

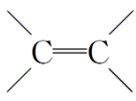
专题 15 有机化学基础

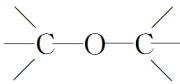
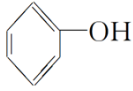
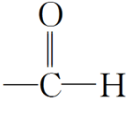
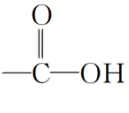
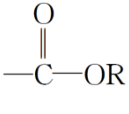
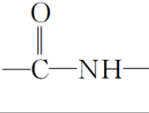
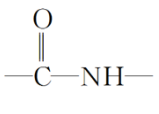
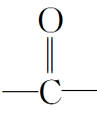
【考情探究】

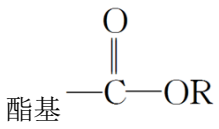
1. 有机化合物的组成与结构：(1) 能根据有机化合物的元素含量、相对分子质量确定有机化合物的分子式；(2) 了解常见有机化合物的结构；了解有机化合物分子中的官能团，能正确地表示它们的结构；(3) 了解确定有机化合物结构的化学方法和物理方法(如质谱、红外光谱、核磁共振氢谱等)；(4) 能正确书写有机化合物的同分异构体(不包括手性异构体)；(5) 能够正确命名简单的有机化合物；(6) 了解有机分子中官能团之间的相互影响。
2. 烃及其衍生物的性质与应用：(1) 掌握烷、烯、炔和芳香烃的结构与性质；(2) 掌握卤代烃、醇、酚、醛、羧酸、酯的结构与性质，以及它们之间的相互转化；(3) 了解烃类及衍生物的重要应用以及烃的衍生物的合成方法；(4) 根据信息能设计有机化合物的合成路线。
3. 糖类、氨基酸和蛋白质：(1) 了解糖类、氨基酸和蛋白质的组成、结构特点、主要化学性质及应用；(2) 了解糖类、氨基酸和蛋白质在生命过程中的作用。
4. 合成高分子：(1) 了解合成高分子的组成与结构特点；能依据简单合成高分子的结构分析其链节和单体；(2) 了解加聚反应和缩聚反应的含义；(3) 了解合成高分子在高新技术领域的应用以及在发展经济、提高生活质量方面中的贡献。

【高频考点】

高频考点一 常见有机物及官能团的主要性质

有机物	通式	官能团	主要化学性质
烷烃	C_nH_{2n+2}	无	在光照时与气态卤素单质发生取代反应
烯烃	C_nH_{2n}		(1) 与卤素单质、 H_2 或 H_2O 等发生加成反应
炔烃	C_nH_{2n-2}	$-C\equiv C-$	(2) 被酸性 $KMnO_4$ 溶液等强氧化剂氧化
卤代烃	一卤代烃： $R-X$	$-X$ (X 表示卤素原子)	(1) 与 $NaOH$ 水溶液共热发生取代反应生成醇 (2) 与 $NaOH$ 醇溶液共热发生消去反应
醇	一元醇： $R-OH$	醇羟基 $-OH$	(1) 与活泼金属反应产生 H_2 (2) 与卤化氢或浓氢卤酸反应生成卤代烃 (3) 脱水反应：乙醇 $\left\{ \begin{array}{l} 140\text{ }^\circ\text{C} \text{ 分子间脱水生成醚} \\ 170\text{ }^\circ\text{C} \text{ 分子内脱水生成烯} \end{array} \right.$ (4) 催化氧化为醛或酮 (5) 与羧酸或无机含氧酸反应生成酯

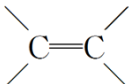
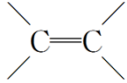
醚	$R-O-R$	醚键 	性质稳定，一般不与酸、碱、氧化剂反应
酚		酚羟基—OH	(1) 有弱酸性，比碳酸酸性弱 (2) 与浓溴水发生取代反应，生成白色沉淀 2, 4, 6-三溴苯酚 (3) 遇 $FeCl_3$ 溶液呈紫色(显色反应) (4) 易被氧化
醛	$R-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-H$	醛基 	(1) 与 H_2 发生加成反应生成醇 (2) 被氧化剂(O_2 、多伦试剂、斐林试剂、酸性高锰酸钾等)氧化为羧酸
羧酸	$R-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-OH$	羧基 	(1) 具有酸的通性 (2) 与醇发生酯化反应 (3) 不能与 H_2 发生加成反应 (4) 能与含 $-NH_2$ 的物质生成含肽键的酰胺
酯	$R-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-O-$	酯基 	(1) 发生水解反应生成羧酸和醇 (2) 可发生醇解反应生成新酯和新醇
氨基酸	$RCH(NH_2)COOH$ H	氨基— NH_2 羧基— $COOH$	两性化合物，能形成肽键 
蛋白质	结构复杂无通式	肽键  氨基— NH_2 羧基— $COOH$	(1) 具有两性 (2) 能发生水解反应 (3) 在一定条件下变性 (4) 含苯基的蛋白质遇浓硝酸变黄发生颜色反应 (5) 灼烧有特殊气味
糖	$C_n(H_2O)_m$	羟基—OH 醛基—CHO 羰基 	(1) 氧化反应，含醛基的糖能发生银镜反应(或与新制氢氧化铜反应) (2) 加氢还原 (3) 酯化反应 (4) 多糖水解 (5) 葡萄糖发酵分解生成乙醇

油脂	$\begin{array}{c} \text{RCOOCH}_2 \\ \\ \text{R}'\text{COOCH} \\ \\ \text{R}''\text{COOCH}_2 \end{array}$	 酯基	(1) 水解反应(在碱性溶液中的水解称为皂化反应) (2) 硬化反应
----	---	---	---------------------------------------

高频考点二 合成路线的分析与设计

1. 有机合成中官能团的转变

(1) 官能团的引入(或转化)

官能团的引入	—OH	 $+ \text{H}_2\text{O}; \text{R}-\text{X} + \text{H}_2\text{O}; \text{R}-\text{CHO} + \text{H}_2; \text{RCOR}' + \text{H}_2; \text{R}-\text{COOR}' + \text{H}_2\text{O};$ 多糖水解
	—X	烷烃 $+ \text{X}_2$; 烯(炔)烃 $+ \text{X}_2$ 或HX; $\text{R}-\text{OH} + \text{HX}$
		$\text{R}-\text{OH}$ 和 $\text{R}-\text{X}$ 的消去; 炔烃不完全加成
	—CHO	某些醇氧化; 烯烃氧化; 炔烃水化; 糖类水解
	—COOH	$\text{R}-\text{CHO} + \text{O}_2$; 苯的同系物被强氧化剂氧化; 羧酸盐酸化; $\text{R}-\text{COOR}' + \text{H}_2\text{O}$
	—COO—	酯化反应

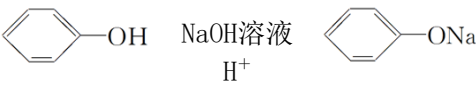
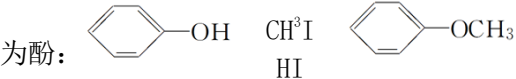
(2) 官能团的消除

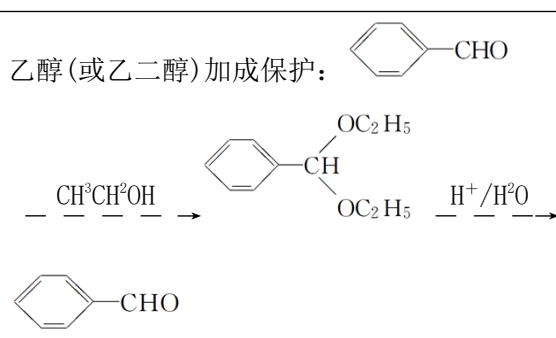
①消除双键: 加成反应。

②消除羟基: 消去、氧化、酯化反应。

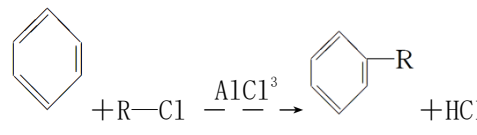
③消除醛基: 还原和氧化反应。

(3) 官能团的保护

被保护的官能团	被保护的官能团性质	保护方法
酚羟基	易被氧气、臭氧、双氧水、酸性高锰酸钾溶液氧化	①用NaOH溶液先转化为酚钠, 后酸化重新转化为酚:  ②用碘甲烷先转化为苯甲醚, 后用氢碘酸酸化重新转化为酚: 

氨基	易被氧气、臭氧、双氧水、酸性高锰酸钾溶液氧化	先用盐酸转化为盐，后用 NaOH 溶液重新转化为氨基
碳碳双键	易与卤素单质加成，易被氧气、臭氧、双氧水、酸性高锰酸钾溶液氧化	用氯化氢先通过加成转化为氯代物，后用 NaOH 醇溶液通过消去反应重新转化为碳碳双键
醛基	易被氧化	乙醇(或乙二醇)加成保护： 

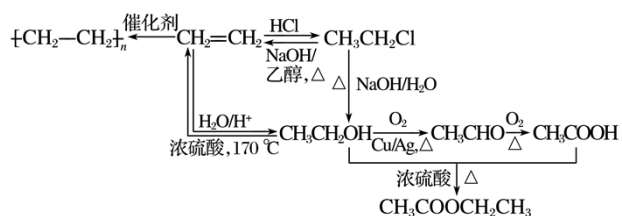
2. 增长碳链或缩短碳链的方法

	举例
增长碳链	$2\text{CH}\equiv\text{CH} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{CH}$
	$2\text{R}-\text{Cl} \xrightarrow{\text{Na}} \text{R}-\text{R} + 2\text{NaCl}$
	$\text{CH}_3\text{CHO} \xrightarrow[\text{H}^+/\text{H}_2\text{O}]{\text{CH}^3\text{CH}^2\text{MgBr}} \text{CH}_3\overset{\text{OH}}{\text{CH}}\text{CH}_2\text{CH}_3$
	$\text{R}-\text{Cl} \xrightarrow{\text{HCN}} \text{R}-\text{CN} \xrightarrow[\text{H}_2\text{O}]{\text{H}^+} \text{R}-\text{COOH}$
	$\text{CH}_3\text{CHO} \xrightarrow{\text{HCN}} \text{CH}_3-\overset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CN} \xrightarrow[\text{H}_2\text{O}]{\text{H}^+} \text{CH}_3-\overset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{COOH}$
	$n\text{CH}_2=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{CH}_2-\text{CH}_2$
	$n\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2$
	$2\text{CH}_3\text{CHO} \xrightarrow{\text{NaOH稀溶液}} \text{CH}_3\overset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_2\text{CHO}$
	

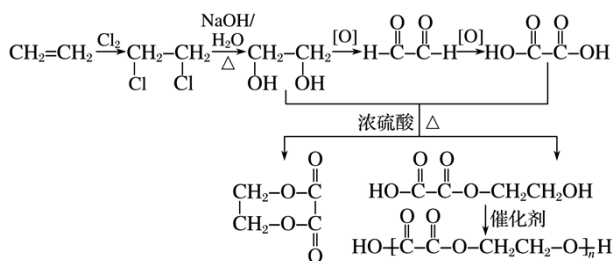
	$\text{C}_6\text{H}_6 + \text{Cl}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{R} \xrightarrow{\text{AlCl}_3} \text{C}_6\text{H}_5-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{R} + \text{HCl}$
	$n \text{C}_6\text{H}_4(\text{OH}) + n \text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H} \xrightarrow{-\text{HCl}} \text{H}[\text{C}_6\text{H}_3(\text{OH})-\text{CH}_2]_n\text{OH} + (n-1)\text{H}_2\text{O}$
缩短碳链	$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{Na} + \text{NaOH} \xrightarrow[\Delta]{\text{CaO}} \text{RH} + \text{Na}_2\text{CO}_3$
	$\text{R}_1-\text{CH}=\text{CH}-\text{R}_2 \xrightarrow[\text{Zn}/\text{H}^+]{\text{O}_3} \text{R}_1\text{CHO} + \text{R}_2\text{CHO}$

3. 常见有机物转化应用举例

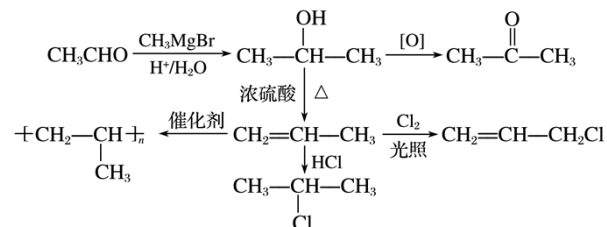
(1)



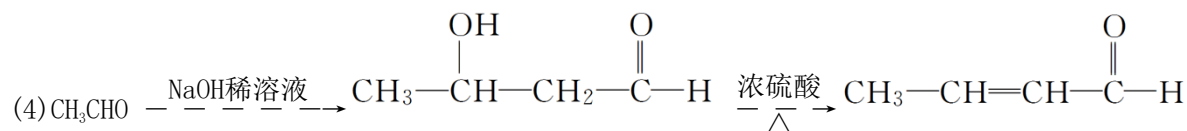
(2)



(3)



(4)

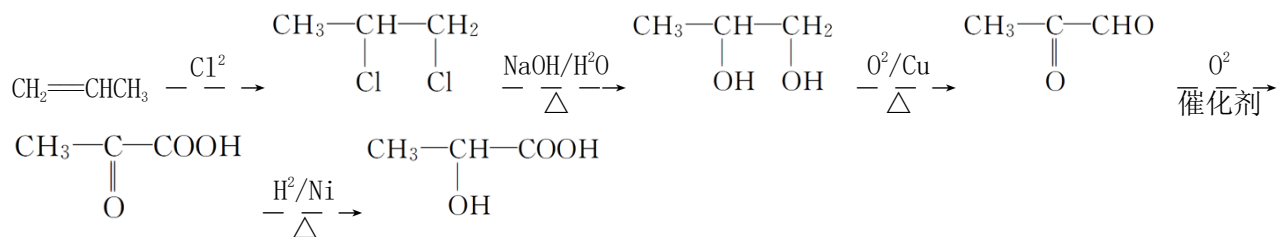


4. 有机合成路线设计的几种常见类型

根据目标分子与原料分子在碳骨架和官能团两方面变化的特点，我们将合成路线的设计分为

(1) 以熟悉官能团的转化为主型

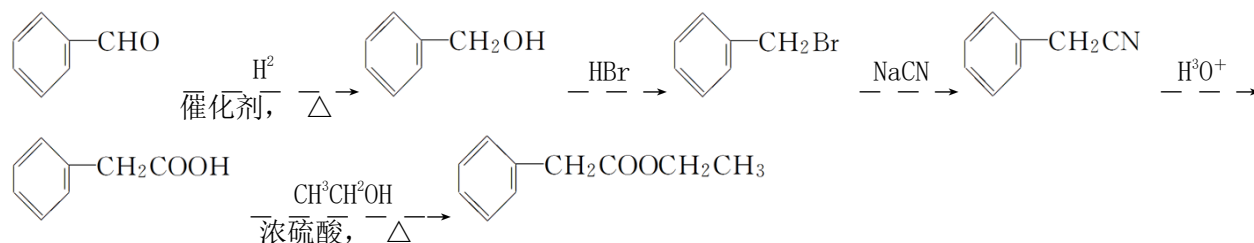
如：以 $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$ 为主要原料(无机试剂任用)设计 $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$ 的合成路线流程图(须注明反应条件)。



(2) 以分子骨架变化为主型

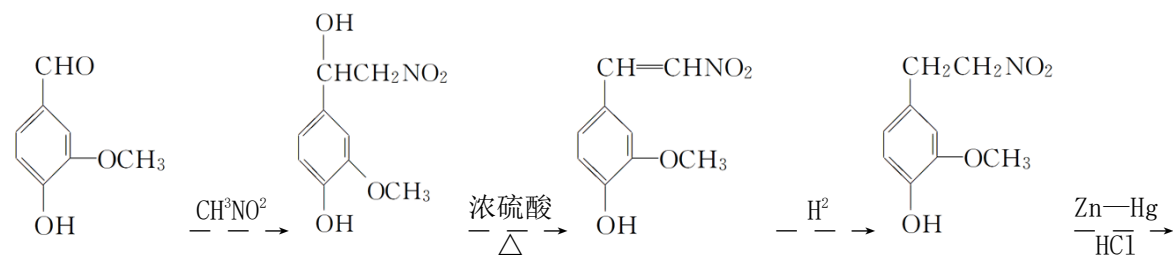
如：请以苯甲醛和乙醇为原料设计苯乙酸乙酯($\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_3$)的合成路线流程图(注明反应条件)。

提示： $\text{R}-\text{Br} + \text{NaCN} \rightarrow \text{R}-\text{CN} + \text{NaBr}$



(3) 陌生官能团兼有骨架显著变化型(常为考查的重点)

要注意模仿题干中的变化，找到相似点，完成陌生官能团及骨架的变化。如：模仿

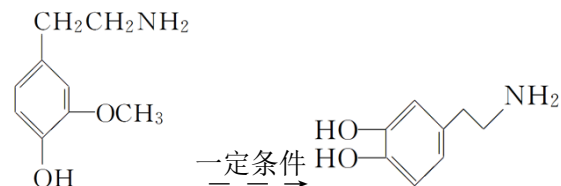


香兰素

A

B

C

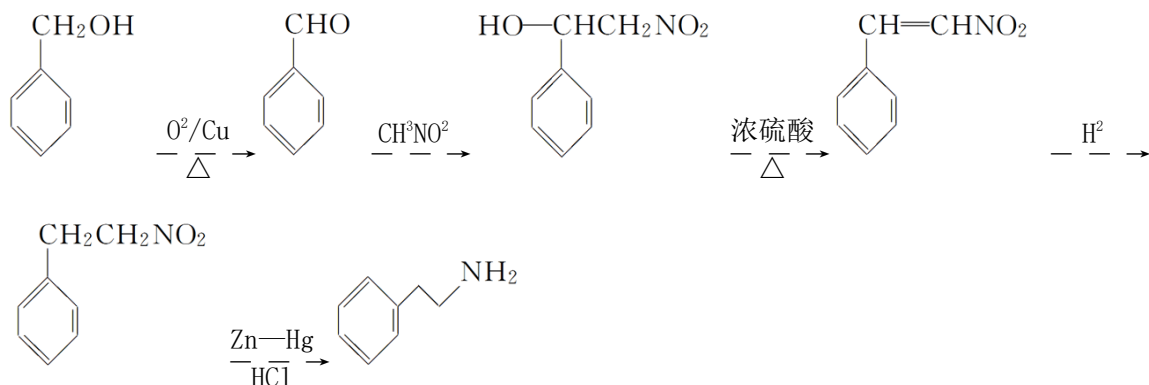


D

多巴胺

设计以苯甲醇、硝基甲烷为主要原料制备苯乙胺($\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$)的合成路线流程图。

关键是找到原流程中与新合成路线中的相似点。(碳架的变化、官能团的变化；硝基引入及转化为氨基的过程)



高频考点二 有机合成与推断

1. 根据反应条件推断反应物或生成物

(1) “光照”为烷烃的卤代反应。

(2) “NaOH 水溶液、加热”为 R—X 的水解反应，或酯 ($\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OR}'$) 的水解反应。

(3) “NaOH 醇溶液、加热”为 R—X 的消去反应。

(4) “HNO₃(浓 H₂SO₄)”为苯环上的硝化反应。

(5) “浓 H₂SO₄、加热”为 R—OH 的消去或酯化反应。

(6) “浓 H₂SO₄、170 °C”是乙醇消去反应的条件。

2. 根据有机反应的特殊现象推断有机物的官能团

(1) 使溴水褪色，则表示该物质中可能含有碳碳双键、碳碳三键或醛基。

(2) 使酸性 KMnO₄ 溶液褪色，则该物质中可能含有碳碳双键、碳碳三键、醛基或苯的同系物(侧链烃基中与苯环直接相连的碳原子上必须含有氢原子)。

(3) 遇 FeCl₃ 溶液显紫色或加入浓溴水出现白色沉淀，表示该物质分子中含有酚羟基。

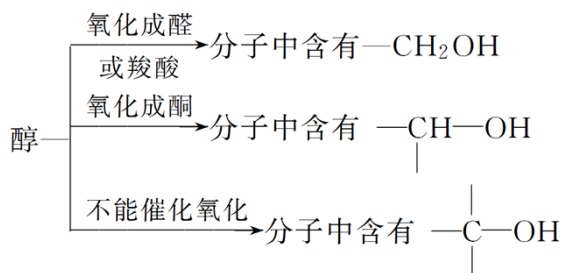
(4) 加入新制 Cu(OH)₂ 悬浊液并加热，有砖红色沉淀生成(或加入银氨溶液并水浴加热有银镜出现)，表示该物质中含有一CHO。

(5) 加入金属钠，有 H₂ 产生，表示该物质分子中可能有一OH 或一COOH。

(6) 加入 NaHCO₃ 溶液有气体放出，表示该物质分子中含有一COOH。

3. 以特征产物为突破口来推断碳架结构和官能团的位置

(1) 醇的氧化产物与结构的关系



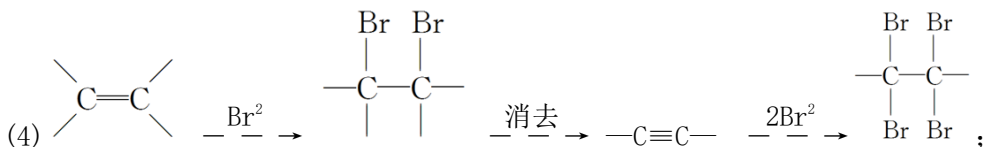
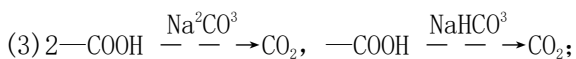
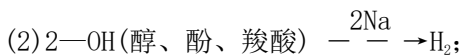
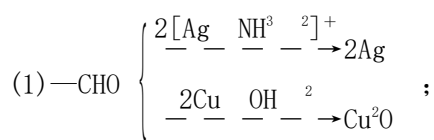
(2) 由消去反应的产物可确定“ $-\text{OH}$ ”或“ $-\text{X}$ ”的位置。

(3) 由取代产物的种类或氢原子环境可确定碳架结构。有机物取代产物越少或相同环境的氢原子数越多，说明该有机物结构的对称性越高，因此可由取代产物的种类或氢原子环境联想到该有机物碳架结构的对称性而快速进行解题。

(4) 由加氢后的碳架结构可确定碳碳双键或碳碳三键的位置。

(5) 由有机物发生酯化反应能生成环酯或高聚酯，可确定该有机物是含羟基的羧酸；根据酯的结构，可确定 $-\text{OH}$ 与 $-\text{COOH}$ 的相对位置。

4. 根据关键数据推断官能团的数目

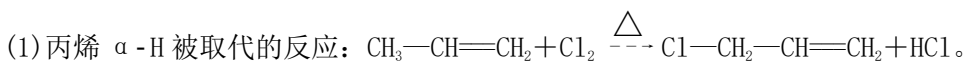


(M_r)

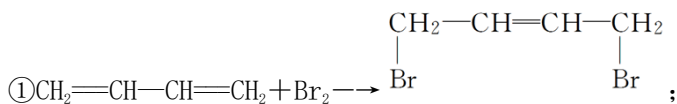
$(M_r + 42)$

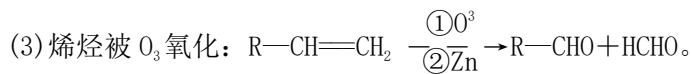
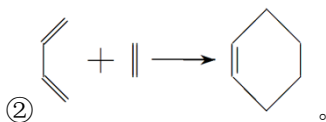
5. 根据新信息类推

高考常见的信息反应总结如下

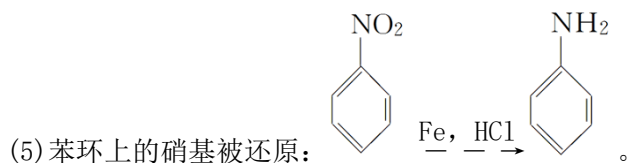
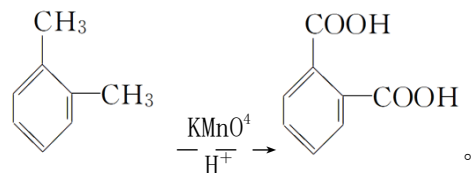


(2) 共轭二烯烃的 1,4-加成反应:

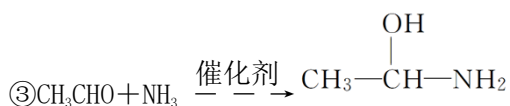
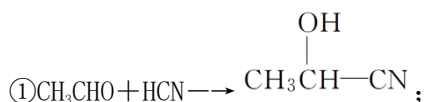




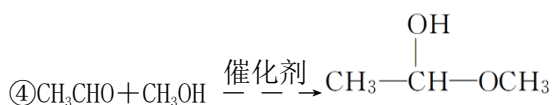
(4) 苯环侧链的烃基(与苯环相连的碳原子上含有氢原子)被酸性 $KMnO_4$ 溶液氧化:



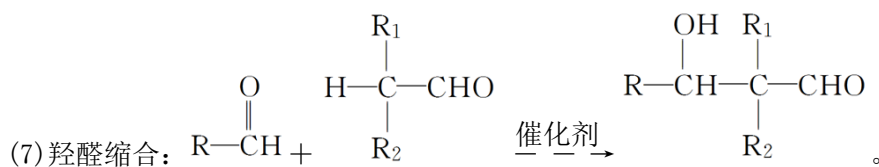
(6) 醛、酮的加成反应(加长碳链, $-CN$ 水解得 $-COOH$):



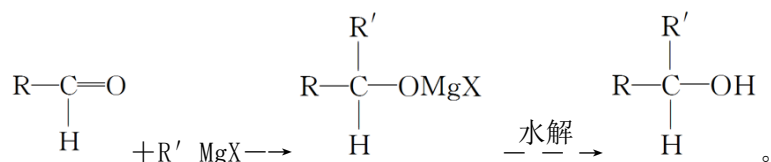
(作用: 制备胺);



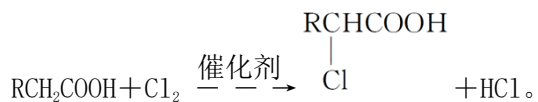
(作用: 制半缩醛)。



(8) 醛或酮与格氏试剂($R' MgX$)发生加成反应, 所得产物经水解可得醇:



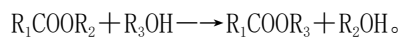
(9) 羧酸分子中的 α -H 被取代的反应:



(10) 羧酸用 LiAlH_4 还原时, 可生成相应的醇:



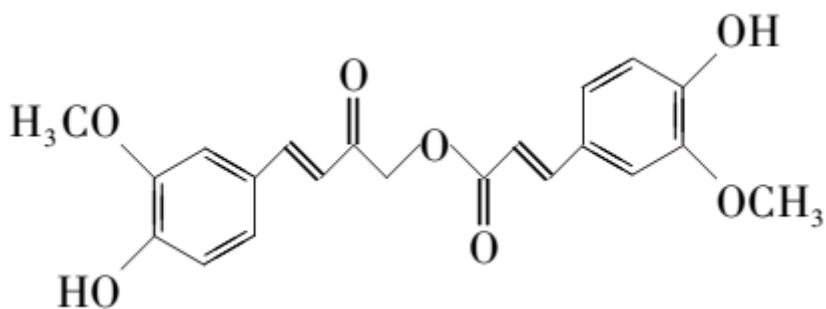
(11) 酯交换反应(酯的醇解):



【题型突破】

题型一 官能团结构、性质

例 1. (2023·山东卷) 从中草药中提取的 calebin A (结构简式如图) 可用于治疗阿尔茨海默症。下列关于 calebin A 的说法错误的是 ()

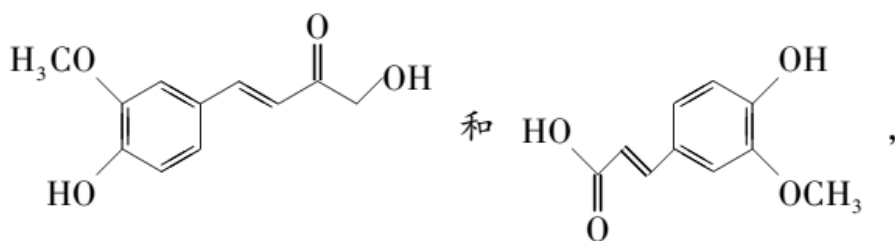


- A. 可与 FeCl_3 溶液发生显色反应
- B. 其酸性水解的产物均可与 Na_2CO_3 溶液反应
- C. 苯环上氢原子发生氯代时, 一氯代物有 6 种
- D. 1 mol 该分子最多与 8 mol H_2 发生加成反应

【答案】D

【解析】该有机物分子中含有酚羟基, 故可以与 FeCl_3

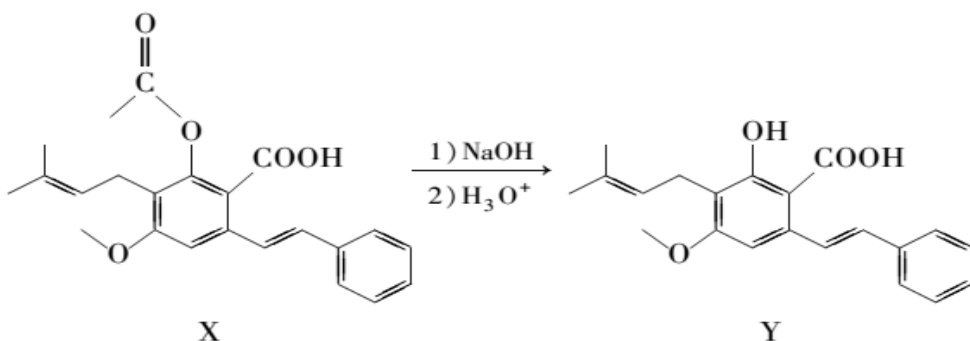
溶液发生显色反应，A 项正确；该有机物分子中含有酯基，酸性水解时生成羧基



和酚羟基都可以和 Na_2CO_3 溶液发生

反应，B 项正确；该有机物不具有对称性，两个苯环上的六个氢原子位置各不相同，处于不同化学环境，故苯环上氢原子发生氯代时，一氯代物有 6 种，C 项正确；1 mol 该有机物中含有 2 mol 苯环、2 mol 碳碳双键和 1 mol 羧基，故 1 mol 该有机物最多能与 9 mol H_2 发生加成反应，D 项错误。

【变式探究】(2023·江苏卷)(双选)化合物 Y 具有抗菌、消炎作用，可由 X 制得。



下列有关化合物 X、Y 的说法正确的是()

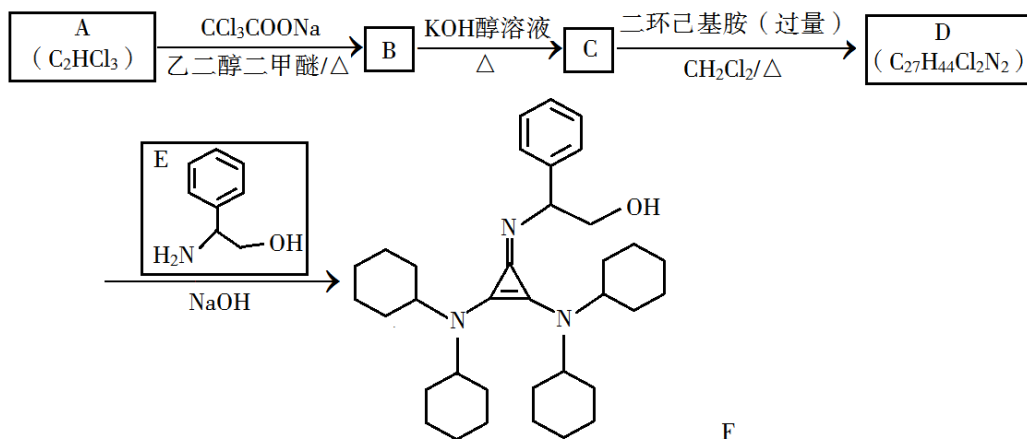
- A. 1 mol X 最多能与 2 mol NaOH 反应
- B. Y 与乙醇发生酯化反应可得到 X
- C. X、Y 均能与酸性 KMnO_4 溶液反应
- D. 室温下 X、Y 分别与足量 Br_2 加成的产物分子中手性碳原子数目相等

【答案】CD

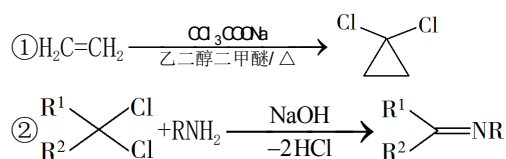
【解析】X 中含有的酯基和羧基都能与 NaOH 反应，由于 X 中酯基是由酚羟基与羧基形成的，所以 1 mol X 最多能与 3 mol NaOH 反应，A 错误；Y 中含有羟基，与 CH_3COOH 发生酯化反应可生成 X，Y 与乙醇反应不能得到 X，B 错误；X 和 Y 分子中都含有碳碳双键，所以都能与酸性 KMnO_4 溶液反应，C 正确；室温下 X 和 Y 分别与足量 Br_2 加成的产物分子中都含有 3 个手性碳原子，D 正确。

题型二 有机推断

例 2. (2023·新课标 I) 有机碱，例如二甲胺($\text{N}(\text{H})_2$)、苯胺($\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$)，吡啶($\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$)等，在有机合成中应用很普遍，目前“有机超强碱”的研究越来越受到关注，以下为有机超强碱 F 的合成路线：



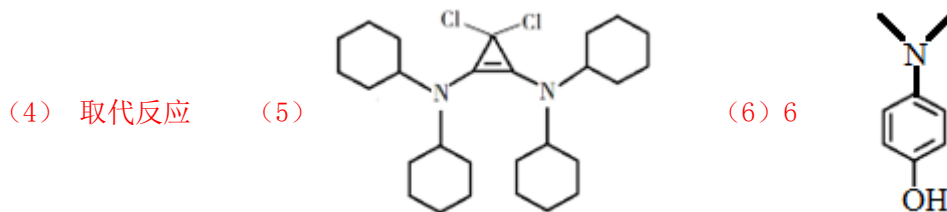
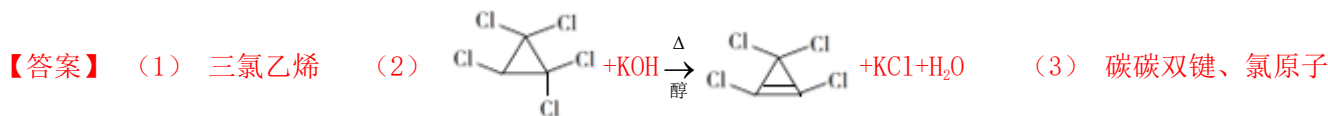
已知如下信息：



③ 苯胺与甲基吡啶互为芳香同分异构体

回答下列问题：

- (1) A 的化学名称为_____。
- (2) 由 B 生成 C 的化学方程式为_____。
- (3) C 中所含官能团的名称为_____。
- (4) 由 C 生成 D 的反应类型为_____。
- (5) D 的结构简式为_____。
- (6) E 的六元环芳香同分异构体中，能与金属钠反应，且核磁共振氢谱有四组峰，峰面积之比为 6 : 2 : 2 : 1 的有_____种，其中，芳香环上为二取代的结构简式为_____。



【解析】由合成路线可知，A 为三氯乙烯，其先发生信息①的反应生成 B，则 B 为

的醇溶液共热发生消去反应生成 C，则 C 为

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/738042037067007001>