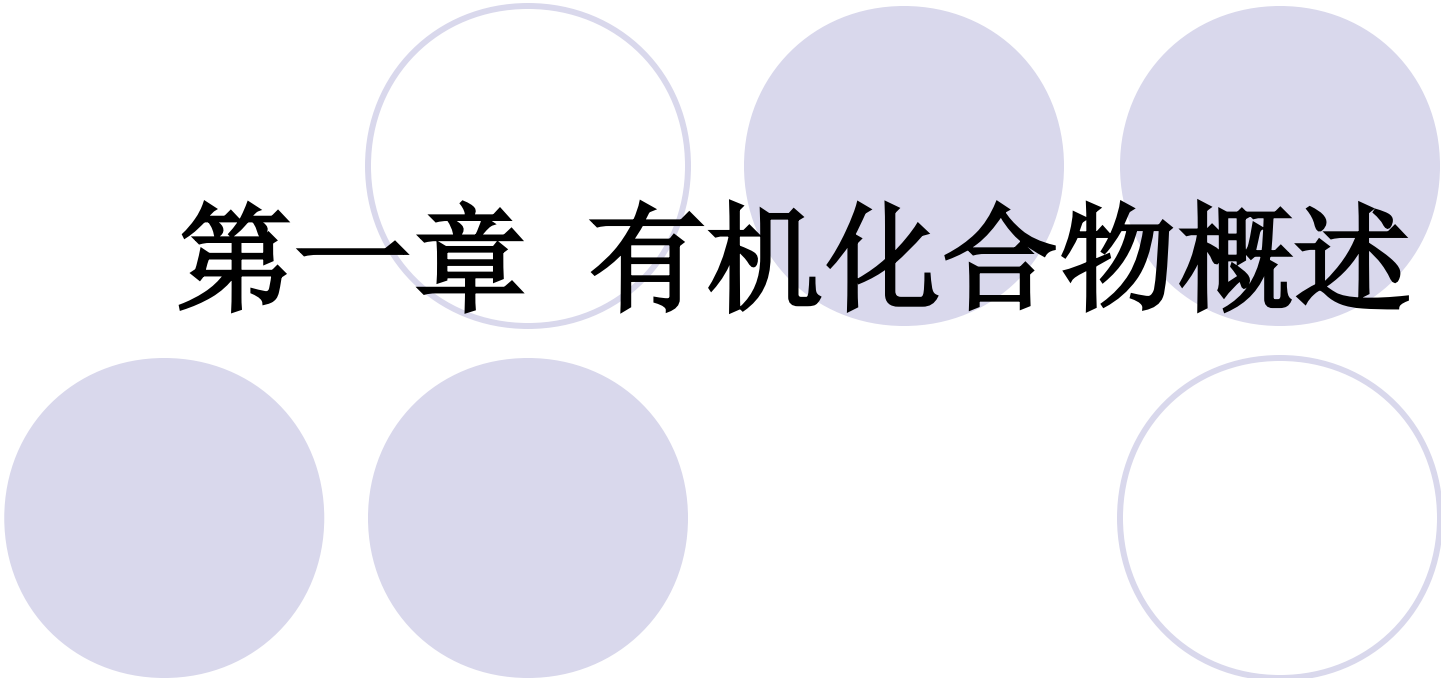




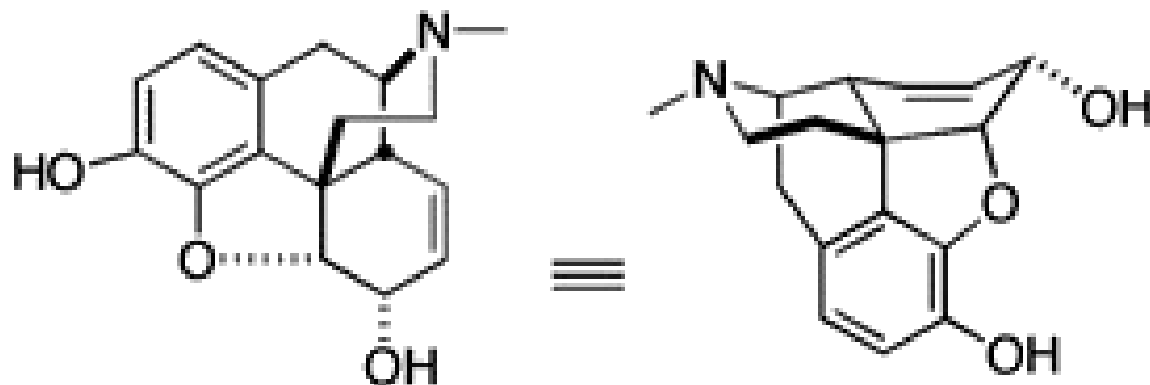
第一章 有机化合物概述

一、有机化学的产生和发展

1806 年，贝采里乌斯首次提出“有机化学” 名词。

1773 年，首次由尿内提取得到纯的尿素。

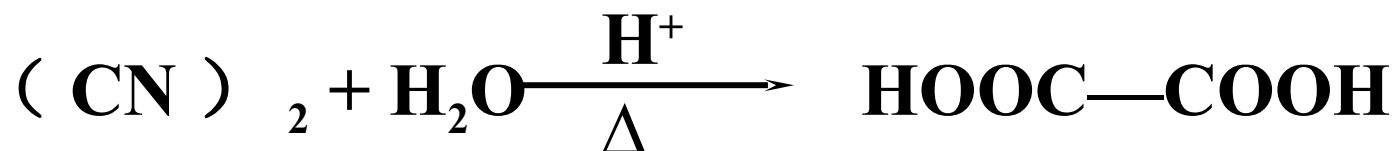
1805 年，由鸦片内取得第一个生物碱——吗啡。



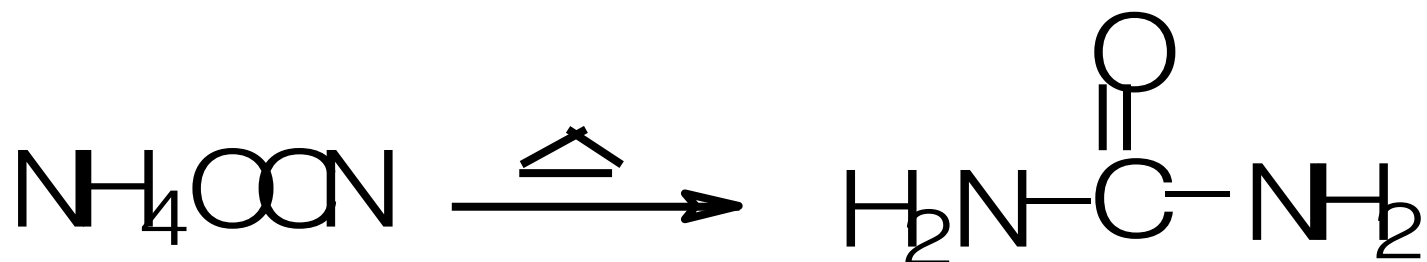
Morphine

一、有机化学的产生和发展

1824 年，德国化学家维勒从氰经水解制得草酸：



1828 年，他用加热的方法使氰酸铵转化为尿素：



—— 世界上第一次从无机物制得有机物

一、有机化学的产生和发展

19 世纪初至中期，建立了经典有机结构理论：

1857 年 凯库勒提出了碳是四价学说；

1858 年 库帕提出有机物中碳原子间互相成碳链；

1861 年 布特列洛夫提出了化学结构的观点；

1865 年 凯库勒提出了苯的构造式；

1885 年 拜尔提出张力学说。

1874 年 范特霍夫和勒贝尔分别提出碳四面体构型学说，建立

了分子的立体概念，说明了旋光异构现象；

一、有机化学的产生和发展

20 世纪建立了现代有机结构理论：

1916 年，路易斯提出了共价键电子理论；

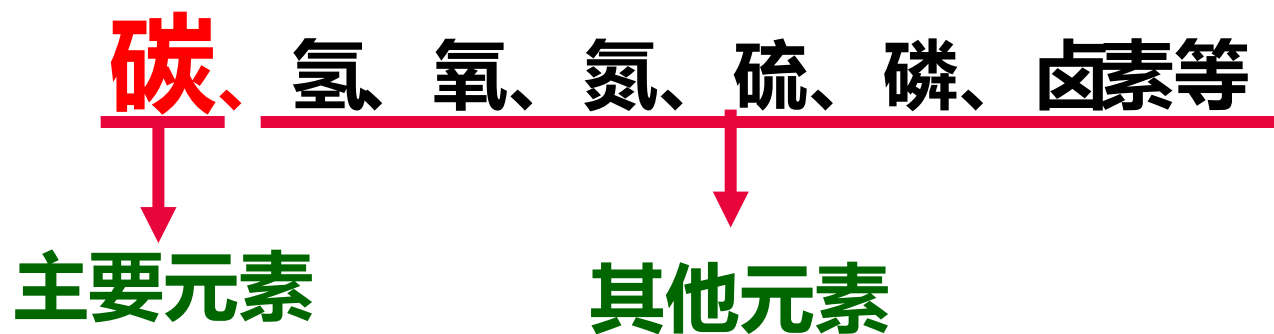
20 世纪 30 年代，量子力学原理和方法引入化学领域以后，建立了量子化学；

20 世纪 60 年代，合成了维生素 B₁₂，发现了分子轨道守恒原理；

20 世纪 90 年代初，合成了海葵毒素。

二、有机化合物定义

- 究竟什么是有机化合物？
- 现代观点：有机化合物是指碳氢化合物及其衍生物。



有机化合物和无机化合物的特性比较

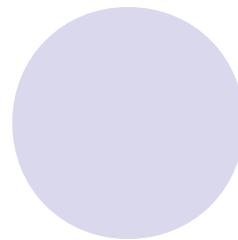
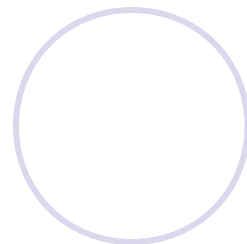
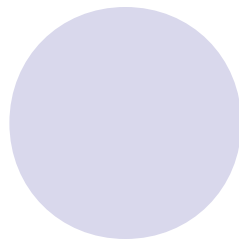
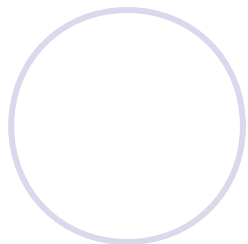
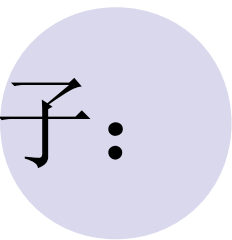
特性	有机化合物	无机化合物
可燃性	容易燃烧	不易燃烧
耐热性	熔点、沸点较低，受热不稳定容易分解或被氧化	熔点、沸点较高，受热稳定
溶解性	难溶于水，易溶于乙醇	易溶于水，难溶于有机溶剂
反应特点	反应复杂，反应速率比较慢，常伴随有副反应产生	反应速率快，完全，产率高
结构特点	结构复杂，普遍存在同分异构现象	不存在同分异构现象

例子：

● CO_2

- 不可燃，通常不支持燃烧，无毒性
- 可以溶于水并和水反应生成碳酸
- 分子结构很稳定，化学性质不活泼

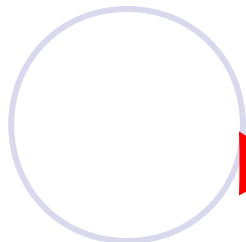
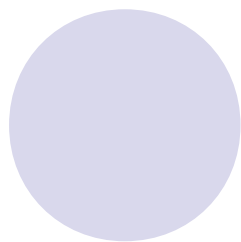
例子：



- $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$
- 存在同分异构现象
- 可燃，产物为 CO_2 和 H_2O

三、有机化合物的结构

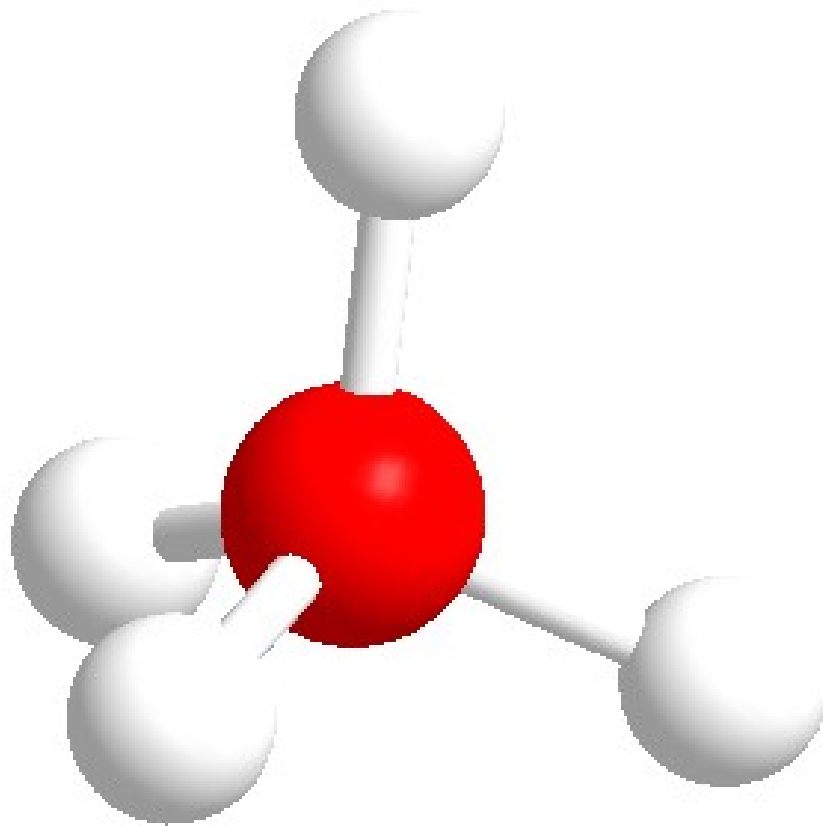
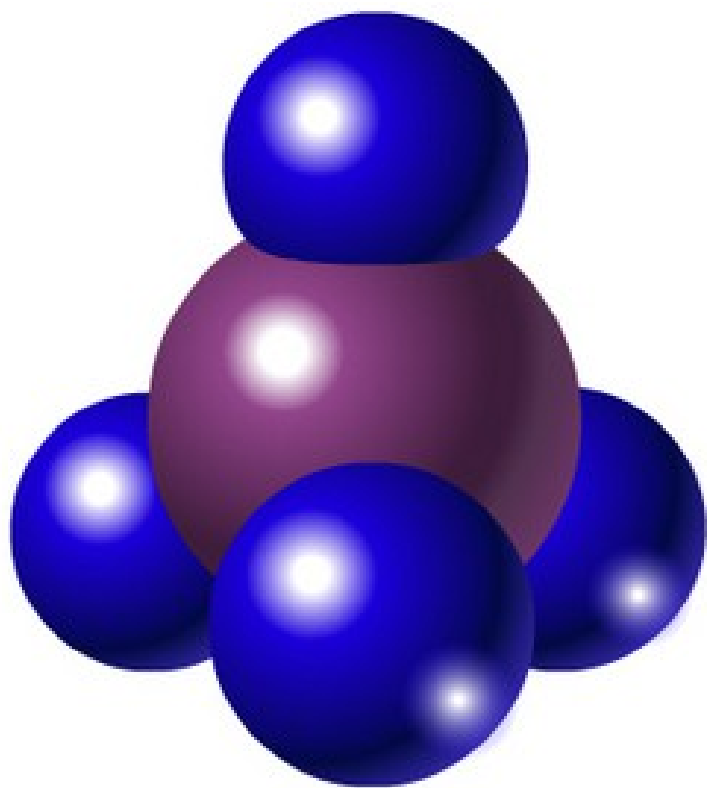
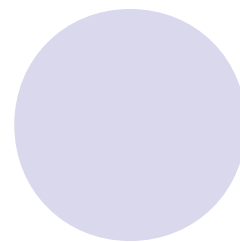
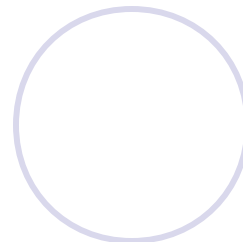
- 1. 有机化合物分子中碳原子都是**四价**
- 2. 碳原子之间**互相结构**，以单键、双键或三键连接成碳链或环状化合物
- 3. 原子之间以**共价键**相连



甲烷



CH₄



三、有机化合物的结构

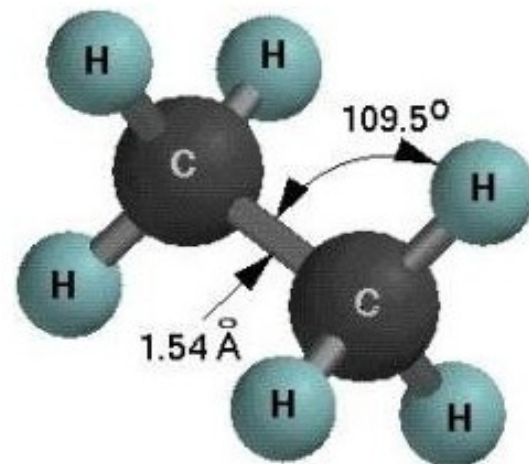
- 乙烷 C_2H_6

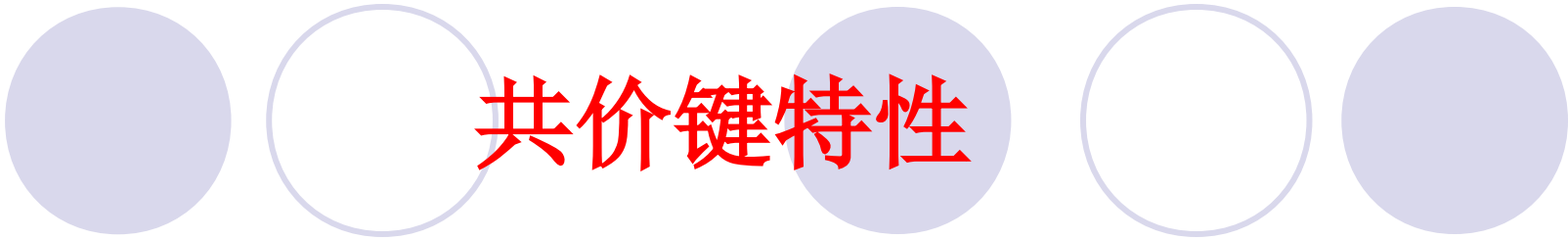
- 结构简式 CH_3CH_3

- 凯库勒结构式

$$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$$

- 楔形式、纽曼投影式





共价键特性

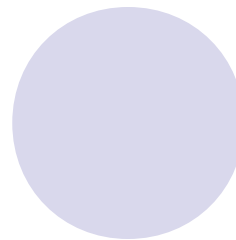
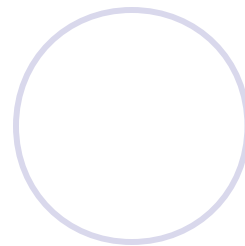
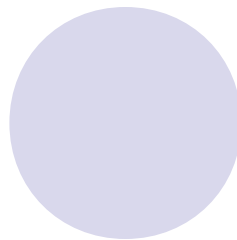
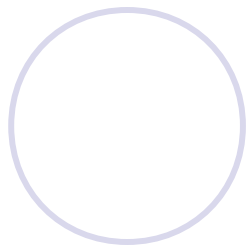
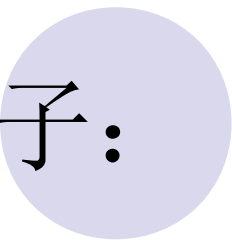
- 键长、键能、键角
- 共价键的极性、极性化



电负性：元素的原子在化合物中吸引电子的能力的标度。元素的电负性越大，表示其原子在化合物中吸引电子的能力越强。

常见原子：氟 > 氧 > 氯 > 氮 > 溴 > 碘 > 硫

例子:

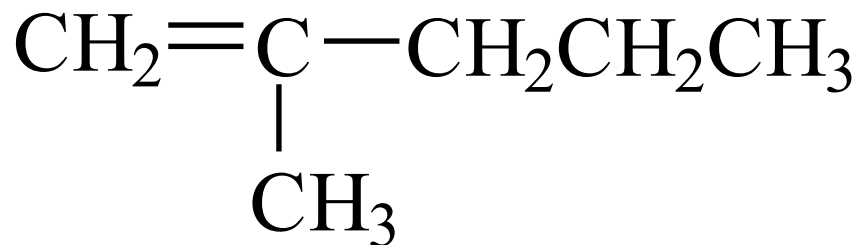
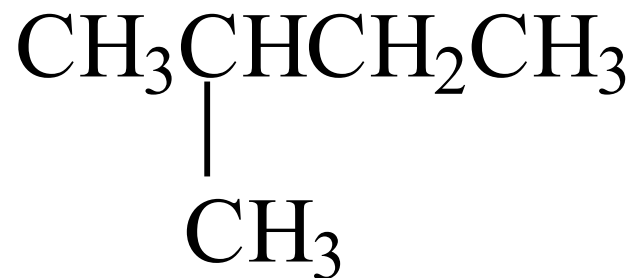


- 甲烷 CH_4
- 乙烷 CH_3CH_3
- 氯乙烷 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$
- 乙醇 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

四、有机化合物的分类

按碳的骨架分类

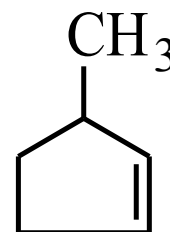
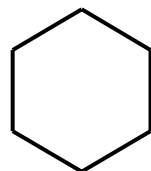
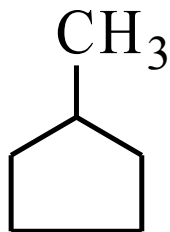
1、链状化合物（脂肪族化合物）



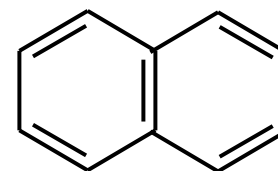
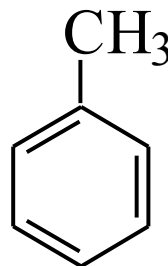
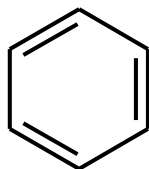
2、碳环化合物

含有完全由碳原子组成的环状结构

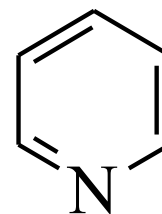
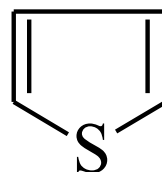
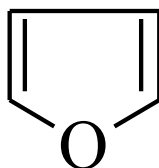
脂环化合物



芳香族化合物



杂环化合物

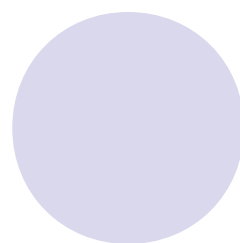
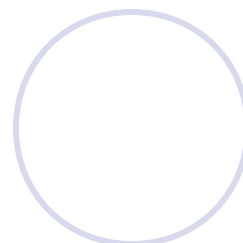
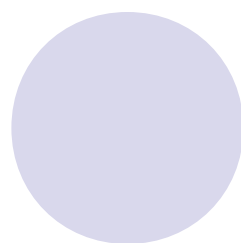
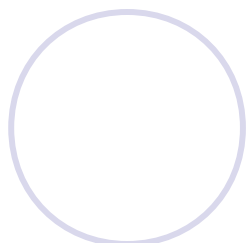
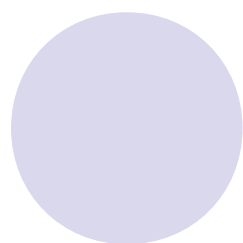


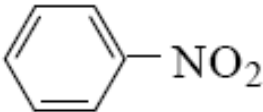
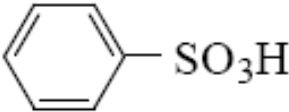
按官能团分类

官能团：决定有机化合物化学性质的原子或原子团。

含有相同官能团，性质基本相似

化合物类别	官能团名称（结构）	化合物实例
烯烃	碳碳双键($>C=C<$)	$H_2C=CH_2$
炔烃	碳碳三键($-C\equiv C-$)	$H-C\equiv C-H$
卤代烃	卤素($-X$)	CH_3X
醇及酚	羟基($-OH$)	CH_3CH_2OH
醚	醚键 ($\begin{array}{c} \quad \\ -C-O-C- \\ \quad \end{array}$)	$CH_3CH_2OCH_2CH_3$
醛	醛基 ($\begin{array}{c} O \\ \\ -C-H \end{array}$)	$CH_3-\overset{O}{\parallel}{C}-H$
酮	酮基 ($\begin{array}{c} O \\ \\ -C- \end{array}$)	$CH_3-\overset{O}{\parallel}{C}-CH_3$



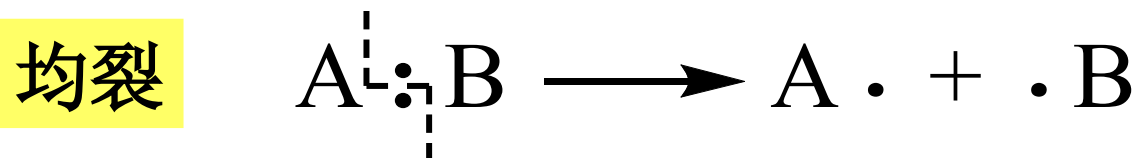
化合物类别	官能团名称（结构）	化合物实例
羧酸	羧基 $\left(\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{OH} \end{array} \right)$	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$
胺	氨基 $(-\text{NH}_2)$	CH_3-NH_2
硝基化合物	硝基 $(-\text{NO}_2)$	
磺酸	磺酸基 $\left(\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{S}-\text{OH} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array} \right)$	

五、有机化合物反应类型

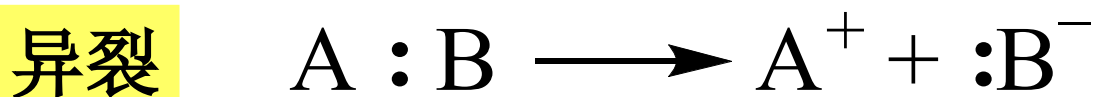
1. 共价键的断裂

共价键的断裂有均裂和异裂

均裂



异裂

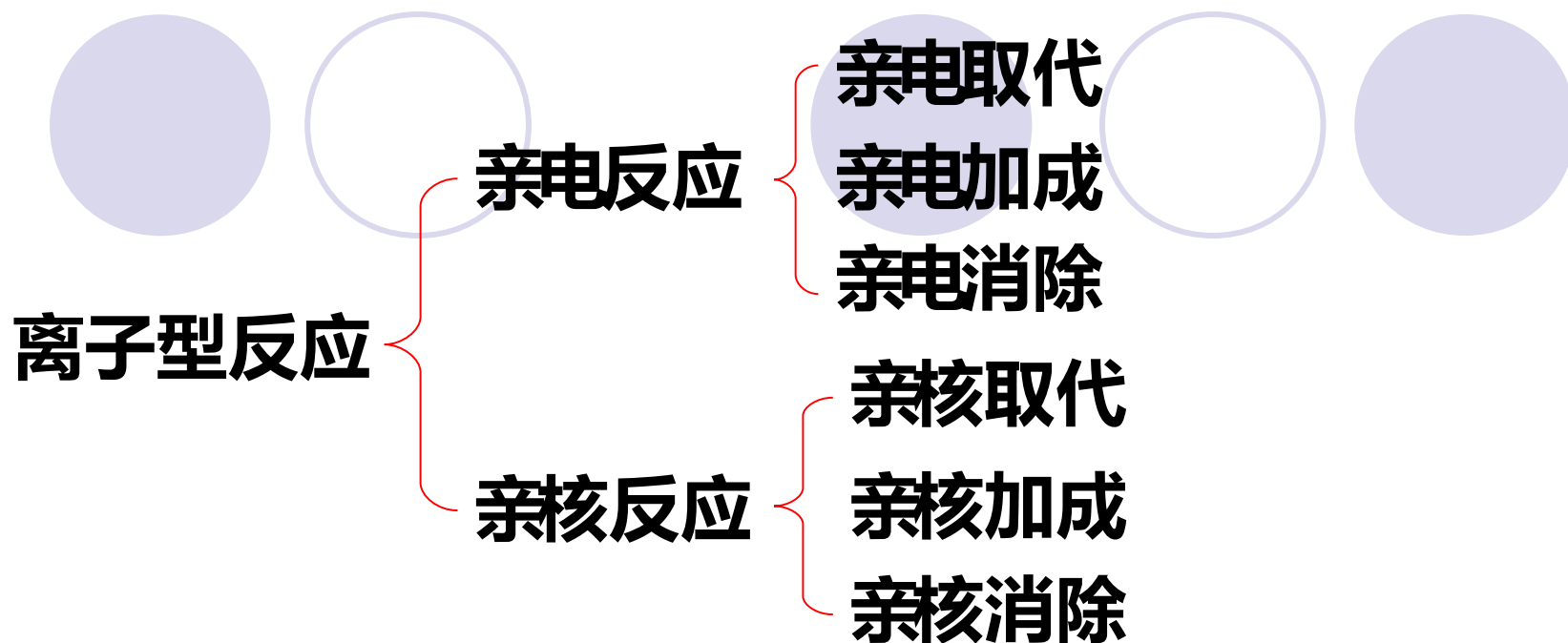


游离基、碳正离子、碳负离子都是有机反应过程中生成的活性中间体

2. 有机反应的类型

游离基反应或自由基反应：共价键按均裂方式断裂而进行的反应。特点是在光、热或自由基引发剂作用下发生。

离子型反应：共价键按异裂方式断裂而进行的反应。特点是在酸、碱或极性物质（如极性溶剂）催化下进行。

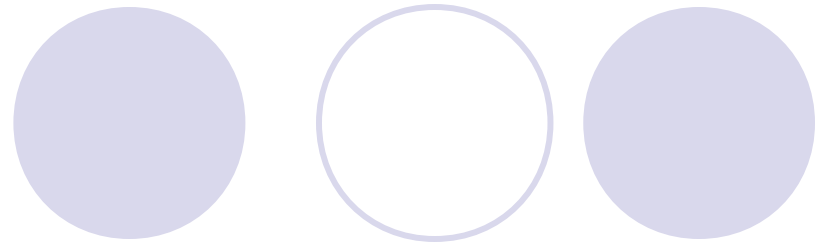


亲电反应：由缺少电子的试剂进攻反应物（底物）中电子云密度较高部位所发生的反应，缺电子的试剂称为亲电试剂，如金属离子和质子都是亲电试剂。

亲核反应：由供给电子试剂进攻底物中电子云密度较低部位所发生的反应，供给电子的试剂称为亲核试剂，如羟基、水就是亲核试剂。

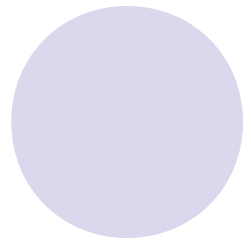
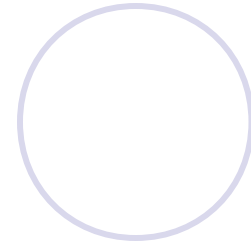
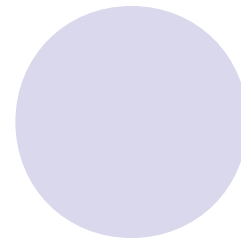
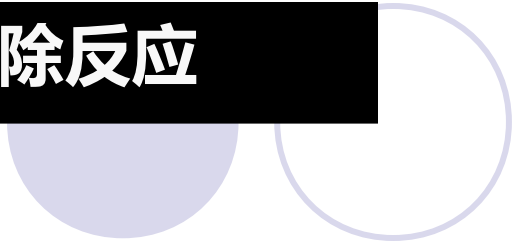


取代反应

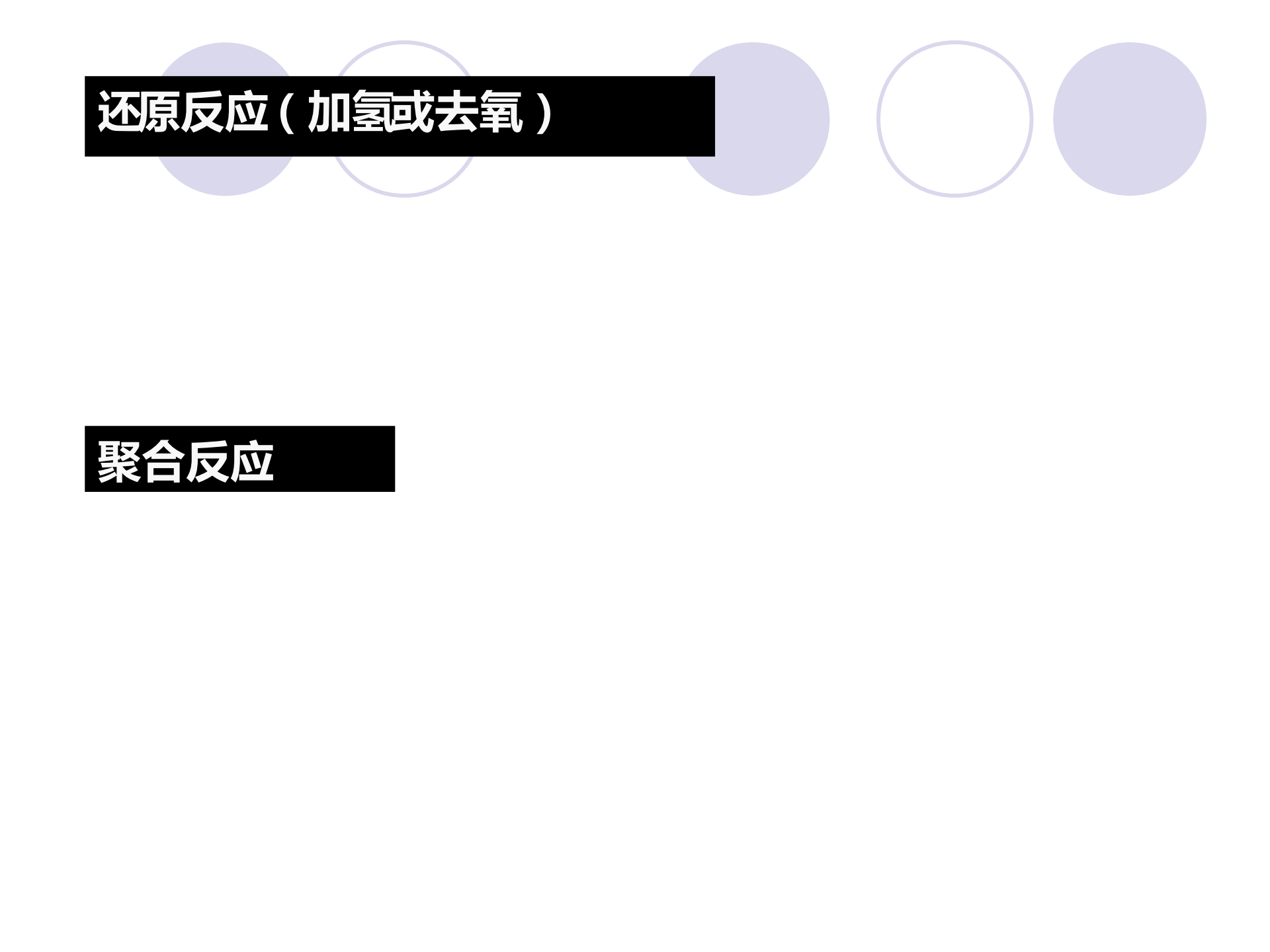


加成反应

消除反应



氧化反应（加氧或去氢）



还原反应 (加氢或去氧)

聚合反应