{Sia}_2\text{BH}$ )反應之相對反應速率為何？

- (A)  $\text{RC}\equiv\text{CH} > \text{RC}\equiv\text{CR} > \text{RCH}=\text{CH}_2 > \text{RCH}=\text{CHR}$   
 (B)  $\text{RC}\equiv\text{CH} > \text{RCH}=\text{CH}_2 > \text{RC}\equiv\text{CR} > \text{RCH}=\text{CHR}$   
 (C)  $\text{RCH}=\text{CH}_2 > \text{RC}\equiv\text{CH} > \text{RCH}=\text{CHR} > \text{RC}\equiv\text{CR}$   
 (D)  $\text{RCH}=\text{CH}_2 > \text{RCH}=\text{CHR} > \text{RC}\equiv\text{CH} > \text{RC}\equiv\text{CR}$

34. 下列化合物含有三個氮原子，哪一個氮原子的鹼性最強？



(A) N1

(B) N2

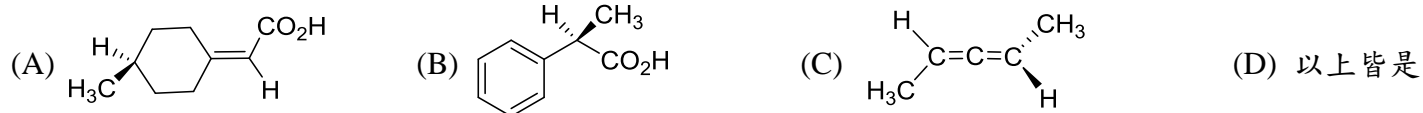
(C) N3

(D) 都一樣

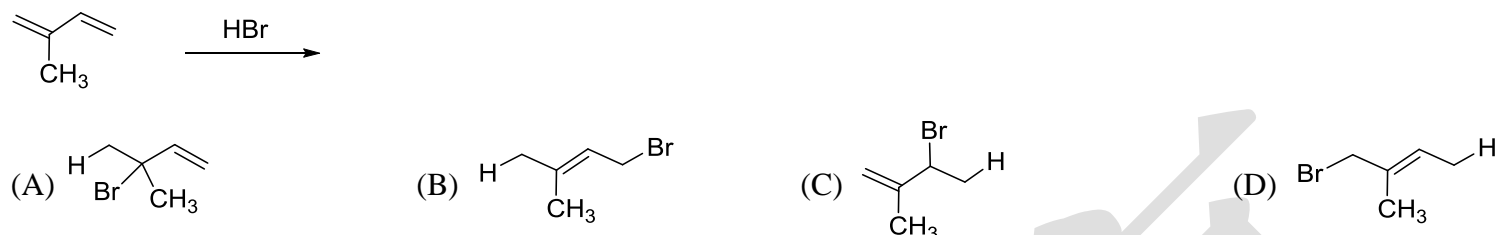
35. 對於 Diels-Alder Reaction 的描述，下列何者是錯誤的？

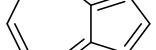
- (A) 雙烯的構型必須是 *s-cis* (B) 產物都是以 *exo* 的立體異構物為主  
 (C) 反應機制是屬協同反應(*concerted reaction*)的模式 (D) 以上都正確

36. 何者為掌性(chiral)分子？



37. 下列反應的動力學控制的產物為何者？



38. 對於 azulene (  ) 的描述何者正確？

- (A) 它是芳香族的化合物 (B) 它是具有極性的化合物  
(C) 它是藍色的化合物 (D) 以上皆是

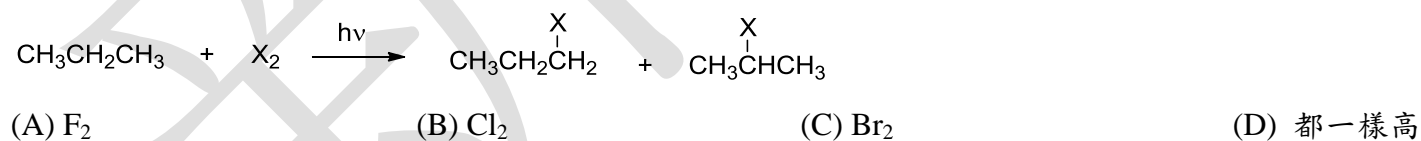
39. 利用四氧化錳( $\text{OsO}_4$ )將雙鍵氧化成雙醇(diol)時，若使用催化量的四氧化錳則需要添加當量數的共同氧化劑(co-oxidant)。下列何者為最合適的共同氧化劑？



40. 下列何者與  $\text{HBr}$  反應有最快的速率？



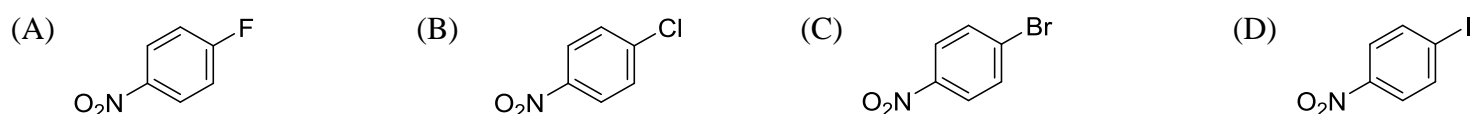
41. 下列的鹵化反應中，哪一個鹵素分子的位向選擇性(regioselectivity)較高？



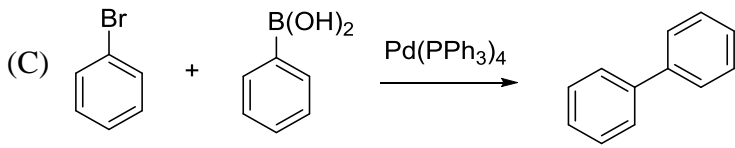
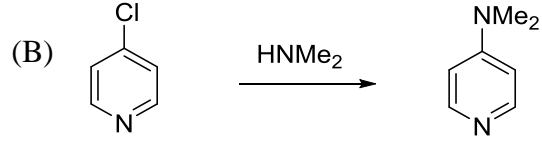
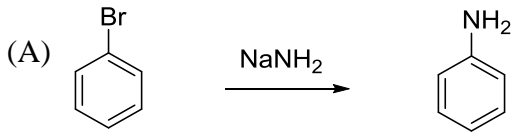
42. 下列化合物何者的  $\text{CH}_2$  酸性最強？



43. 哪一個化合物進行  $\text{S}_{\text{N}}\text{Ar}$  的反應時有最高的反應速率？

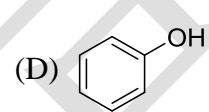
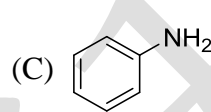
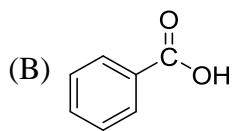
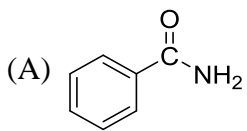
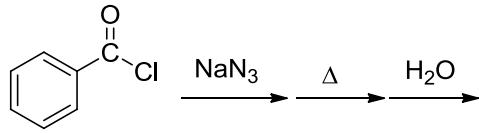


44. 哪一個反應會經過苯炔(benzyne)的中間體？

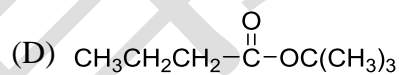
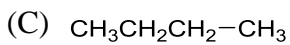
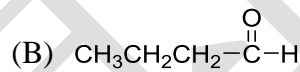
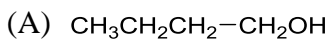
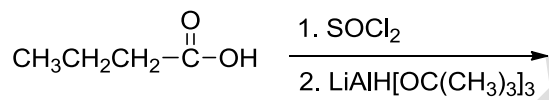


(D) 以上三者都不會

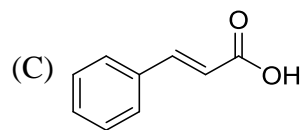
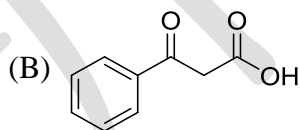
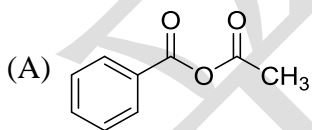
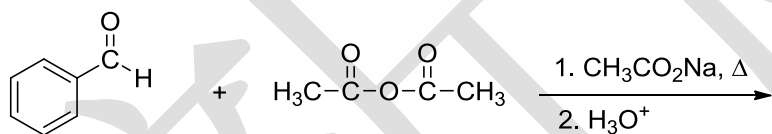
45. 下列反應的最終產物為何？



46. 下列反應的最終產物為何？

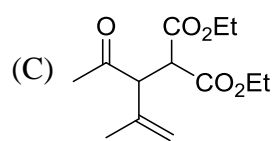
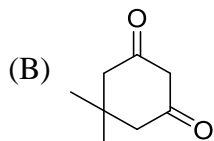
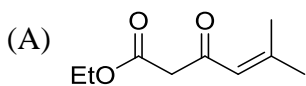
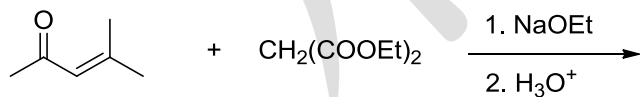


47. 下列反應的最終產物為何？



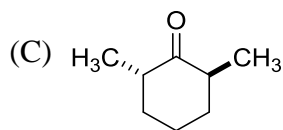
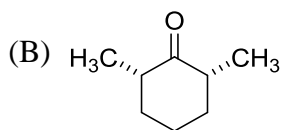
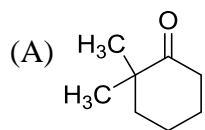
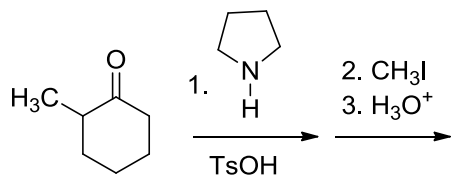
(D) 以上皆非

48. 下列反應的最終產物為何？



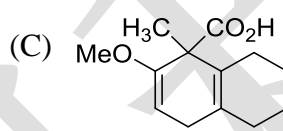
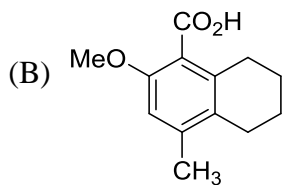
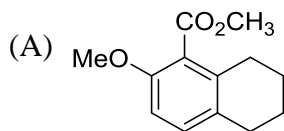
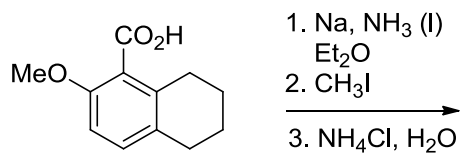
(D) 以上皆非

49. 下列反應的最終產物為何？



(D) 以上皆非

50. 下列反應的最終產物為何？



(D) 以上皆非