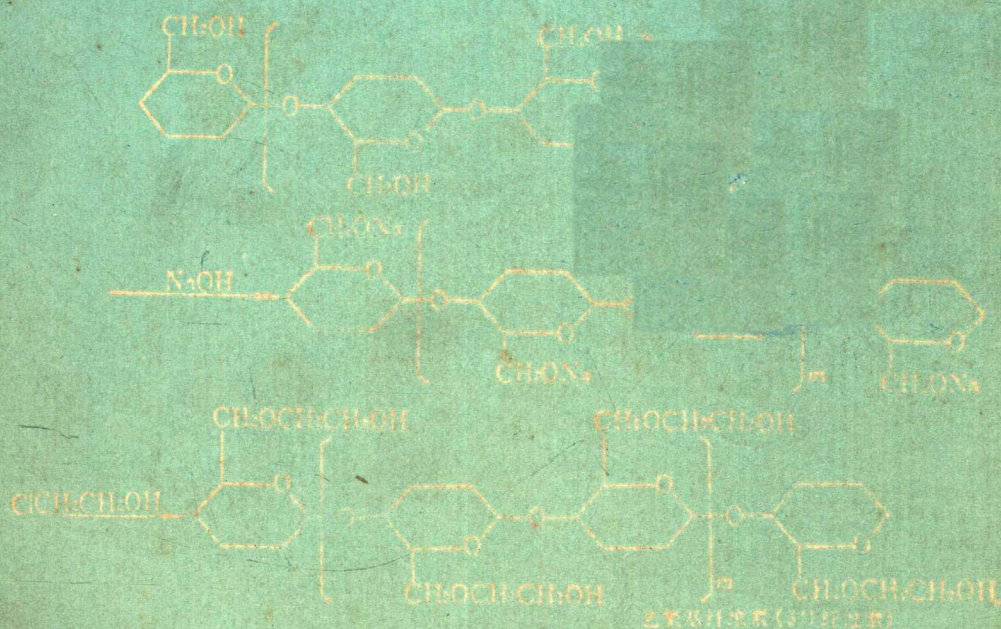


有机化学习题解

(供内部教学参考)



哈尔滨师范专科学校化学科

前 言

本书系根据天津大学有机教研室及华东石油学院有机教研室合编的有机化学的各章习题，进行了编解。

通过两年来的教学实践，根据学生在解题过程中存在的问题，对本教材的近八百多题进行了系统的编解。目的是想为选用本教材的高等院校任课教师，在指导学生习题课的教学中提供参考资料，并在教师的备课中提供点方便。也可供高等学校学生及有关专业人员在学本教材时的参考资料。

在编写本题解过程中，编者力求注意复习，巩固和运用本教材所阐述的基础知识和基本理论。注意各章节知识间的联系，各题的解基本上是属于在推理过程中得出的详解，并且注明了反应历程及反应类型。在本教材的知识范围内，尽可能给出与生产实践相符合的解，同时把符合本教材基本理论，基础知识范围的可能解一并摆出，所以是一题多解。至于更为合理的解，教师还可以在教学中引导学生自行推断。

本题解经哈尔滨师范大学化学系有机教研室主任李长久付教授，有机教研室付主任孔祥铄付教授审稿，并提出了修改意见。

编者在此谨向李长久、孔祥铄二同志以及对原稿提过宝贵意见的所有同志，致以衷心的感谢。

本书仓卒完稿，且限于水平，错误和不妥之处在所难免。敬希各校有关教师及读者批评指正。

曹 文 清

1981年1月28日

目 录

第一章 绪论	略
第二章 饱和烃—烷烃	1
第三章 不饱和烃—烯烃，二烯烃和炔烃	4
第四章 脂环烃	21
第五章 芳烃	26
第六章 卤代烃	48
第七章 醇、酚、醚	62
第八章 醛，酮、醌	87
第九章 羧酸及其衍生物	105
第十章 羟基酸和羧基酸	132
第十一章 含氮化合物	139
第十二章 杂环化合物	173
第十三章 立体化学	185
第十四章 碳水化合物	198
第十五章 氨基酸，蛋白质，核酸	211
第十六章 高分子化合物	216

第二章 饱和烃—烷烃

1. 写出 C_6H_{14} 的同分异构体，并用系统命名法命名。

解：① $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$ 己烷

② $CH_3CHCH_2CH_2CH_3$ 2-甲基戊烷
 $\quad \quad |$
 $\quad \quad CH_3$

③ $CH_3CHCHCH_3$ 2,3-二甲基丁烷
 $\quad \quad | \quad |$
 $\quad \quad CH_3CH_3$

④ $CH_3-C-CH_2CH_3$ 2,2-二甲基丁烷
 $\quad \quad |$
 $\quad \quad CH_3$

⑤ $CH_3CH_2CH-CH_2CH_3$ 3-甲基戊烷
 $\quad \quad |$
 $\quad \quad CH_3$

2. 用系统命名法命名下列化合物，并指出这些化合物中的伯、仲、叔、季碳原子。

① $\begin{array}{c} CH_3 \\ \diagup \\ CH \\ \diagdown \\ CH_3 \end{array} - CH - \begin{array}{c} CH_3 \\ \diagup \\ CH \\ \diagdown \\ CH_3 \end{array}$ 解： $\begin{array}{c} (伯) \quad 1 \\ CH_3 \\ \diagup \\ (伯) \quad CH \\ \diagdown \\ (伯) \quad CH_3 \end{array} - \begin{array}{c} 2 \\ CH \\ \diagup \\ (叔) \quad CH \\ \diagdown \\ (叔) \quad CH_3 \end{array} - \begin{array}{c} 3 \\ CH \\ \diagup \\ (伯) \quad CH_3 \\ \diagdown \\ (伯) \quad CH_3 \end{array}$

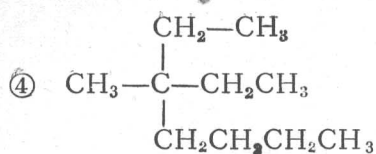
2,3-二甲基丁烷

② $\begin{array}{c} CH_3 \\ | \\ CH_3-C-CH \\ | \quad \diagup \quad \diagdown \\ CH_3 \quad CH_3 \quad CH_3 \end{array}$ 解： $\begin{array}{c} (伯) \\ CH_3 \\ | \\ (伯) \quad CH_3-C-CH \\ | \quad \diagup \quad \diagdown \\ (季) \quad CH_3 \quad (叔) \quad CH_3 \quad (伯) \quad CH_3 \end{array}$

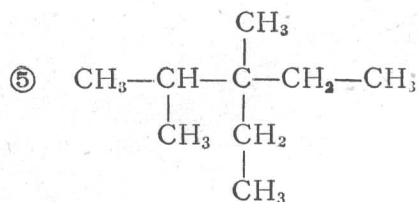
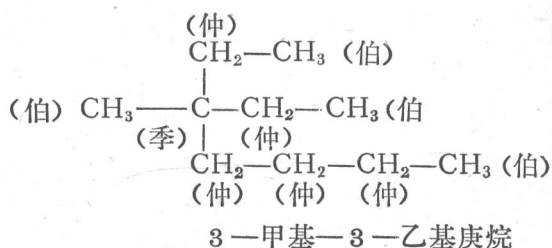
2,2,3-三甲基丁烷

③ $CH_3CH_2CH_2C \begin{array}{c} CH_3 \\ | \\ H \end{array}$ 解： $\begin{array}{c} (伯) \\ CH_3 \\ | \\ CH_3-CH_2-CH_2-C-H \\ (伯) \quad (仲) \quad (仲) \quad | \quad (季) \quad (叔) \\ \quad \quad \quad \quad CH_3 \end{array}$

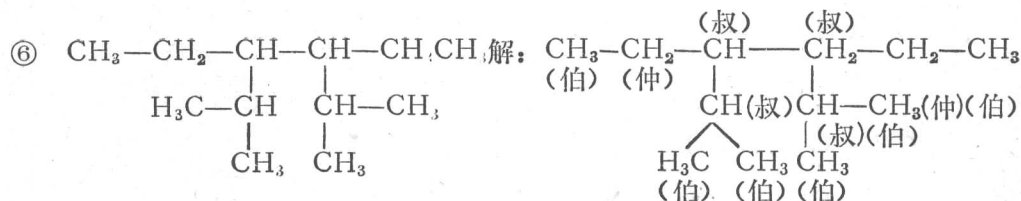
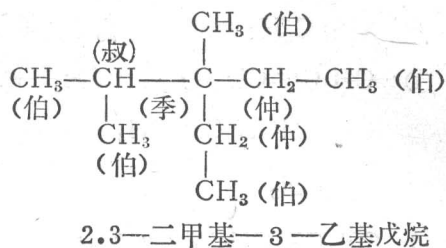
2-甲基戊烷



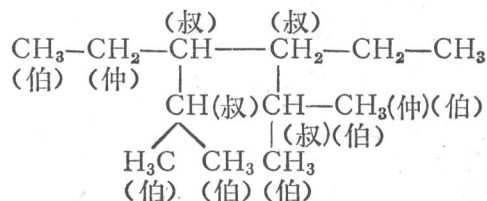
解:



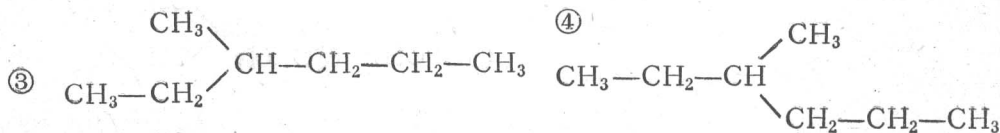
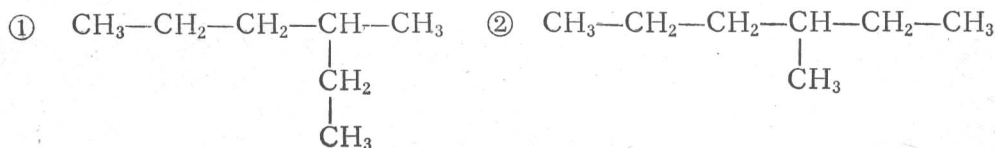
解:



解:

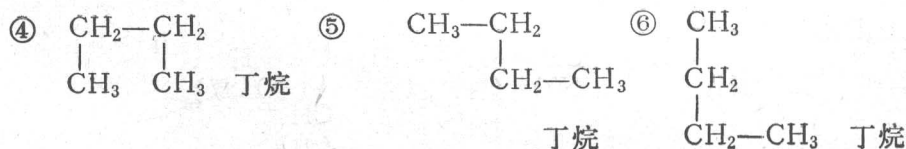
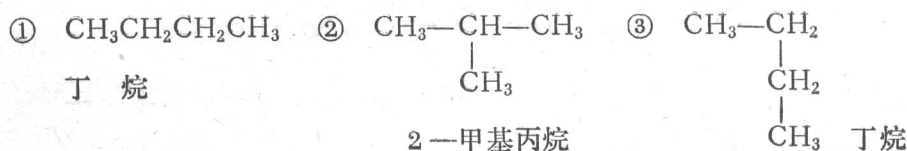


3. 下列四种烷烃是否为同一种化合物, 试用系统命名法命名。



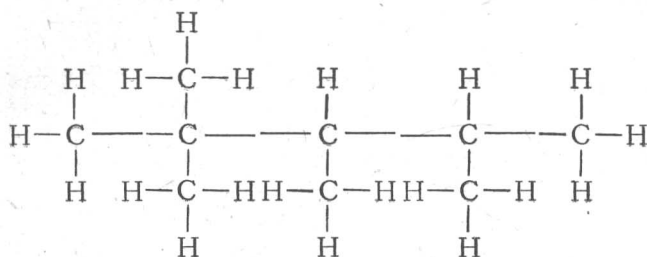
解: 以上四种化合物都属于 3-甲基己烷的同一化合物。

4. 下列七个结构式代表几个化合物?



⑤ 2.2.3.4—四甲基戊烷

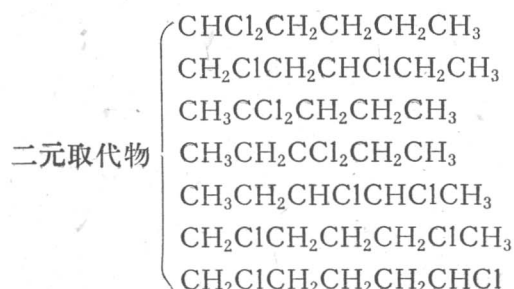
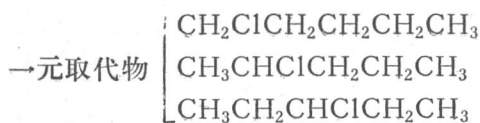
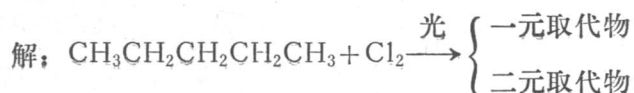
解:



简式:



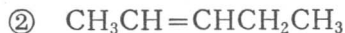
6. 写出在光照下正戊烷与氯作用可能生成的一元及二元取代物的结构式:



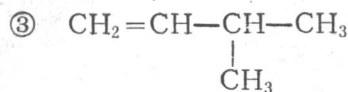
第三章 不饱和烃——烯烃， 二烯烃和炔烃

1. 写出 C_5H_{10} 和 C_5H_8 的各种同分异构体，并用系统命名法命名。解: C_5H_{10} 的各种同分异构体

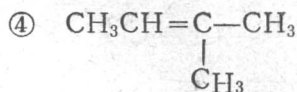
1—戊烯



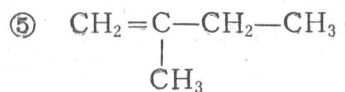
2—戊烯



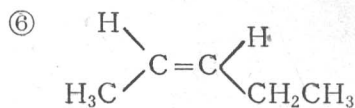
3-甲基-1-丁烯



2-甲基-2-丁烯



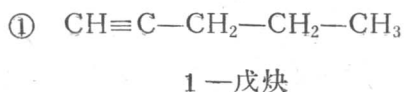
2-甲基-1-丁烯



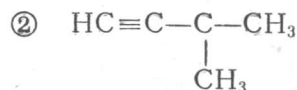
(Z)-2-戊烯



C_5H_8 的各种同分异构体如下:



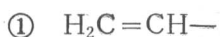
1-戊炔



3-甲基-1-丁炔



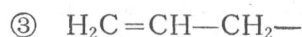
2. 命名下列各烃基



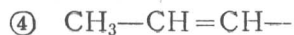
解: 乙烯基



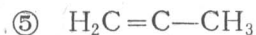
解: 乙炔基



解: 烯丙基



解: 丙烯基

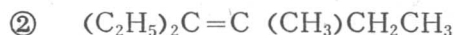


解: 异丙烯基

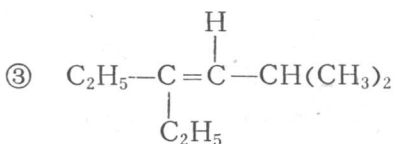
3. 用系统命名下列各化合物:



解: 2,2-二甲基-3-己烯



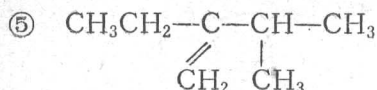
解: 3-甲基-4-乙基-3-己烯



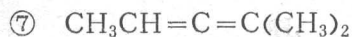
解: 2-甲基-4-乙基-4-己烯



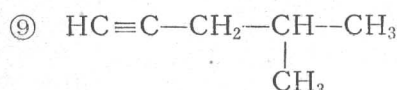
解: 3,3-二甲基-1-戊烯



解：3—甲基—2—乙基—1—丁烯



解：2—甲基—2.3—戊二烯



解：4—甲基—1—戊炔



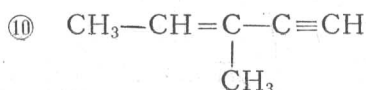
解：5—己烯—1—炔



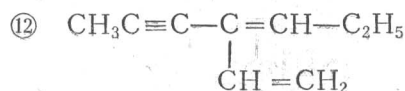
解：4—甲基—1.3—戊二烯



解：5—甲基—2—己炔

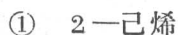


解：3—甲基—3—戊烯—1—炔



解：4—乙炔基—4—庚烯—2—炔

4. 用衍生物命名法命名下列各化合物：



解： $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

对称甲基，正丙基乙烯



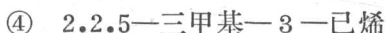
解： $\text{CH}_2=\underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{C}}}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

正丙基，异丙烯或不对称甲基—丙基—乙烯



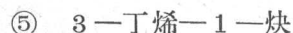
解： $\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$

四甲基乙烯



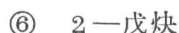
解： $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}}-\text{CH}=\text{CH}-\underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}}-\text{CH}_3$

对称异丙基，特丁基乙烯



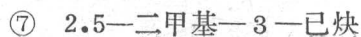
解： $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2$

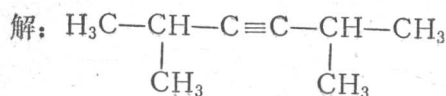
乙炔基乙炔



解： $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

对称甲、乙基乙炔





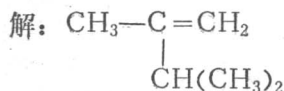
对称二异丙基乙炔

5. 写出下列各化合物的结构式

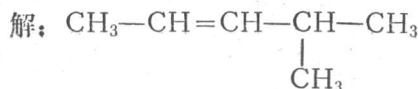
① 对称二乙基己烯



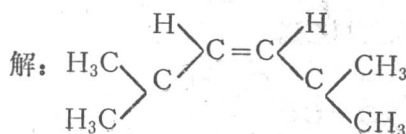
② 不对称甲基异丙基乙炔



③ 4-甲基-2-戊烯



④ 2,5-二甲基顺-3-己烯



⑤ 1,4-戊二烯



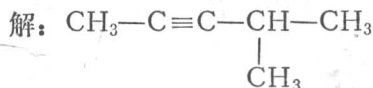
⑥ 1,3,5-己三烯



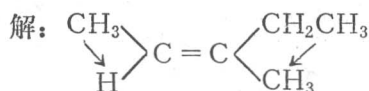
⑦ 1,5-己二炔



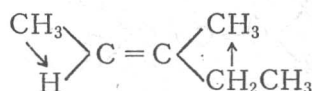
⑧ 甲基异丙基乙炔



6. 写出具有碳骨架 $\text{C}-\text{C}-\underset{\text{C}}{\text{C}}-\text{C}-\text{C}$ 的烯烃的顺反异构体, 并用系统命名法命名



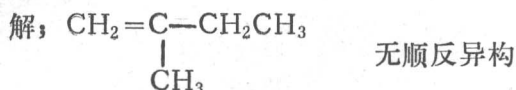
Z-3-甲基-2-戊烯



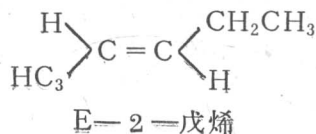
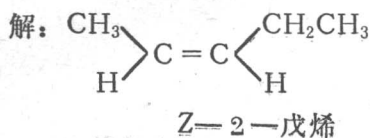
E-3-甲基-2-戊烯

7. 下列各化合物有无顺反异构现象? 若有, 写出它们的顺反异构体。

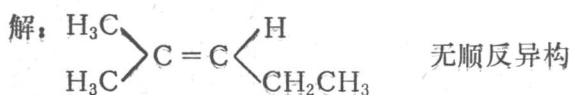
① 2-甲基-1-丁烯



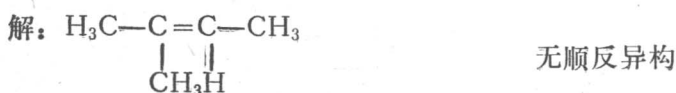
② 2-戊烯



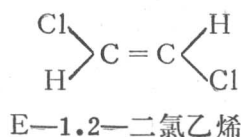
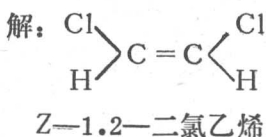
③ 2-甲基-2-戊烯



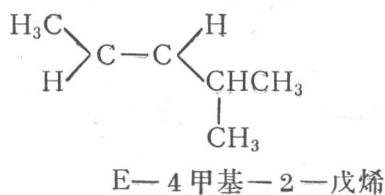
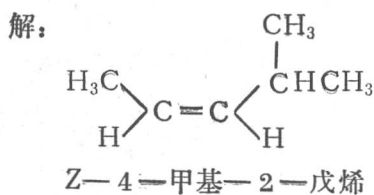
④ 三甲基乙烯



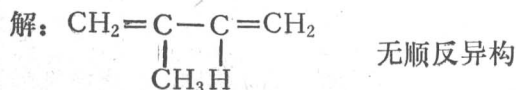
⑤ 对称二氯乙烯



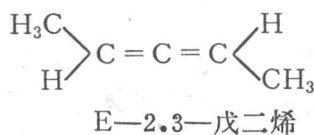
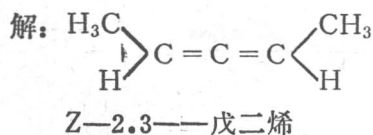
⑥ 4-甲基-2-戊烯



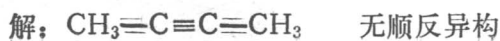
⑦ 2-甲基-1,3-丁二烯



⑧ 2,3-戊二烯



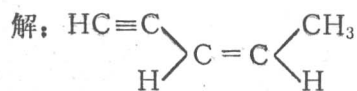
⑨ 2-丁炔



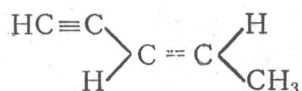
⑩ 1-戊炔

解: $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 无顺反异构

⑪ 3-戊烯-1-炔

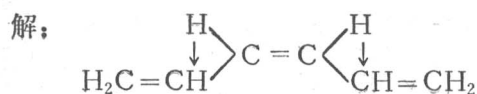


Z-3-戊烯-1-炔

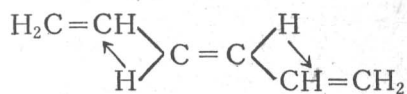


E-3-戊烯-1-炔

⑫ 1,3,5-己三烯

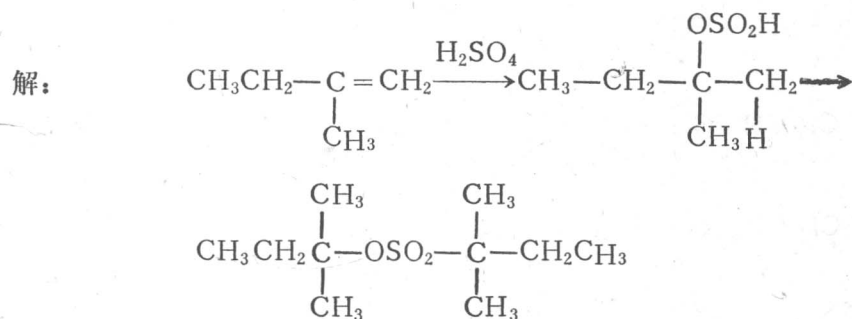
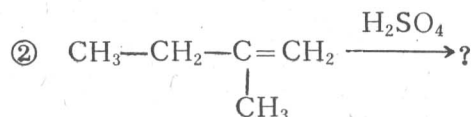
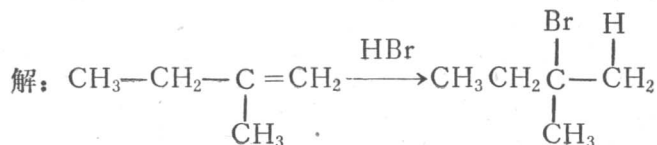
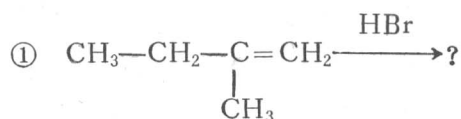


Z-1,3,5-己三烯

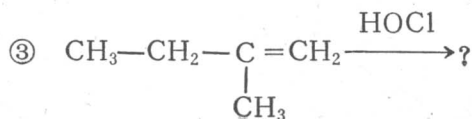


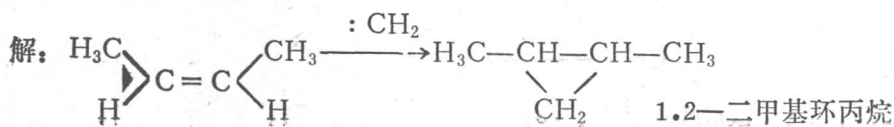
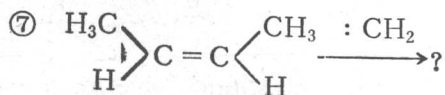
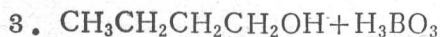
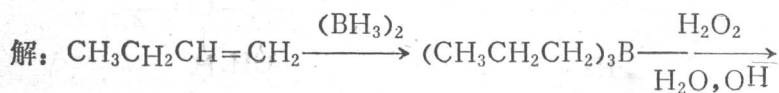
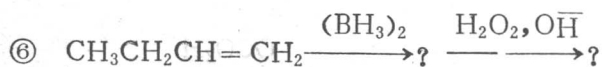
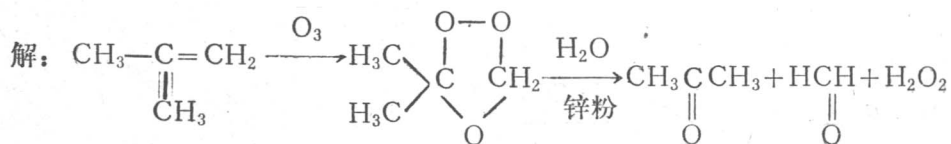
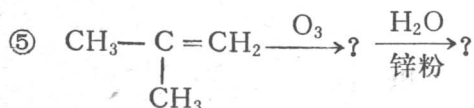
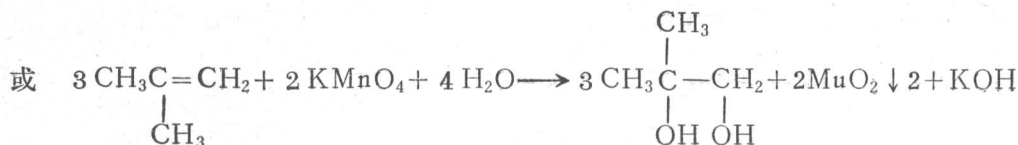
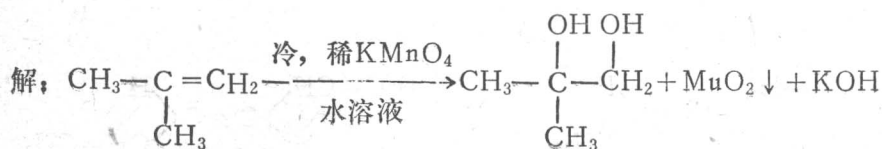
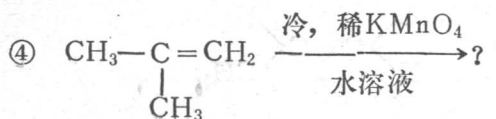
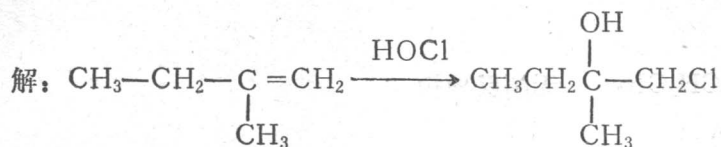
E-1,3,5-己三烯

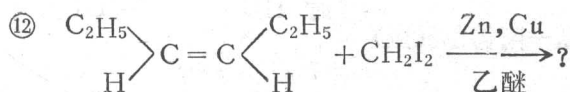
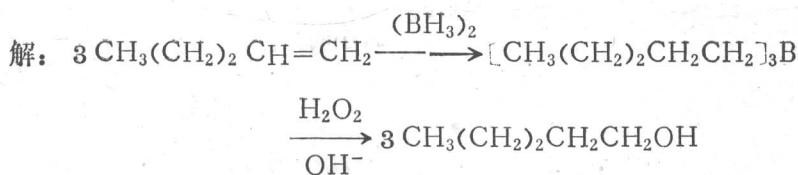
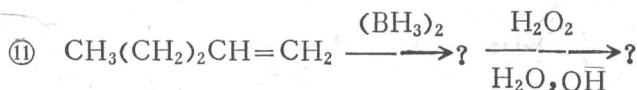
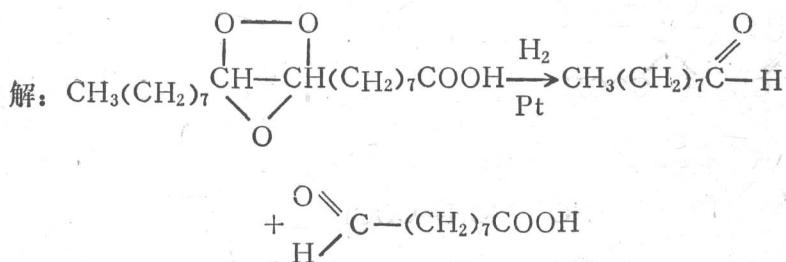
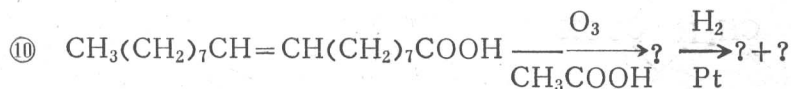
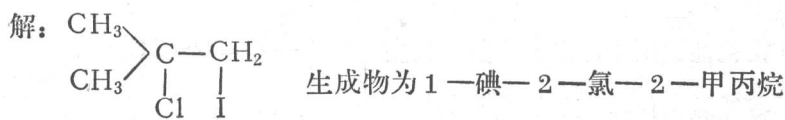
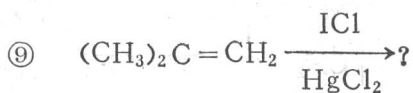
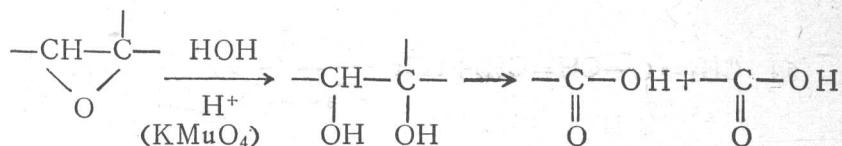
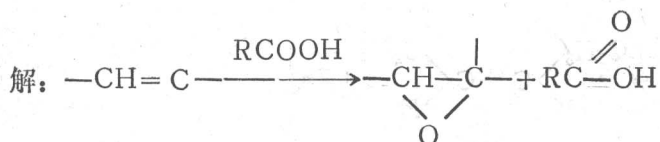
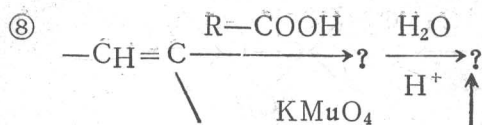
8. 完成下列反应式:

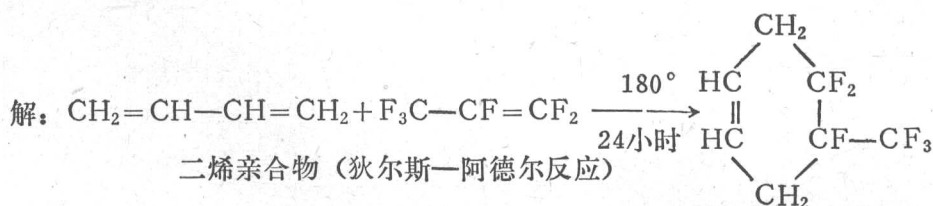
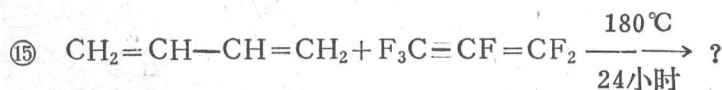
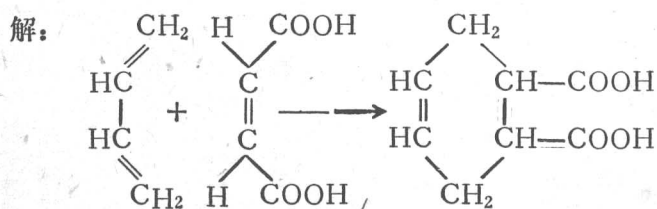
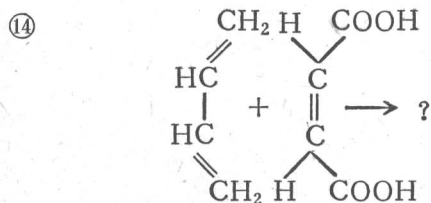
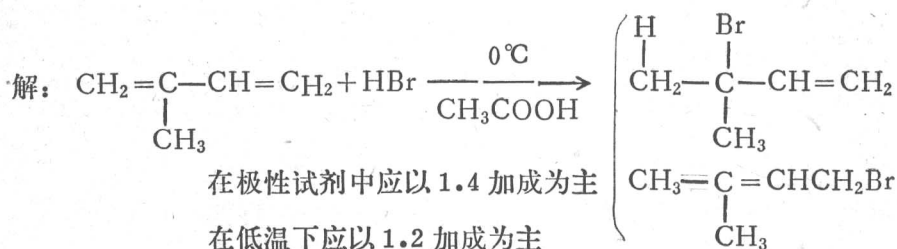
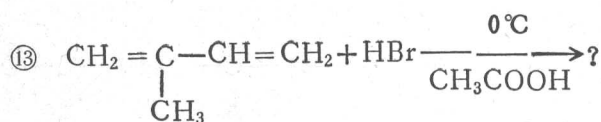
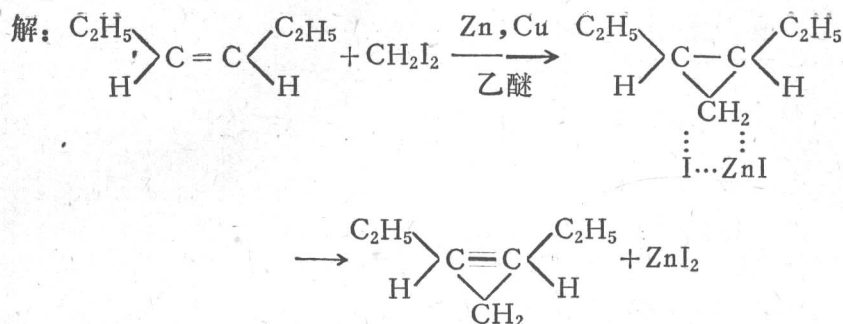


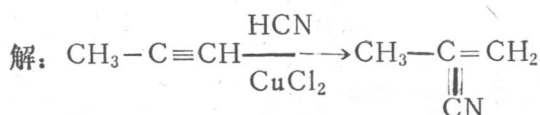
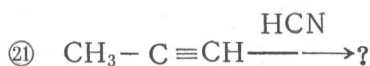
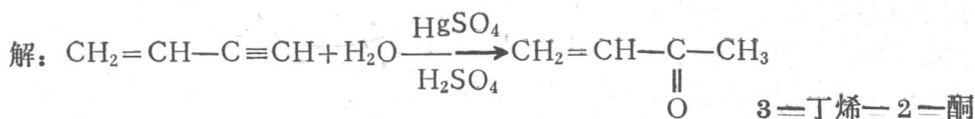
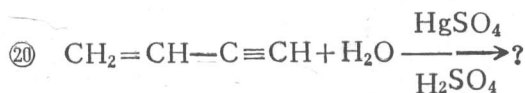
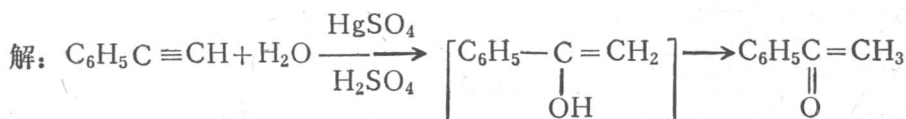
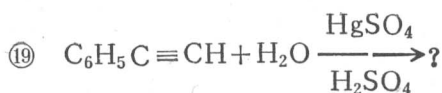
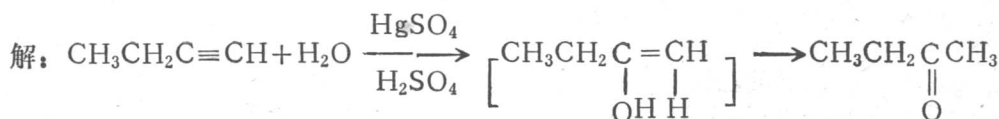
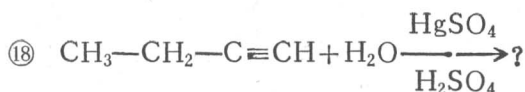
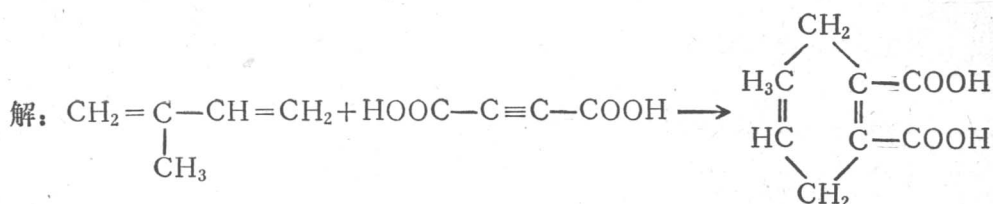
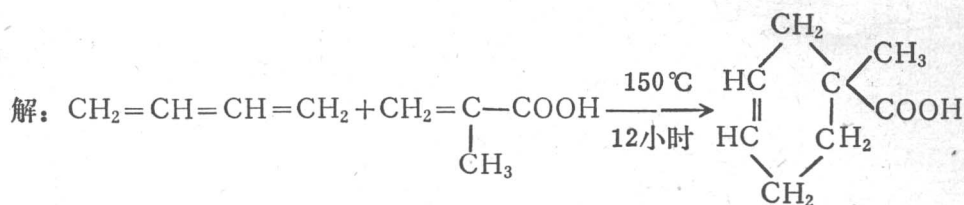
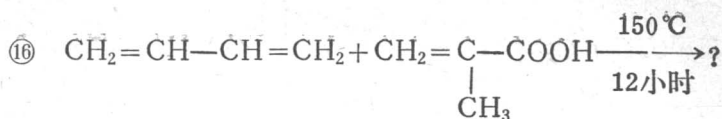
由于硫酸有两个活泼的氢原子, 故可与两个乙烯分子进行加成, 生成硫酸二异丁酯。

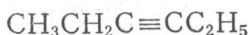
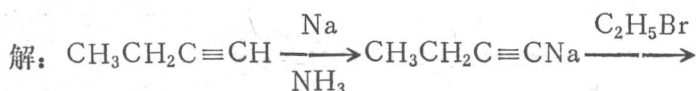
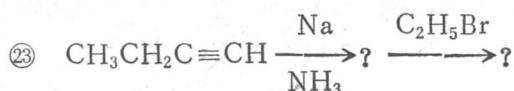
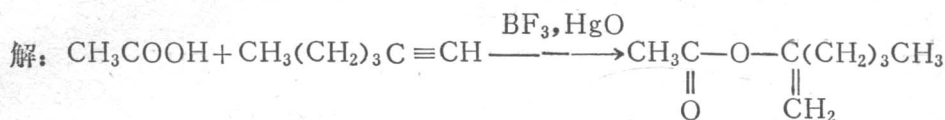
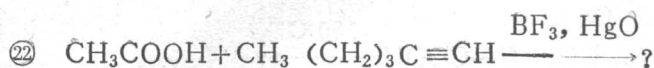






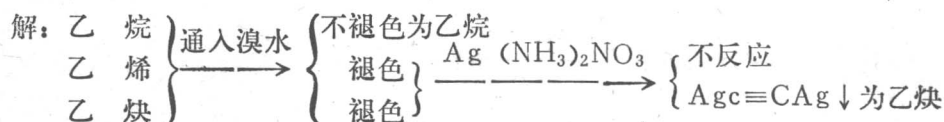






9. 用化学方法鉴别下列各组化合物:

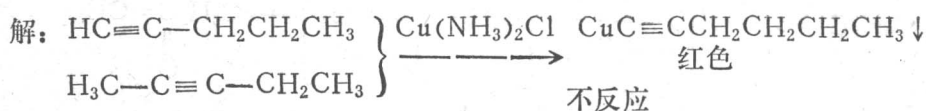
① 乙烷, 乙烯和乙炔



② 丁烷, 乙烯基乙炔, 1,4-丁二烯

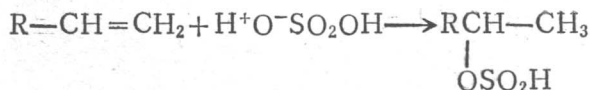
解: 通入溴水, 不变色的为丁烷, 通入 $\text{Cu}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}$ 不反应为 1,4-丁二烯, 生成红色 $\text{CuC}\equiv\text{CCu}\downarrow$ 为乙烯基炔

③ 1-戊炔和 2-戊炔



10. 在聚丙烯的生产中, 常用己烷或庚烷作溶剂, 但其中不能含有烯烃。如何检验该溶剂中是否有烯烃杂质? 若有, 如何除去?

解: 先取少量样品通入溴水或高锰酸钾溶液, 能使溶液褪色的证明含有不饱和烃。因硫酸氢酯类可溶于浓硫酸, 故利用烯烃与 H_2SO_4 的反应, 可除去混在烷烃中少量的烯烃杂质。



11. 某两种烯烃与氢溴酸作用时, 可生成下列卤烷, 它们应该具有怎样的结构?