

第三节 乙醇和乙酸(第3课时)

官能团和有机化合物的分类

广州市第六中学 章莹

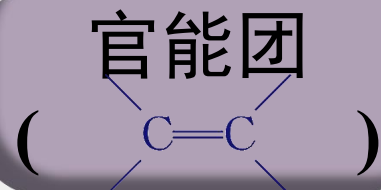


学习目标

- 1. 认识有机化合物中的碳碳双键、碳碳三键、碳卤键、羟基、醛基、羧基、酯基等官能团。
- 2. 能通过官能团辨识有机化合物的类别，对有机物进行分类。
- 3. 能依据有机物中官能团的结构特征，可初步解释和推断有机化合物的性质，依据性质可以分析和预测用途。
- 4. 能依据官能团的性质，简单设计有机化合物间的转化。

温故求新

乙烯
($\text{CH}_2=\text{CH}_2$)



决定

化学特性：
加成反应、氧化反应...

乙醇
($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)

官能团
($-\text{OH}$)

决定

化学特性：
与金属钠反应、催化氧化
反应、酯化反应.....

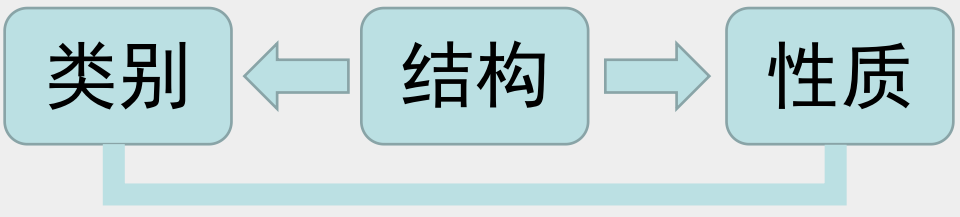
乙酸
(CH_3COOH)

官能团
($-\text{COOH}$)

决定

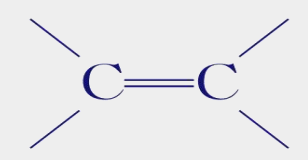

化学特性：
酸性、酯化反应.....

官能团对有机化合物的性质具有决定作用，
含有相同官能团的有机化合物在性质上具有相似之处。



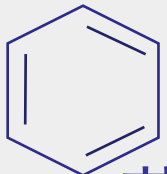

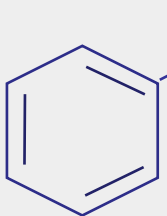
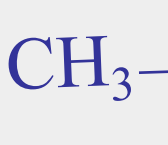
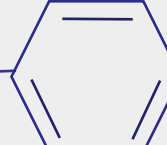
一、官能团与有机化合物的分类

1. 常见有机化合物类别、官能团和代表物

类别		官能团	有机化合物举例
烃	烷烃	—	CH_4 甲烷 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ 丙烷 $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_3 \end{array}$ 异丁烷
	烯烃	 碳碳双键	$\text{CH}_2=\text{CH}_2$ 乙烯 $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$ 丙烯  环己烯

一、官能团与有机化合物的分类

1. 常见有机化合物类别、官能团和代表物

类别		官能团	有机化合物举例		
烃	炔烃	—C≡C— 碳碳三键	CH≡CH 乙炔	CH≡CCH ₃ 丙炔	CH≡CHCH ₂ CH ₃ 1-丁炔
	芳香烃	—	 或  苯	 CH ₃ 甲苯	 CH ₃ —  — CH ₃ 对二甲苯

一、官能团与有机化合物的分类

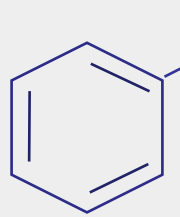
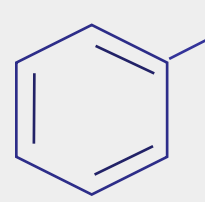
1. 常见有机化合物类别、官能团和代表物

类别		官能团	有机化合物举例		
烃的衍生物	卤代烃	$\begin{array}{c} \\ -\text{C}-\text{X} \\ \end{array}$ 碳卤键	CCl_4 四氯化碳	$\text{BrCH}_2\text{CH}_2\text{Br}$ 1, 2-二溴乙烷	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$ 1-溴丙烷
	醇	$-\text{OH}$ 羟基	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 乙醇	CH_3OH 甲醇	$\text{OHCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 乙二醇

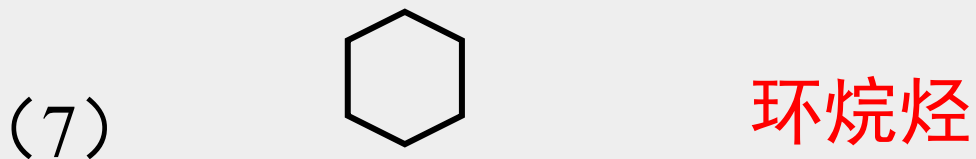
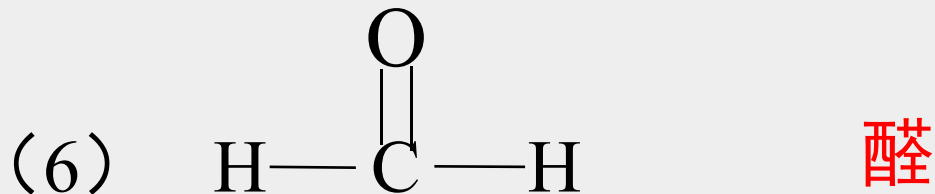
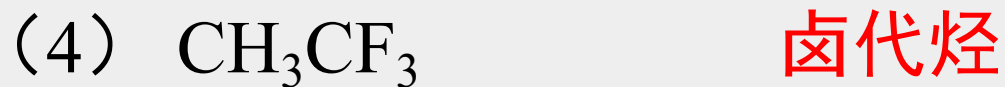
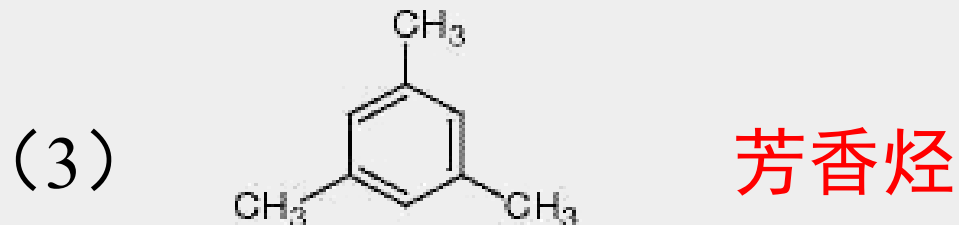
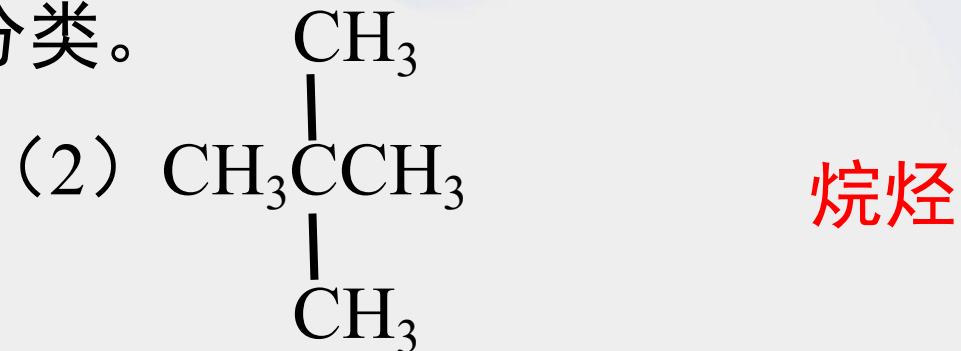
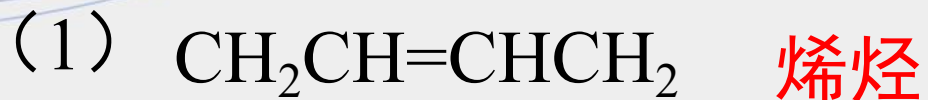
$\cdot\cdot\cdot\text{O}:\text{H}$ 电中性，不能稳定的独立存在

一、官能团与有机化合物的分类

1. 常见有机化合物类别、官能团和代表物

类别		官能团	有机化合物举例		
烃的衍生物	醛	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{H} \end{array}$ 醛基	CH_3CHO 乙醛	HCHO 甲醛	 CHO 苯甲醛
	羧酸	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{OH} \end{array}$ 羧基	CH_3COOH 乙酸	HCOOH 甲酸	 COOH 苯甲酸
	酯	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{O}-\text{R} \end{array}$ 酯基	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5 \end{array}$ 乙酸乙酯	$\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ 乙酸甲酯	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOC}_2\text{H}_5$ 丙酸乙酯

练习1：按官能团对这些化合物进行分类。



甲醇 甲酸
甲酸甲酯

(羟基酸)

认识有机化合物的一般思路

方法导引

认识有机化合物的一般思路

认识一种有机物，可先从结构入手，分析其碳骨架和官能团，了解它所属的有机物类别；再结合这类有机物的一般性质，推测该有机物可能具有的性质，并通过实验进行验证；在此基础上进一步了解该有机物的用途。另外，还可以根据有机物发生的化学反应，了解其在有机物转化（有机合成）中的作用。与认识无机物类似，认识有机物也体现了“结构决定性质”的观念。各类有机物在结构和性质上具有的明显规律性，有助于我们更好地认识有机物。

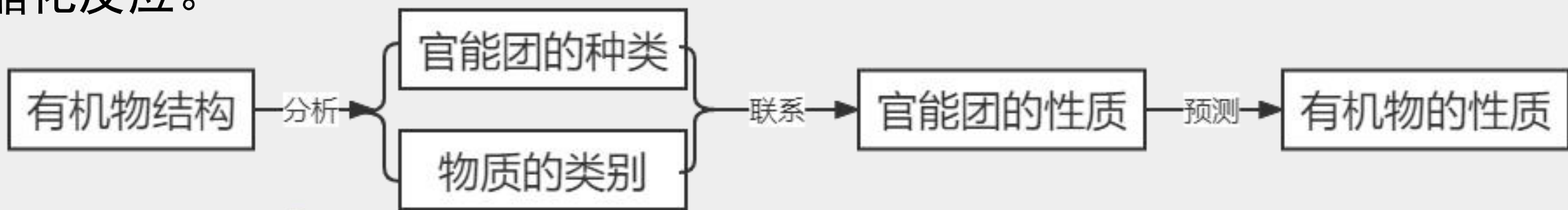
类别

结构

性质

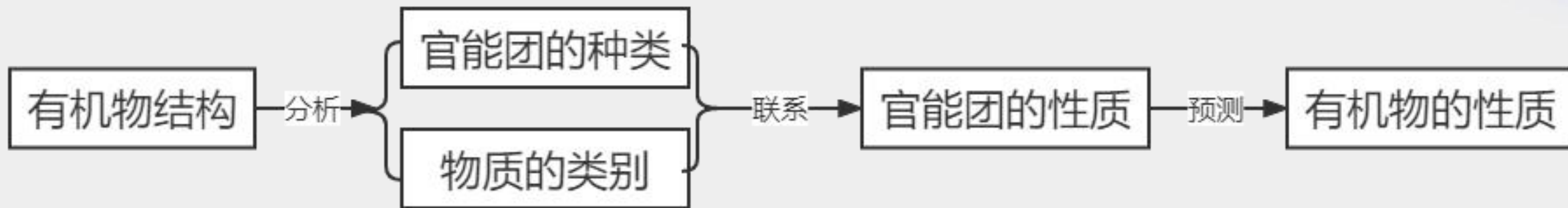
二、分析推测有机物性质的基本方法

1. 观察有机物分子中所含官能团并分类，如 $\begin{array}{c} \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagdown \end{array}$ 、 $\text{—C}\equiv\text{C—}$ 、醇羟基、羧基等。
2. 联想每种官能团的典型性质，分析其性质和可能发生的反应。
3. 注意多官能团化合物自身的反应，如分子中 —OH 与 —COOH 自身能发生酯化反应。



二、分析推测有机物性质的基本方法

思考1：推测新戊烷具有什么化学性质呢？



无官能团
(烷烃)

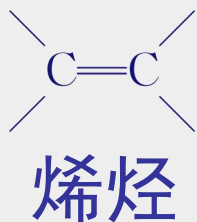
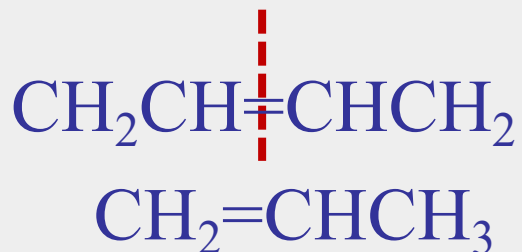
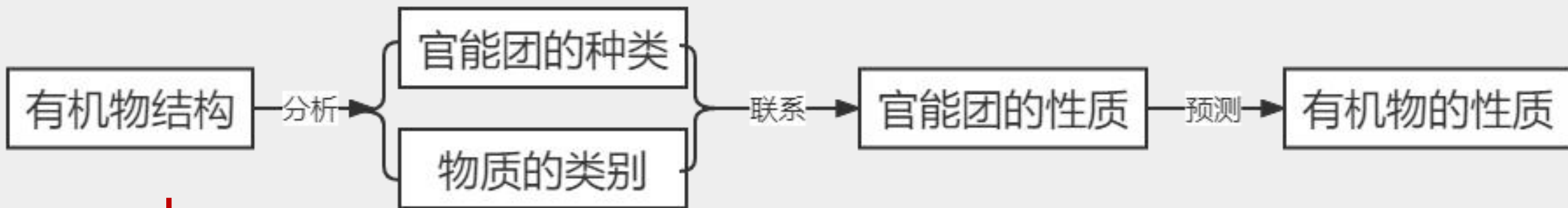
氧化反应、取代反应

练习2：写出新戊烷与氯气在光照条件下反应生成一氯代物的方程式。



二、分析推测有机物性质的基本方法

思考2：推测2-丁烯($\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2$)、丙烯具有什么化学性质呢？请写出分别和水反应的方程式？

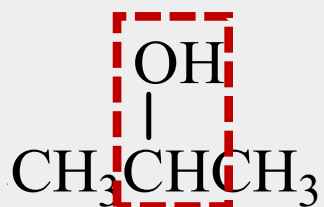
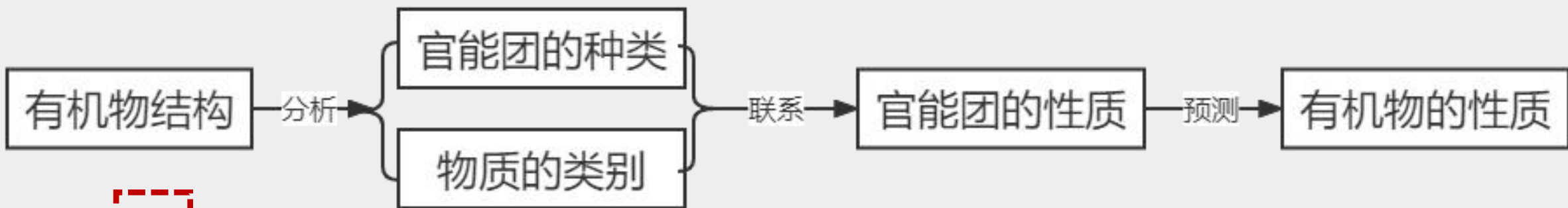


氧化反应、加成反应、
加聚反应



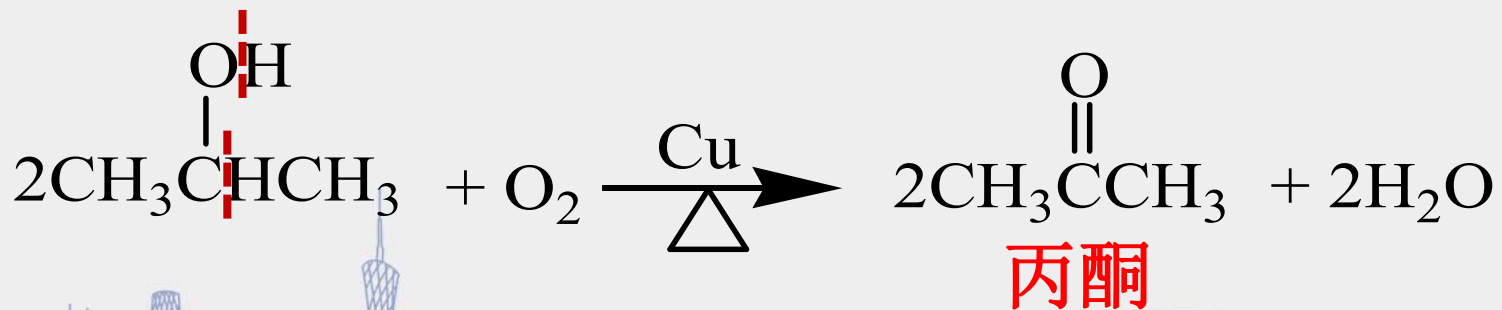
二、分析推测有机物性质的基本方法

思考3：推测 $\text{CH}_3\overset{\text{OH}}{\text{CH}}\text{CH}_3$ 该有机物可能发生哪些类型的化学反应？



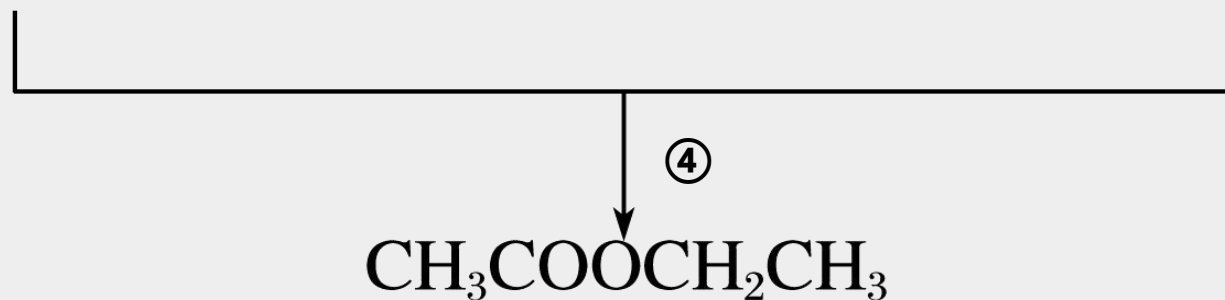
羟基
醇

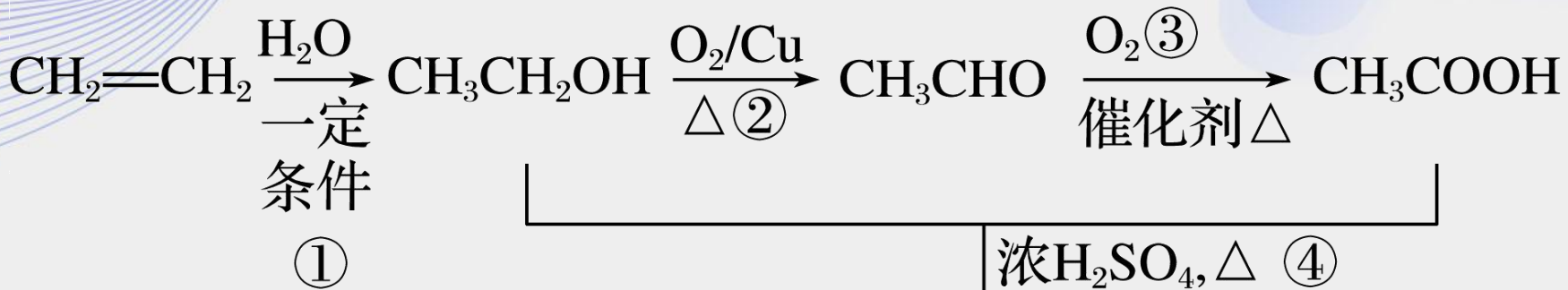
与Na反应、酯化反应、氧化反应



三、官能团的转化

思考4：写出下列物质间转化的化学方程式，并注明反应条件，分析转化过程中官能团与有机物类别的变化。





① $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{一定条件}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ，烯烃 转化为 醇类。

② $2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{O}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{Cu}} 2\text{CH}_3\text{CHO} + 2\text{H}_2\text{O}$ ，醇类 转化为 醛类。

③ $2\text{CH}_3\text{CHO} + \text{O}_2 \xrightarrow[\Delta, \text{加压}]{\text{催化剂}} 2\text{CH}_3\text{COOH}$ ，醛类 转化为 羧酸类。

④ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{CH}_3\text{COOH} \xrightarrow[\Delta]{\text{浓 H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ，

羧酸和醇 转化为 酯。

聚乙烯

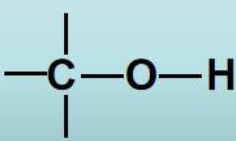
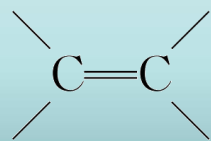
乙烯

乙醇

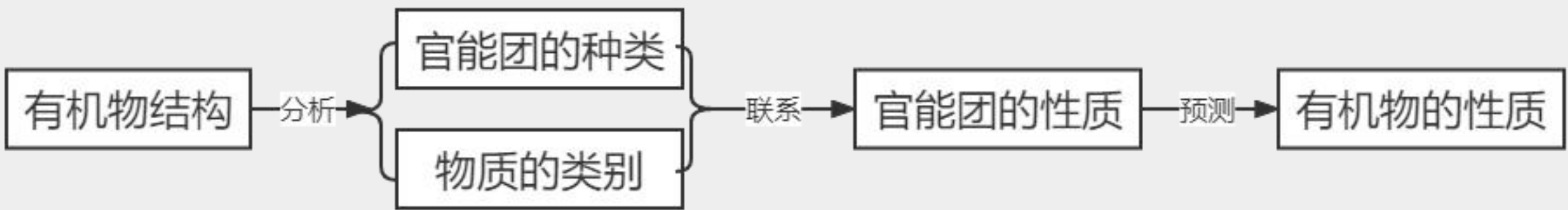
乙醛

乙酸

乙酸乙酯

 $\cdots\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-}\cdots$  -CHO -COOH -COOR

练习3.①推测乳酸 $\begin{array}{c} \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_3\text{CHCOOH} \end{array}$ 该有机物可能发生哪些类型的化学反应？



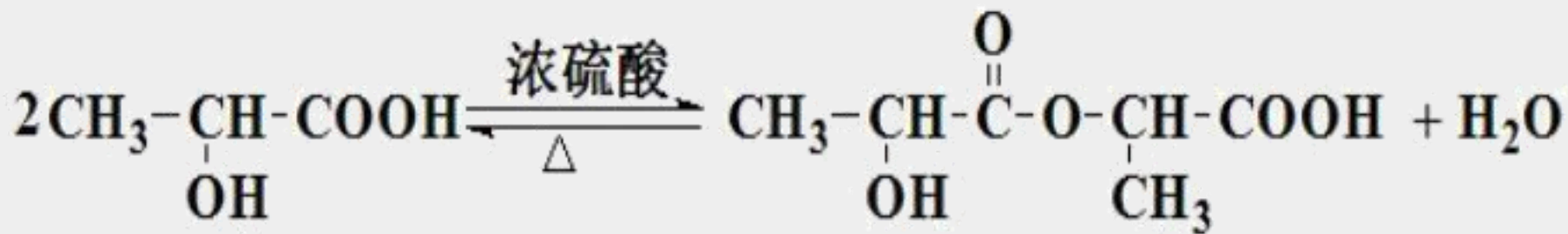
羧基、羟基
(羟基酸)

酸性、与Na反应、酯化反应、氧化反应、

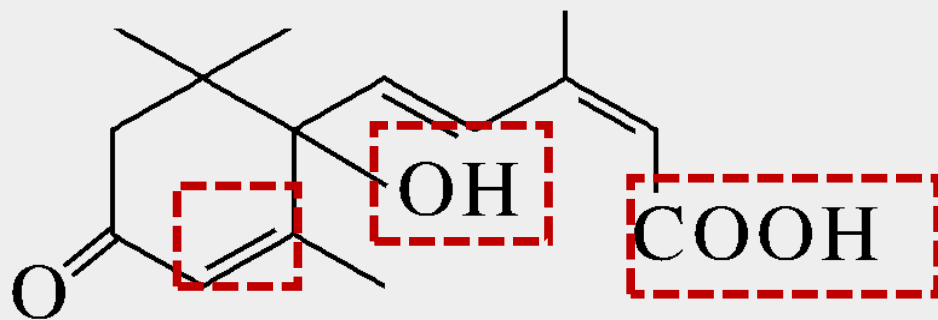




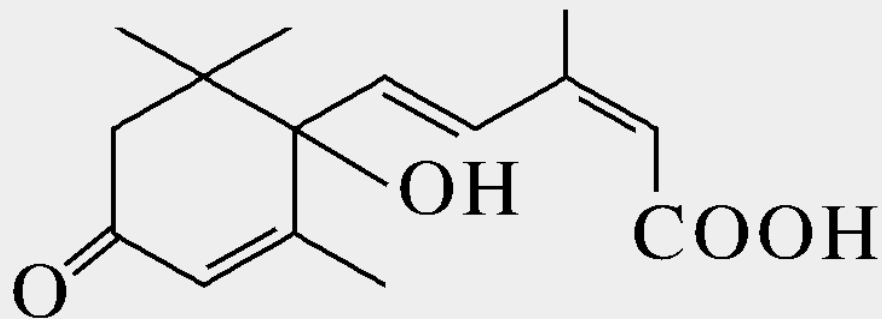
②请写出两分子乳酸 $\text{CH}_3\overset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{C}}}\text{COOH}$ 发生酯化反应生成链状产物的
化学方程式。



练习4. 脱落酸是一种抑制生长的植物激素，因能促使叶子脱落而得名，其结构简式如图所示，试回答下列问题。



(1) 脱落酸的分子式为 $C_{15}H_{20}O_4$ ，分子中所含官能团除羰基($\text{—}\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{—}$)外还有 碳碳双键、羟基、羧基 (写名称)。



(2)根据脱落酸的结构简式，下列关于脱落酸的性质说法正确的是 AC。

A.脱落酸既可以和乙醇，也可以和乙酸发生酯化反应

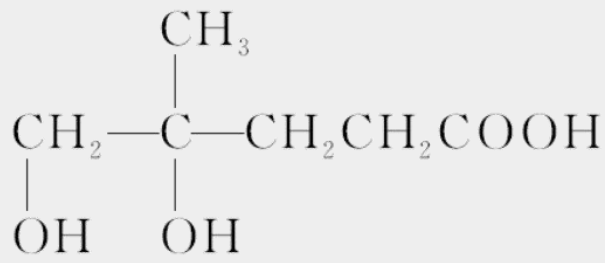
B.1 mol脱落酸和足量的钠反应生成2 mol H₂ **1mol H₂**

C.脱落酸可以使溴的四氯化碳溶液褪色

D.1 mol脱落酸最多可以和2 mol Br₂发生加成反应 **3mol Br₂**

E.脱落酸可以和NaOH发生中和反应，且1 mol脱落酸最多需要消耗2 mol NaOH
1mol NaOH

练习 5.我国本土药学家屠呦呦因为发现青蒿素而获得诺贝尔生理学或医学奖。



已知二羟甲戊酸()是生物合成青蒿素的原料之一, 下列关于二羟甲戊酸的说法正确的是(C)

- A.与乙醇发生酯化反应生成产物的分子式为 $\text{C}_8\text{H}_{18}\text{O}_4$ **$\text{C}_8\text{H}_{16}\text{O}_4$**
- B.能发生加成反应, ~~不能发生取代反应~~
- C.在铜催化下可以与氧气发生反应 **1.5mol H_2**
- D.标准状况下1 mol该有机物可以与足量金属钠反应产生22.4 L H_2



课堂小结

1. 官能团与有机化合物的分类
2. 分析推测有机物性质的基本方法
3. 官能团的转化





谢谢观看！



第三节 乙醇和乙酸(第3课时) 答疑

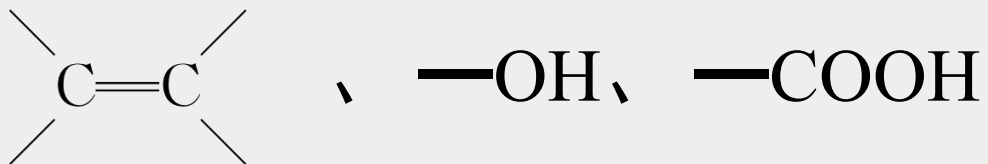
官能团和有机化合物的分类

广州市第六中学 章莹





练习1. ①某有机化合物的结构简式为 $\text{HOCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{COOH}$ 该有机物可能发生哪些类型的化学反应?



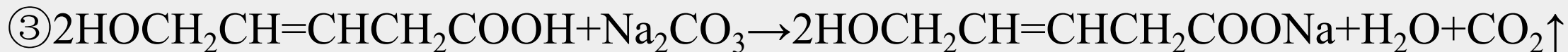
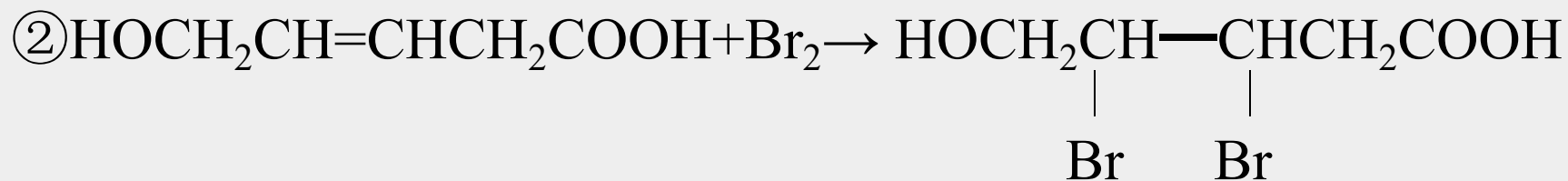
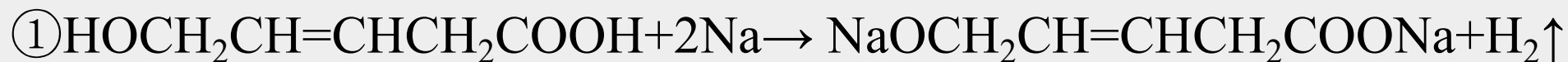
$\begin{array}{c} \diagup \\ \text{C} \\ \diagdown \end{array} = \begin{array}{c} \diagdown \\ \text{C} \\ \diagup \end{array}$ 能发生氧化反应、加成反应、加聚反应;

—OH 和金属钠反应、取代反应、催化氧化;

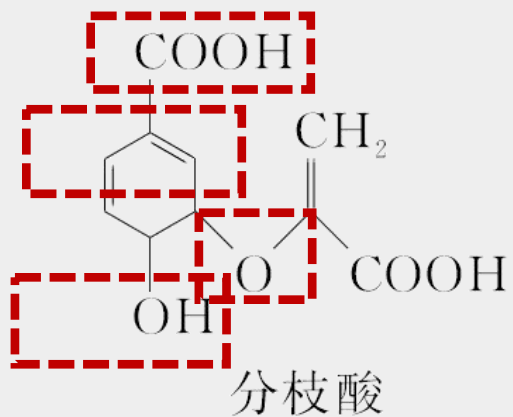
—COOH 酸性、酯化反应 (取代反应)



②试写出HOCH₂CH=CHCH₂COOH与钠、溴水、碳酸钠溶液、乙醇的化学反应方程式。

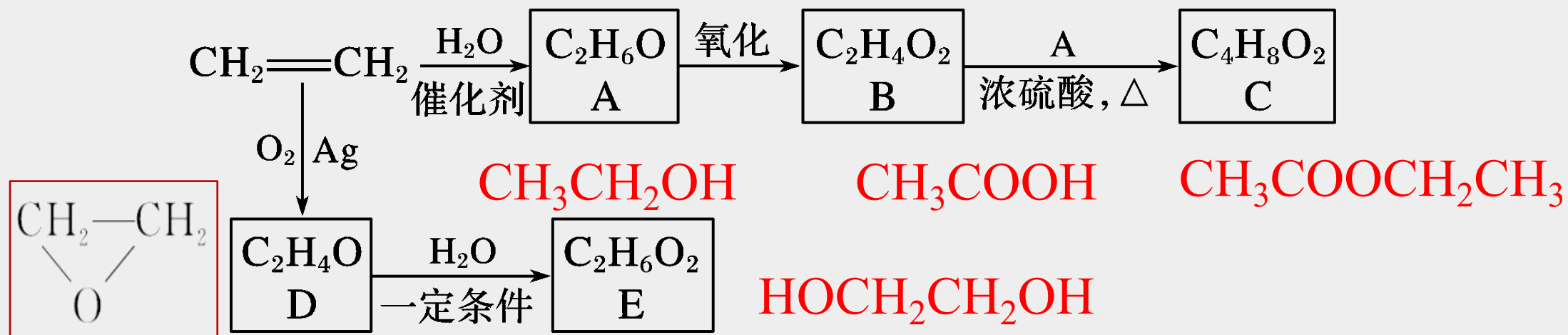


练习2.分枝酸可用于生化研究，其结构简式如图。下列关于分枝酸的叙述错误的是(A)



- A. 该有机物有4种官能团
- B. 该有机物可发生取代反应、加成反应和氧化反应
- C. 1 mol分枝酸可以和3 mol H₂发生加成反应
- D. 可使溴的四氯化碳、酸性高锰酸钾溶液褪色，褪色原理不同

练习3. 乙烯是一种重要的化工原料，以乙烯为原料衍生出部分化工产品的反应如图所示(部分反应条件已略去)。

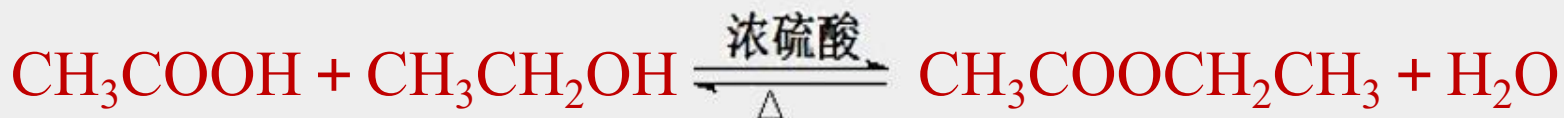
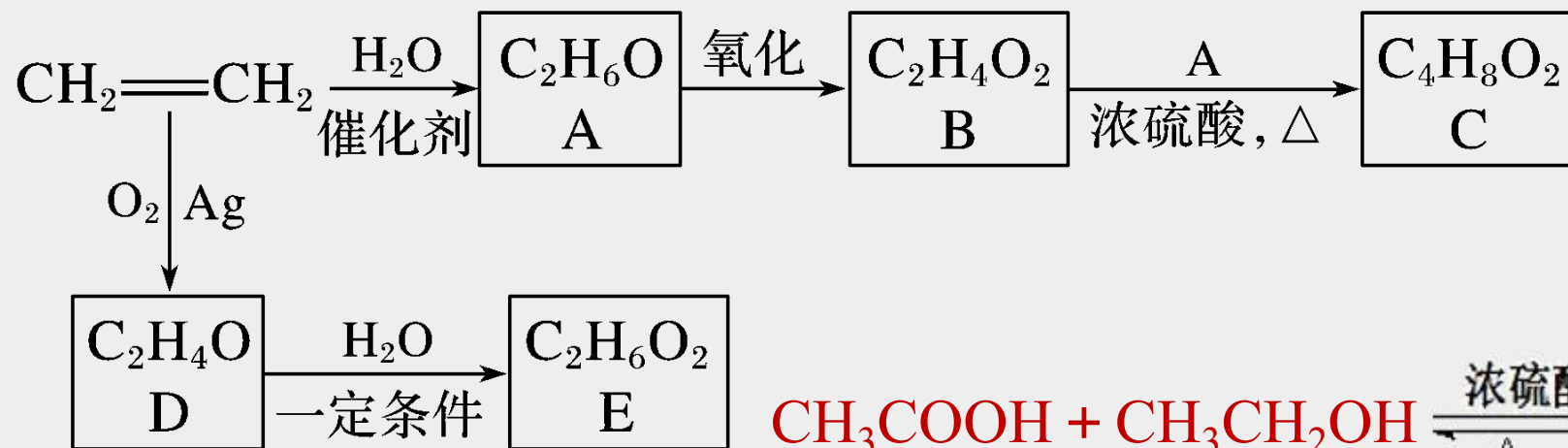


已知：①乙醇可以被强氧化剂(如酸性 KMnO_4 溶液)直接氧化生成乙酸；

② $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{O} \end{array}$ 在一定条件下与 H_2O 反应生成 $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2 \\ | \quad | \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$ 。

(1) A 的化学名称是 乙醇，在 A ~ E 中，属于醇类的是 AE，属于羧酸的是 B，属于酯类的是 C。

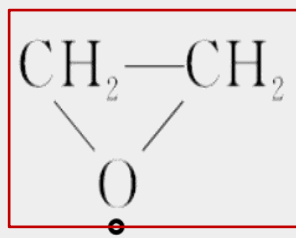
练习3. 乙烯是一种重要的化工原料，以乙烯为原料衍生出部分化工产品的反应如图所示(部分反应条件已略去)。



(2) B 和 A 反应生成 C 的化学方程式为 _____ ,

该反应的类型为 酯化(取代)反应

(3) D 的结构简式为 _____



(4) D 的同分异构体的结构简式为 CH₃CHO



谢谢观看！

