



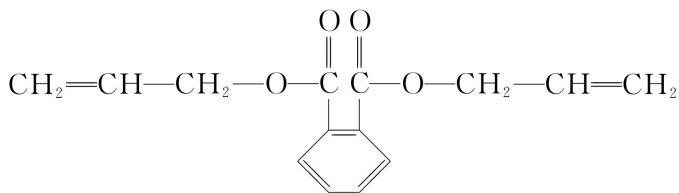


下列选项正确的是( )

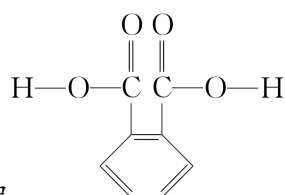
- A. ①② B. ④⑤ C. ①③ D. ③④

答案 A

解析 该高聚物的形成过程属于加聚反应，直接合成该高聚物的物质为



，该物质属于酯类，由



$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{OH}$  和

通过酯化反应生成。

7. 下列关于有机高分子的说法正确的是( )

- A. 聚乙烯是热塑性塑料  
B. 缩聚反应的单体至少有两种物质

C. 人造羊毛( $\text{—CH}_2-\text{CH}(\text{CN})\text{—}$ )的单体是  $\text{—CH}_2-\text{CH}(\text{CN})\text{—}$

D. 高级脂肪酸甘油酯的相对分子质量很大，属于高分子

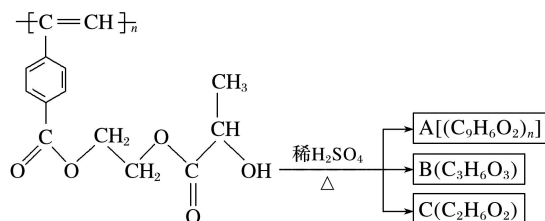
答案 A

解析 聚乙烯塑料加热时能够熔化，是热塑性塑料，故 A 正确；发生缩聚反应的单体不一定是两种物质，如分子中同时含有羟基和羧基或氨基酸，同种物质间能够发生缩聚反应生成高

分子，故 B 错误； $\text{—CH}_2-\text{CH}(\text{CN})\text{—}$  是人造羊毛  $\text{—CH}_2-\text{CH}(\text{CN})\text{—}$  的链节，其单体是

$\text{CH}_2=\text{CHCN}$ ，故 C 错误；高级脂肪酸甘油酯的相对分子质量很大，但没有达到  $10^4$  以上，不属于高分子，故 D 错误。

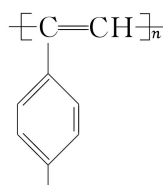
8. 聚乙炔导电聚合物的合成使高分子材料进入了“合成金属”和塑料电子学时代，当聚乙炔分子带上药物、氨基酸等分子片段后，就具有了一定的生物活性。以下是我国化学家合成的聚乙炔衍生物分子 M 的结构简式及 M 在稀硫酸作用下的水解过程。



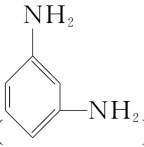
下列有关说法不正确的是( )

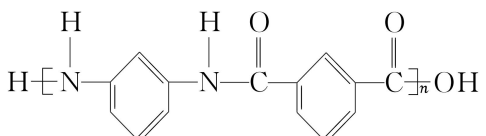
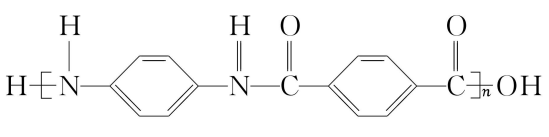
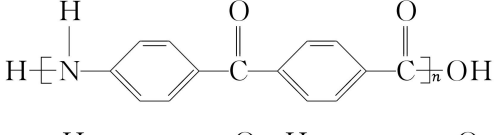
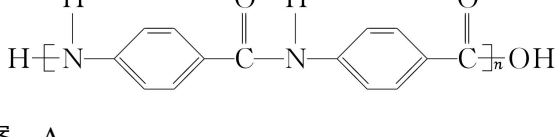
- A. M 与 A 均能使酸性高锰酸钾溶液和溴水褪色  
 B. B 中含有羧基和羟基两种官能团, B 能发生消去反应和酯化反应  
 C. 1 mol M 与热的烧碱溶液反应, 可消耗  $2n$  mol NaOH  
 D. A、B、C 各 1 mol 分别与足量金属钠反应, 放出气体的物质的量之比为 1 : 2 : 2

答案 D



解析 M 在稀硫酸作用下的水解产物分别为  $\text{COOH}$  (A)、 $\text{HOOC}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{C}}}-\text{OH}$ (B)和  $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (C)。A 属于高聚物, 1 mol A 消耗  $n$  mol 金属钠, 放出气体为  $\frac{n}{2}$  mol, D 错误。

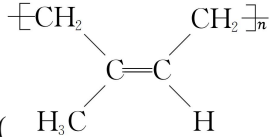
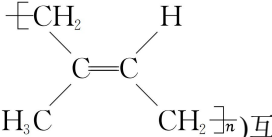
9. Nomex 纤维是一种新型的阻燃性纤维, 它可由间苯二甲酸和间苯二胺()在一定条件下以等物质的量缩聚而成, 则 Nomex 的结构简式为( )

- A. 
- B. 
- C. 
- D. 

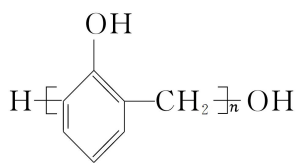
答案 A

解析 等物质的量的间苯二甲酸和间苯二胺发生缩聚反应, 脱水形成肽键得到 Nomex 纤维, 注意“间位”, 即可快速得到答案。

10. 下列说法正确的是( )

- A. 天然橡胶()和杜仲胶()互为同分异构体
- B.  $\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ 与 $\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{OH}$ 互为同系物

C. 合成  $\text{CH}_2=\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2$  的单体为乙烯和 2-丁烯

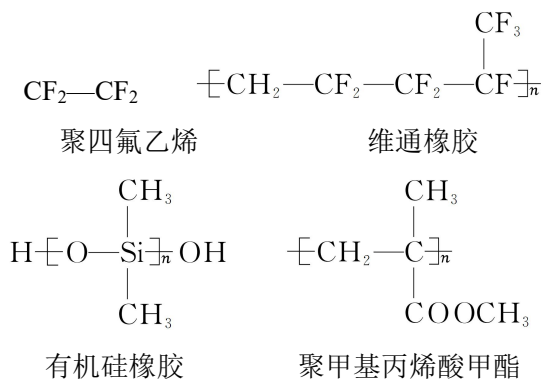


D. 是由苯酚和甲醛发生加成反应后的产物脱水缩合而成的

答案 D

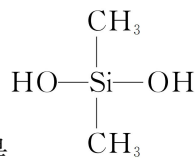
解析 A 项, 二者的聚合度  $n$  值不同, 不互为同分异构体, 错误; B 项, 二者的官能团不同, 不互为同系物, 错误; C 项, 该高分子化合物的单体为  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$  和  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ , 错误。

11. 下列物质是可以作为人体心脏及人工血管等人体植入物的高分子生物材料。



下列关于上述高分子生物材料的说法正确的是( )

A. 用于合成维通橡胶的单体是  $\text{CH}_2=\text{CF}-\text{CF}_2-\text{CF}_2-\text{CF}_3$



B. 用于合成有机硅橡胶的单体是

C. 聚四氟乙烯、有机硅橡胶均可看作加聚反应的产物

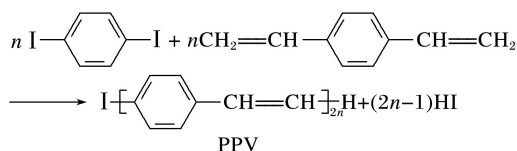
D. 有机硅橡胶、聚甲基丙烯酸甲酯均可通过缩聚反应制得

答案 B

解析 维通橡胶是经加聚反应合成的, 其单体是  $\text{CH}_2=\text{CF}_2$  和  $\text{CF}_2=\text{CF}-\text{CF}_3$ , A 错误; 有机

硅橡胶是  $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{HO}-\text{Si}-\text{OH} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$  的缩聚产物, B 正确、C 错误; 聚甲基丙烯酸甲酯是甲基丙烯酸甲酯的加聚产物, D 错误。

12. 合成导电高分子材料 PPV 的反应:





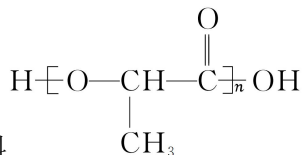
C. 合成酚醛树脂( $\left[ \text{C}_6\text{H}_3(\text{OH})_2\text{CH}_2 \right]_n \text{OH}$ )的单体是苯酚和甲醇

D. 合成顺丁橡胶( $\left[ \text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2 \right]_n$ )的单体是  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$

答案 C

解析 合成酚醛树脂的单体是苯酚和甲醛，C项错误。

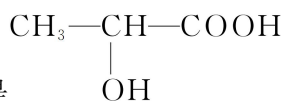
15. 在国际环境问题中，使用一次性聚苯乙烯材料带来的“白色污染”极为严重，因为这种



材料难分解，处理麻烦。科学家研制出了一种新材料 能代替聚苯乙烯，它是由乳酸(一种有机羟基羧酸)缩聚而成，能在乳酸菌的作用下降解而消除对环境的污染。下列关于聚乳酸的说法正确的是( )

A. 聚乳酸是一种纯净物

B. 聚乳酸是一种羧酸

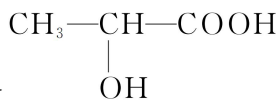


C. 聚乳酸的单体是

D. 其聚合方式与聚苯乙烯的聚合方式相同

答案 C

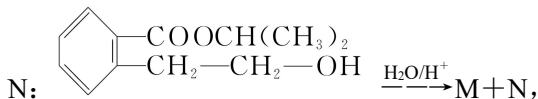
解析 高聚物都是混合物，因而聚乳酸也是一种混合物；聚乳酸的链节中不含有—COOH，



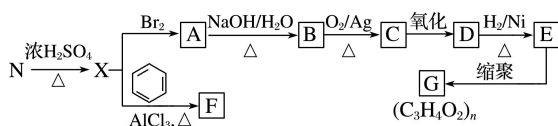
因而聚乳酸不属于羧酸；合成聚乳酸的单体是 ，它是经缩聚反应得到的，与苯乙烯经加聚反应得到聚苯乙烯的聚合方式不同。

二、非选择题(本题包括5小题，共55分)

16. (11分)已知G是一种高分子塑料， $\left[ \text{C}_6\text{H}_4(\text{COOCH}(\text{CH}_3)_2)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} \right]_n$  在酸性条件下水解生成M和



用N制取G的流程如下:



请回答下列问题:

(1)化合物E中所含两种官能团的名称是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

(2)已知 F 的分子式为  $C_9H_{12}$ ,  $X \rightarrow F$  的反应类型是\_\_\_\_\_。若 F 分子中核磁共振氢谱的峰面积之比为 1:1:2:2:6, 写出 F 的结构简式:\_\_\_\_\_。

(3)N 转化为 X 的化学方程式为\_\_\_\_\_。

E 转化为 G 的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(4)化合物 M 不能发生的反应是\_\_\_\_\_(填字母)。

a. 加成反应 b. 缩聚反应 c. 消去反应 d. 酯化反应 e. 水解反应 f. 置换反应

(5)同时符合下列三个条件的 M 的同分异构体有\_\_\_\_种(不考虑立体异构)。

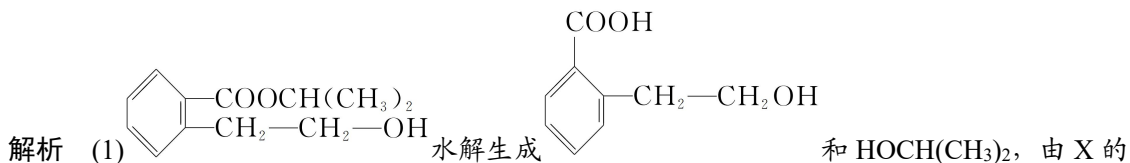
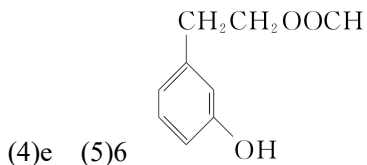
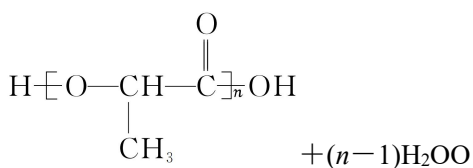
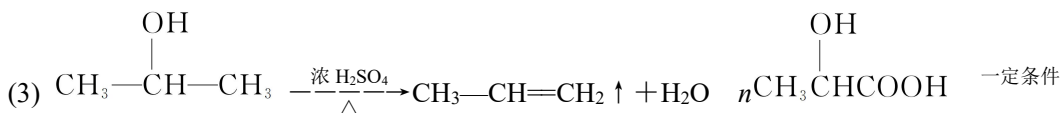
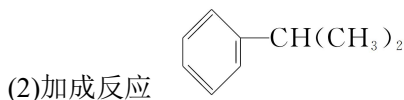
I. 含有间二取代苯环结构

II. 含有酯基

III. 与  $FeCl_3$  溶液发生显色反应

写出其中不含甲基的一种同分异构体的结构简式:\_\_\_\_\_。

答案 (1)羟基 羧基

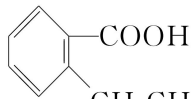


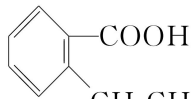
一系列转化得 G 的链节中只有 3 个碳原子, 所以 N 为  $HOCH(CH_3)_2$ , 与浓硫酸加热发生消去

反应得  $X(CH_2=CHCH_3)$ , 故 A 为  $BrCH_2CHBrCH_3$ , B 为  $HOCH_2\overset{OH}{\underset{|}{CH}}CH_3$ , C 为  $OH\overset{O}{\parallel}CCH_3$ ,

D 为  $CH_3\overset{O}{\parallel}CCOOH$ , E 为  $CH_3\overset{OH}{\underset{|}{CH}}COOH$ 。

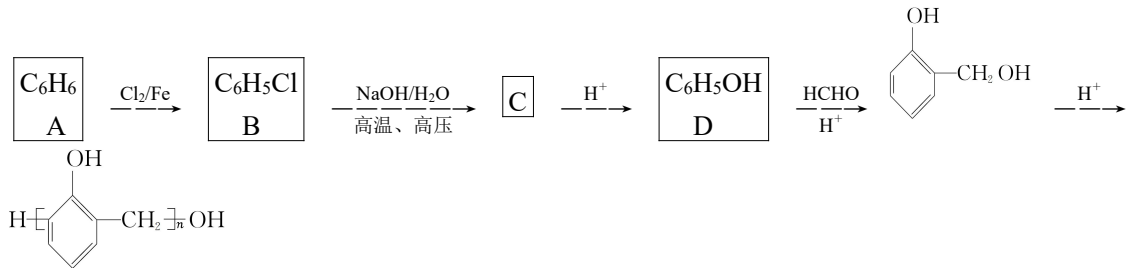
(2)F 的分子式为  $C_9H_{12}$ , X 的分子式为  $C_3H_6$ , 苯的分子式为  $C_6H_6$ ,  $X \rightarrow F$  发生的是加成反应。



(4)M 为 ，有苯环能加成，同时有—COOH 和羟基能缩聚，有羟基和邻位氢能消去，有—COOH 和羟基能酯化、能与钠发生置换反应。

(5)M 除苯环外还有 3 个碳原子、3 个氧原子、1 个不饱和度。能与 FeCl<sub>3</sub> 发生显色反应，说明有酚羟基，另一取代基可以为 HCOOCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>—、HCOOCH(CH<sub>3</sub>)—、CH<sub>3</sub>COOCH<sub>2</sub>—、CH<sub>3</sub>OOCCH<sub>2</sub>—、CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>COO—、CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OOC—，共 6 种同分异构体。

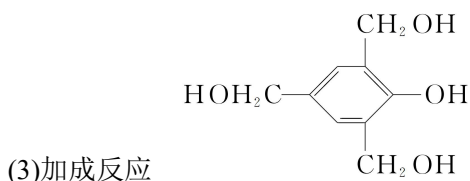
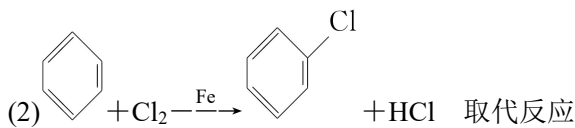
17. (12 分)酚醛树脂是一种合成塑料，线型酚醛树脂可通过如下路线合成：

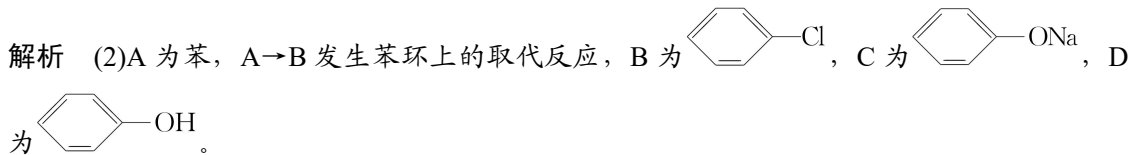
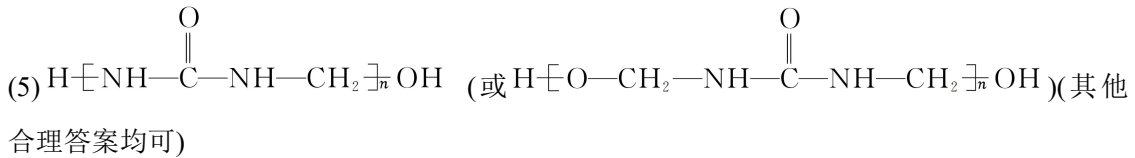
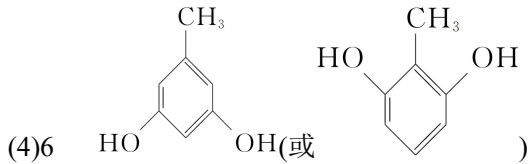


E 聚合中间体      F 线型酚醛树脂

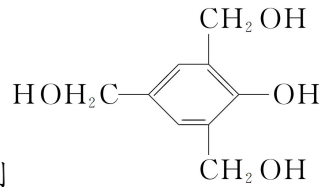
回答下列问题：

- (1)B 的官能团为\_\_\_\_\_，C 的结构简式为\_\_\_\_\_。
- (2)A 生成 B 的化学方程式为\_\_\_\_\_，反应类型为\_\_\_\_\_。
- (3)D 生成 E 的反应类型是\_\_\_\_\_，若 D 与 HCHO 按物质的量比 1 : 3 发生类似反应，则生成另一种聚合中间体的结构简式为\_\_\_\_\_。
- (4)E 的同分异构体中，属于二元酚的共有\_\_\_\_\_种，其中核磁共振氢谱有四组吸收峰，且峰面积比为 3 : 2 : 2 : 1 的是\_\_\_\_\_ (写出其中一种的结构简式)。
- (5)尿素[CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>]分子中氮原子上的氢原子可以像苯环上的氢原子那样与甲醛发生类似 D→E→F 的反应，则生成的线型脲醛树脂的结构简式为\_\_\_\_\_。





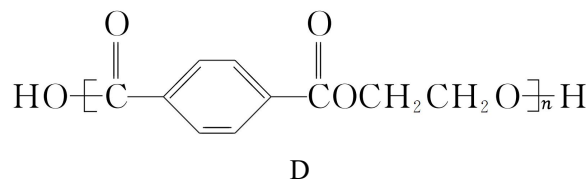
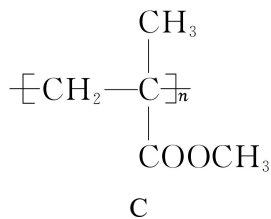
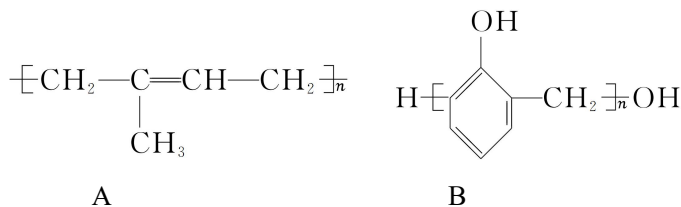
(3) D → E 可以看作 HCHO 中酮羰基的加成反应。若苯酚与 HCHO 按物质的量之比 1 : 3 发生



加成, 则酚羟基邻、对位均发生加成反应, 得到

(4) E 的同分异构体中除 2 个酚羟基外还有一个甲基, 则 2 个酚羟基可以处于邻、间、对位, 甲基作取代基分别有 2、3、1 种, 共 6 种属于二元酚的同分异构体。

18. (10 分) 合成高分子材料用途广泛、性能优异, 其性能与分子结构有密切的关系。下面是几种高分子材料的结构简式:



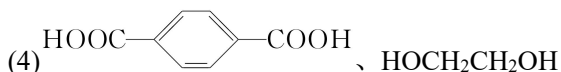
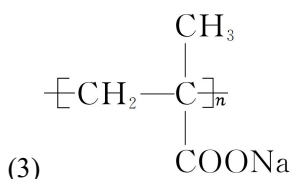
(1) A 是天然橡胶的主要成分, 易老化, A 中含有的官能团的名称是\_\_\_\_\_。

(2) B 的单体是苯酚和\_\_\_\_\_, 这两种单体在碱催化作用下可生成网状高分子, 俗称电木, 是热固性塑料。

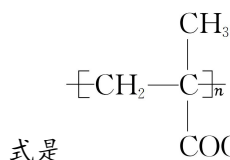
(3) C 与 NaOH 溶液在一定条件下反应, 生成高吸水性树脂, 该树脂的结构简式是\_\_\_\_\_。

(4)D 是合成纤维中目前产量占第一位的涤纶，可由两种单体在一定条件下合成，这两种单体是\_\_\_\_\_。

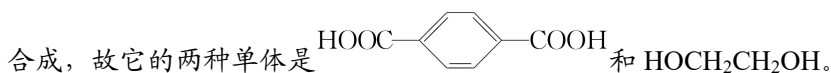
答案 (1)碳碳双键 (2)HCHO(或甲醛)



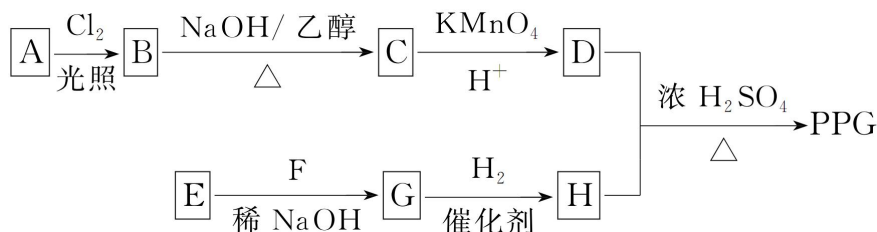
解析 (1)由 A 的结构简式可知，A 中含有的官能团的名称是碳碳双键。(2)B 是苯酚与甲醛发生缩聚反应的产物，其单体是苯酚和 HCHO(或甲醛)。(3)C 是聚甲基丙烯酸甲酯，与 NaOH 溶液在一定条件下发生酯的水解反应，生成高吸水性树脂聚甲基丙烯酸钠，该树脂的结构简式是



(4)D 是涤纶，可由对苯二甲酸与乙二醇在一定条件下发生缩聚反应



19. (12 分)聚戊二酸丙二醇酯(PPG)是一种可降解的聚酯类高分子材料，在材料的生物相容性方面有很好的应用前景。PPG 的一种合成路线如下：

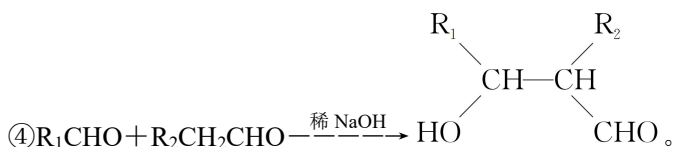


已知：

①烃 A 的相对分子质量为 70，核磁共振氢谱显示只有一种化学环境的氢原子。

②化合物 B 为单氯代烃；化合物 C 的分子式为  $\text{C}_5\text{H}_8$ 。

③E、F 为相对分子质量差 14 的同系物，F 是福尔马林的溶质。



回答下列问题：

(1)A 的结构简式为\_\_\_\_\_。

(2)由 B 生成 C 的化学方程式为\_\_\_\_\_。


(3)由 E 和 F 生成 G 的反应类型为\_\_\_\_\_，

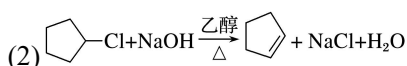
G 的化学名称为\_\_\_\_\_。

(4)①由 D 和 H 生成 PPG 的化学方程式为\_\_\_\_\_；

②若 PPG 平均相对分子质量为 10 000，则其平均聚合度约为\_\_\_\_\_ (填字母)。

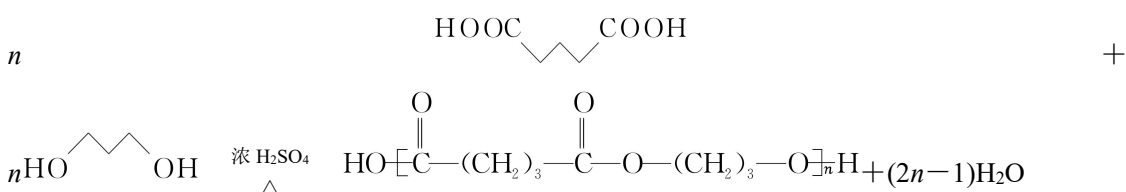
a. 48 b. 58 c. 76 d. 122

答案 (1) 



(3)加成反应 3-羟基丙醛(或β-羟基丙醛)

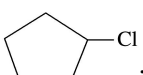
(4)①

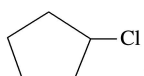


②b

解析 (1)烃 A 的相对分子质量为 70,  $\frac{70}{12} = 5 \cdots 10$ , 则 A 的分子式为  $\text{C}_5\text{H}_{10}$ ; 又由核磁共振

氢谱显示只有一种化学环境的氢原子可知, A 是环戊烷。(2)合成路线中环戊烷与  $\text{Cl}_2$  发生取

代反应生成单氯代烃 B, 则 B 的结构简式为 ; 根据合成路线中 B→C 的反应条件

(NaOH 的乙醇溶液, 加热)可知, 该反应是  的消去反应, 化合物 C 的结构简式为



。(3)由已知③可知, F 是甲醛, E 是乙醛; 又由已知④可知, E 和 F 生成 G 的反应类型

为加成反应, G 的结构简式为  $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$ , 从而可写出其化学名称。(4)①根据合成路

线中 G→H 的反应条件( $\text{H}_2$ , 催化剂)可知, G 与  $\text{H}_2$  发生加成反应, H 的结构简式为

$\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ; 根据 PPG 的名称聚戊二酸丙二醇酯及合成路线中 C→D 的反应条件(酸

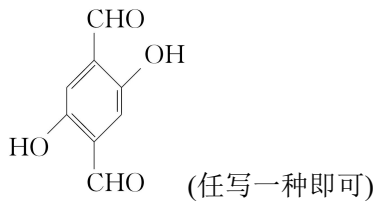
性  $\text{KMnO}_4$ )可知, C 被氧化为 D(戊二酸), 其结构简式为  $\text{HOOCCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ , D 与 H

在浓硫酸作用下发生缩聚反应生成 PPG, 其结构简式为  $\text{HO}[\text{C}(=\text{O})\text{-(CH}_2\text{)}_3\text{-C(=O)-O-(CH}_2\text{)}_3\text{-O}]_n\text{H}$ , 从而写出该反应的化学方程式。②PPG 链节的

相对质量为 172, 则其平均聚合度  $n = \frac{10\ 000}{172} \approx 58$ , b 项正确。

20. (10 分)塑化剂主要用作塑料的增塑剂, 也可作为农药载体、驱虫剂和化妆品等的原料。添加塑化剂(DBP)可改善白酒等饮料的口感, 但超过规定的限量会对人体产生伤害。其合成线路图如图 I 所示:





解析 A 反应生成邻苯二甲酸, 结合信息①可知 A 为 , C 为含两个碳原子的烃的含氧衍生物, 由核磁共振氢谱可知含有 3 种化学环境的氢原子, 结合信息②可知 D 含有醛基, 则 C 为  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 、D 为  $\text{CH}_3\text{CHO}$ 、E 为  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCHO}$ , E 和  $\text{H}_2$  以物质的量之比 1:1 反应生成 F, B 和 F 以物质的量之比 1:2 合成 DBP, 合成 DBP 为酯化反应, 则 F 为

$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{OH}$ , DBP 为 。(1)C 的结构简式为  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ , E 为  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCHO}$ , 含有碳碳双键、醛基。(2)B 和 F 以物质的量之比 1:2 合成 DBP 的

化学方程式为 +  $2\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{OH} \xrightarrow[\Delta]{\text{浓 H}_2\text{SO}_4} \text{DBP} + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

(3)①不能和  $\text{NaHCO}_3$  溶液反应, 不含羧基; ②能发生银镜反应, 含有醛基; ③遇  $\text{FeCl}_3$  溶液显紫色, 含有酚羟基; ④核磁共振氢谱显示苯环上只有一种氢原子。同时符合上述条件的

