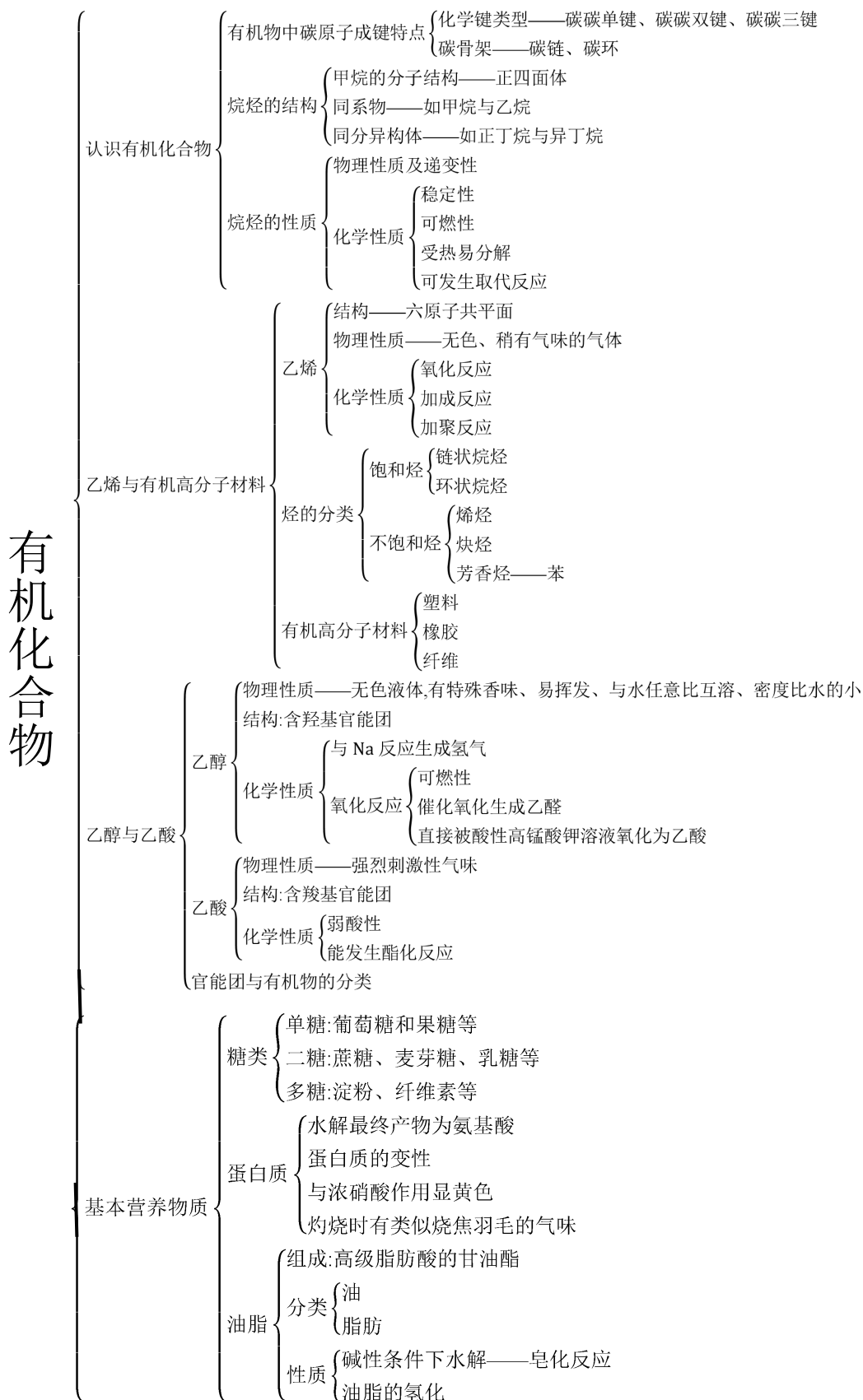


## 第七章知识体系构建



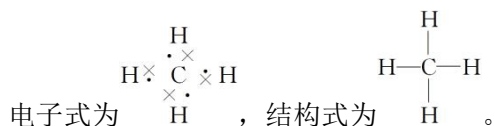
## 第七章知识梳理部分

### 第一节 认识有机化合物

一、有机化合物中碳原子的成键特点

#### 1. 甲烷的分子结构

甲烷( $\text{CH}_4$ )分子中的碳原子以最外层的 4 个电子与 4 个氢原子的电子形成 4 个  $\text{C—H}$  共价键，



#### 2. 有机化合物中碳原子的成键特点

键的个数	成键的类型	碳骨架形式	与其他原子成键
每个碳原子形成 4 个共价键	单键 $\begin{array}{c} \diagup \quad \diagdown \\ \text{—C—C—} \\ \diagdown \quad \diagup \end{array}$ 双键 $\begin{array}{c} \diagup \quad \diagdown \\ \text{=C=C=} \\ \diagdown \quad \diagup \end{array}$ 三键 $\begin{array}{c} \diagup \quad \diagdown \\ \text{—C}\equiv\text{C—} \\ \diagdown \quad \diagup \end{array}$	碳原子之间可构成碳链，也可构成碳环	碳原子不但可以和碳形成共价键，而且可以和 H、O、N、S 等原子成键

#### ■ 归纳总结 ■

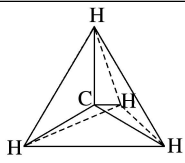
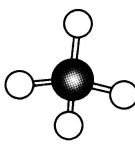
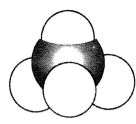
(1) 有机化合物中，碳原子最外层有 4 个电子，可以形成 4 个共价键，比氮、氧、氢或卤素原子所成价键都要多。

(2) 含有多个碳原子的有机化合物，碳原子间成键方式较多，可以形成单键，也可以形成双键或三键，碳原子间所成骨架有多种，可以是直链，也可以成环，也可以带支链。

二、烷烃

#### 1. 烷烃的结构

##### (1) 甲烷的结构

分子结构示意图	球棍模型	空间充填模型
		
结构特点	4 个 $\text{C—H}$ 键的长度和强度相同，夹角相等 (即键角为 $109^\circ 28'$ )，是正四面体结构；碳	

	原子位于正四面体的中心，4个氢原子分别位于4个顶点
--	---------------------------

(2)已知乙烷、丙烷、丁烷的分子结构和甲烷相似

有机化合物	乙烷	丙烷	丁烷
碳原子数	2	3	4
结构式	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \quad   \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\   \quad   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \quad   \quad   \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\   \quad   \quad   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
结构简式	$\text{CH}_3\text{CH}_3$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
分子式	$\text{C}_2\text{H}_6$	$\text{C}_3\text{H}_8$	$\text{C}_4\text{H}_{10}$

烷烃：只含碳和氢两种元素，分子中的碳原子之间都以单键结合，碳原子的剩余价键均与氢原子结合，使碳原子的化合价都达到“饱和”，这样的一类有机化合物称为饱和烃，也称为烷烃。链状烷烃的通式： $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}(n \geq 1)$ 。

### ■ 归纳总结 ■

#### 链状烷烃的结构特点

- (1)单键：碳原子之间以碳碳单键相结合。
- (2)饱和：碳原子剩余价键全部与氢原子相结合，烷烃是饱和烃，相同碳原子数的有机物分子里，链状烷烃的含氢量最大。

#### 2.链状烷烃的命名——习惯命名法

(1)表示

碳原子数(n)及表示										
$n \leq 10$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	甲烷	乙烷	丙烷	丁烷	戊烷	己烷	庚烷	辛烷	壬烷	癸烷
$n > 10$	相应汉字数字+烷									

(2)当碳原子数  $n$  相同，结构不不同时，用正、异、新表示。

如： $\text{C}_4\text{H}_{10}$  的两种分子的命名：

无支链时， $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$  称为正丁烷；

有支链时，
$$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$
 称为异丁烷。

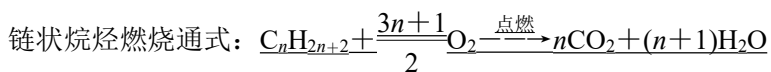
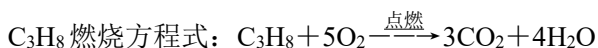
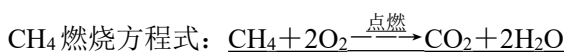
### 3. 烷烃的物理性质

	相似性	递变性(随分子中碳原子数增加)
熔、沸点	较低	逐渐升高
密度	比水小	逐渐增大
状态	气态→液态→固态，常温常压下分子中碳原子数 $n \leq 4$ 的烷烃为气态(常温常压下，新戊烷为气态)	
溶解性	难溶于水，易溶于汽油等有机溶剂	

### 4. 化学性质

(1)稳定性：通常条件下与强酸、强碱或高锰酸钾等强氧化剂不反应。

(2)可燃性：烷烃都能燃烧。



(3)取代反应

①实验探究：CH<sub>4</sub> 和 Cl<sub>2</sub> 的取代反应

实验操作	
实验现象	<p>A 装置：试管内气体颜色逐渐变浅；试管内壁有油状液滴出现，试管中有一层油状液体，且试管内液面上升，水槽中有固体析出</p> <p>B 装置：无现象</p>
实验结论	<p>CH<sub>4</sub> 与 Cl<sub>2</sub> 在光照条件下发生化学反应，有关化学方程式为：</p> $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{光}} \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl};$ $\text{CH}_3\text{Cl} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{光}} \text{CH}_2\text{Cl}_2 + \text{HCl};$ $\text{CH}_2\text{Cl}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{光}} \text{CHCl}_3 + \text{HCl};$ $\text{CHCl}_3 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{光}} \text{CCl}_4 + \text{HCl}$

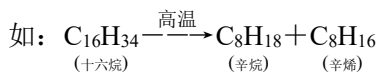
②甲烷的四种氯代产物的性质。

a.水溶性： $\text{CH}_3\text{Cl}$ 、 $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ 、 $\text{CHCl}_3$ 、 $\text{CCl}_4$  均不溶于水。

b.状态：常温下除  $\text{CH}_3\text{Cl}$  是气体，其余三种均为油状液体。

③取代反应：有机物分子里的某些原子或原子团被其他原子或原子团所替代的反应。

(4)分解反应：烷烃在较高的温度下会发生分解。



## ■ 归纳总结 ■

### 烷烃(以甲烷为例)发生取代反应的有关规律

(1)反应条件：反应条件为光照，其光照为漫射光，强光直射易发生爆炸。

(2)反应物：反应物为卤素单质，如甲烷与氯水、溴水不反应，但可以与氯气、溴蒸气发生取代反应。

(3)反应产物：虽然反应物的比例、反应的时间长短等因素会造成各种产物的比例不同，但甲烷与氯气反应生成的产物都是  $\text{CH}_3\text{Cl}$ 、 $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ 、 $\text{CHCl}_3$  和  $\text{CCl}_4$  四种有机物与  $\text{HCl}$  形成的混合物。反应产物中  $\text{HCl}$  的物质的量最多。

(4)反应特点

①连锁反应

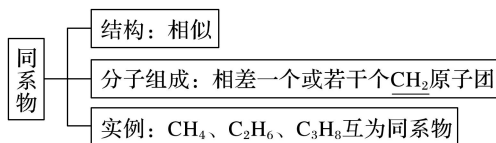
甲烷分子中的氢原子被氯原子逐步取代，第一步反应一旦开始，后续反应立即进行，且各步反应可同时进行。即当  $n(\text{CH}_4) : n(\text{Cl}_2) = 1 : 1$  时，并不只发生反应  $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{光}} \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$ ，其他反应也在进行。

②数量关系

$\text{CH}_4$  与  $\text{Cl}_2$  发生取代反应时，每有 1 mol H 被取代，则消耗 1 mol  $\text{Cl}_2$ ，同时生成 1 mol  $\text{HCl}$ ，即  $n(\text{Cl}_2) = n(\text{H}) = n(\text{HCl})$ 。1 mol  $\text{CH}_4$  与  $\text{Cl}_2$  发生取代反应，最多消耗 4 mol  $\text{Cl}_2$ 。

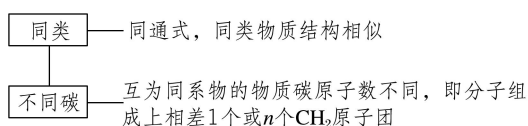
三、同系物 同分异构体

#### 1.同系物



## ■ 归纳总结 ■

### 同系物的判断标准

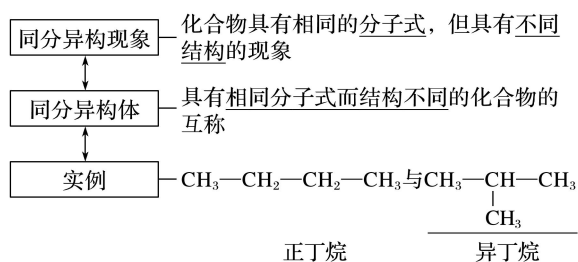


说明 ①同系物所含元素种类一定相同，除 C、H 外其他种类元素原子数必须相同。

②同系物一定具有不同的碳、氢原子数和分子式。

③同系物一定具有不同的相对分子质量(相差  $14n$ )。

## 2.同分异构现象和同分异构体



### ■ 归纳总结 ■

#### 对同分异构体概念的理解

同分异构体	分子式相同	相对分子质量必相同
		不一定属于同一类物质
	结构不同	原子或原子团的连接顺序不同
		原子的空间排列不同

## 第二节 乙烯与有机高分子材料

### 一、乙烯

#### (一)乙烯的分子组成与结构

分子式	电子式	结构式	结构简式	球棍模型	空间充填模型
$\text{C}_2\text{H}_4$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \cdot\cdot \quad \cdot\cdot \\ \text{H} : \text{C} : : \text{C} : \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \\ \text{H}-\text{C}=\text{C}-\text{H} \end{array}$	$\text{CH}_2=\text{CH}_2$		

#### (二)乙烯的性质

##### 1.乙烯的物理性质

颜色	状态	气味	水溶性	密度
无色	气体	稍有气味	难溶于水	比空气略小

##### 2.乙烯的化学性质

###### (1)氧化反应

①燃烧：现象：火焰明亮，伴有黑烟。

化学方程式： $\text{C}_2\text{H}_4 + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

②和酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液反应

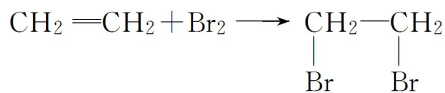
现象：酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液褪色。

结论：乙烯能被酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液氧化。

(2)加成反应

①将乙烯通入溴的四氯化碳溶液中

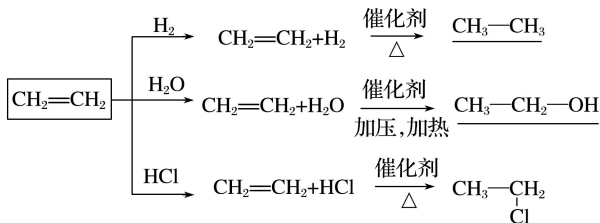
现象：溴的四氯化碳溶液褪色。



化学方程式：\_\_\_\_\_。

②加成反应定义：有机物分子中的不饱和碳原子与其他原子或原子团直接结合生成新的化合物的反应。

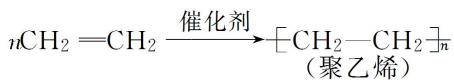
书写下列加成反应的化学方程式：



(3)聚合反应

①定义：由相对分子质量小的化合物分子互相结合成相对分子质量大的聚合物的反应。

②乙烯自身加成生成聚乙烯的方程式：



该反应是聚合反应，同时也是加成反应，这样的反应又被称为加成聚合反应，简称加聚反应。

其中， $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ 称为链节， $n$ 称为聚合度，小分子乙烯称为聚乙烯的单体。

(三)乙烯的用途

1.乙烯是重要的化工原料，在一定条件下用来制聚乙烯塑料、聚乙烯纤维、乙醇等。乙烯的产量可以用来衡量一个国家的石油化工发展水平。

2.在农业生产中用作植物生长调节剂。

■ 归纳总结 ■

### 乙烷与乙烯的分子结构和化学性质对比

分子式	$\text{C}_2\text{H}_6$	$\text{C}_2\text{H}_4$
结构式	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}-\text{C}=\text{C}-\text{H} \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$

构	碳碳键类别	碳碳单键	碳碳双键
	分子内原子的相对位置	C、H 不全在一个平面内	6 个原子都在同一平面内
化学性质	燃烧	$2\text{C}_2\text{H}_6 + 7\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 4\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$	$\text{C}_2\text{H}_4 + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
	特征反应	$\text{C}_2\text{H}_6 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{光}} \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + \text{HCl}$	$\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \longrightarrow \text{CH}_2\text{BrCH}_2\text{Br}$
	与酸性高锰酸钾溶液	不反应	因发生氧化反应而使其褪色

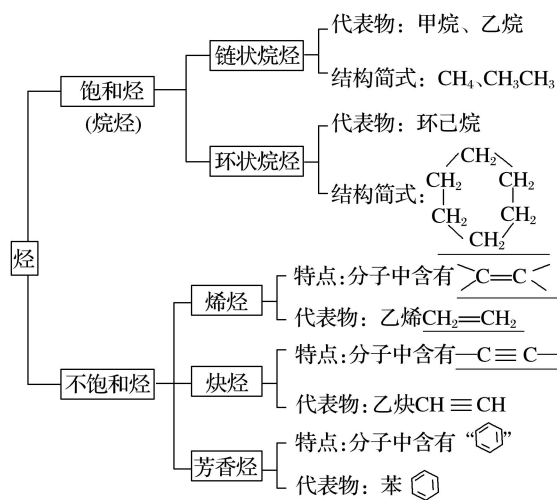
## 二、烃

### 1. 烃的概念

仅含碳和氢两种元素的有机化合物称为碳氢化合物，也称为烃。

### 2. 烃的分类

依据：烃分子中碳原子间成键方式的不同及碳骨架的不同。




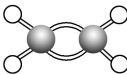

### 3. 常见烃分子结构探究

目的：通过学习甲烷、乙烯、乙炔的分子结构，理解常见烃的分子结构特点。

活动记录：

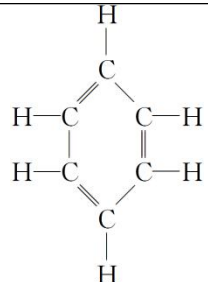

烃	甲烷	乙烯	乙炔
电子式	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \times \cdot \\ \text{H} \times \cdot \text{C} \cdot \times \text{H} \\ \cdot \times \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{cc} \text{H} & \text{H} \\ \cdot \times & \cdot \times \\ \text{H} \times \cdot \text{C} & :: & \text{C} \times \cdot \text{H} \end{array}$	$\text{H} \times \text{C} :: : \text{C} \times \text{H}$
化学键	<u>C—H</u> 共价单键	C—H 共价单键和 $\begin{array}{c} \diagdown \quad \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \end{array}$ 共价键	C—H 共价单键和 $\text{—C}\equiv\text{C—}$ 键



球棍模型			
分子结构特点	碳原子 <u>4</u> 个单电子完全和 <u>4</u> 个氢原子形成 <u>4</u> 个共价单键, 形成以碳原子为中心的 <u>正四面体</u> 结构	碳和碳形成 <u>碳碳双键</u> , 剩余价键完全和氢原子形成 <u>C—H</u> 单键, 键和键夹角为 <u>120°</u> , 2 个碳原子和 4 个氢原子在 <u>同一平面内</u>	碳和碳形成 <u>碳碳三键</u> , 剩余价键和氢原子形成 <u>C—H</u> 单键, 键和键夹角为 <u>180°</u> , 2 个氢和 2 个碳原子成 <u>直线结构</u>

### 【知识拓展】 芳香族化合物与苯

- 1.芳香族化合物：分子中含有苯环的有机物。
- 2.苯的组成与结构

分子式	结构式	结构简式	空间形状
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>			平面正六边形

其中，苯环中的碳碳之间的键是一种介于碳碳单键和碳碳双键之间的独特的键，苯分子中 6 个碳原子和 6 个氢原子都在同一平面内。

3.苯的用途：苯是一种重要的有机化工原料和有机溶剂，广泛用于生产医药、农药、香料、染料、洗涤剂和合成高分子材料等。

### 三、有机高分子材料

#### 1.有机高分子材料的分类

根据来源不同可将有机高分子材料分为天然有机高分子材料和合成有机高分子材料。

天然有机高分子材料：如棉花、羊毛、天然橡胶等。

合成有机高分子材料：如塑料、合成纤维、合成橡胶、黏合剂、涂料等。

#### 2.三大合成高分子材料——塑料、橡胶和纤维

##### (1)塑料

##### ①成分

主要成分	合成树脂
添加剂	增塑剂提高塑性

	防老剂防止塑料老化
	着色剂使塑料着色

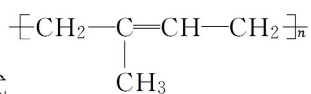
## ②主要性能

塑料具有强度高、密度小、耐腐蚀，易加工等优良的性能。

## ③常用塑料用途

名称	用途
聚乙烯	可制成食品包装袋
聚氯乙烯	电线的绝缘层，管道等
聚苯乙烯	泡沫包装材料，绝缘材料
聚四氟乙烯	制实验仪器、化工用品
聚丙烯	制管材，包装材料
有机玻璃(聚甲基丙烯酸甲酯)	制飞机和车辆的风挡，光学仪器等
脲醛塑料(电玉)	制电器开关，插座

## (2)橡胶



①天然橡胶主要成分是聚异戊二烯，结构简式\_\_\_\_\_。

②硫化橡胶：工业上用硫与橡胶作用进行硫化，使线型的高分子链之间通过硫原子形成化学键，产生交联，形成网状结构，从而提高强度、韧性和化学稳定性。

③常见合成橡胶有丁苯橡胶，顺丁橡胶，氯丁橡胶，还有氟橡胶、硅橡胶等特种橡胶。

④主要用途：制轮胎，在航空、航天、国防等领域也有广泛应用。

## (3)纤维

### ①分类：

纤维	天然纤维：棉花、羊毛、蚕丝和麻等	化学纤维	再生纤维：黏胶纤维、大豆蛋白纤维
			合成纤维：聚丙烯纤维(丙纶)、聚氯乙烯纤维(氯纶)等

②合成纤维性能：强度高、弹性好、耐磨、耐化学腐蚀、不易虫蛀等。

③主要用途：制衣料、绳索、渔网等，广泛应用于工农业领域。

## 第三节 乙醇与乙酸

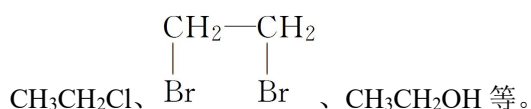
### 一、乙醇

#### (一) 烃的衍生物

##### 1. 概念

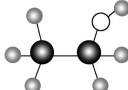
烃分子中的氢原子被其他原子或原子团所取代而生成的一系列化合物。

##### 2. 实例



#### (二) 乙醇

##### 1. 乙醇的组成与结构

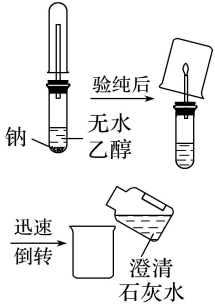
分子式	结构式	结构简式	球棍模型
$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 或 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	

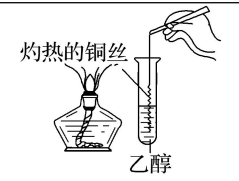
##### 2. 乙醇的物理性质

乙醇	颜色、状态、气味	无色、特殊香味液体
	溶解性	和水任意比互溶
	挥发性	易挥发
	密度	比水小

##### 3. 乙醇的化学性质

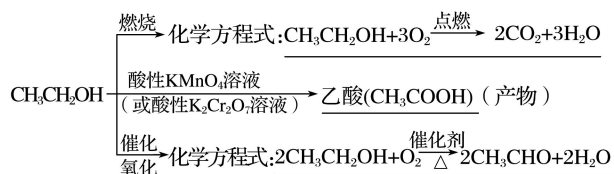
###### (1) 实验探究

实验操作	实验现象
	无水乙醇中放入金属钠后，试管中有 <u>气泡</u> 产生，放出的气体可在空气中安静地燃烧，火焰呈淡蓝色；烧杯壁上有 <u>水珠</u> 生成，迅速倒转烧杯后向其中加入澄清石灰水，石灰水 <u>不变浑浊</u>

	<p>铜丝灼烧时变黑，插入乙醇后变红，反复几次可闻到刺激性气味</p>
---	-------------------------------------

(2)乙醇与钠反应的化学方程式： $2\text{Na}+2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}\longrightarrow 2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONa}+\text{H}_2\uparrow$ 。

(3)乙醇的氧化反应



### ■ 归纳总结 ■

#### 官能团

(1)概念：决定有机化合物特性的原子或原子团。

(2)几种常见物质的官能团

物质	$\text{CH}_2=\text{CH}_2$	$\text{CH}\equiv\text{CH}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_2 \\   \quad   \\ \text{Br} \quad \text{Br} \end{array}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	$\text{CH}_3\text{CHO}$	$\text{CH}_3\text{COOH}$
官能团 结构简式	$\begin{array}{c} \diagup \quad \diagdown \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagdown \quad \diagup \end{array}$	$-\text{C}\equiv\text{C}-$	$-\text{Br}$	$-\text{OH}$	$-\text{CHO}$	$-\text{COOH}$
官能团 名称	碳碳双键	碳碳三键	溴原子	羟基	醛基	羧基

#### 4. 乙醇的用途

(1)乙醇可以作燃料。

(2)是重要的化工原料和溶剂。

(3)医疗上用 75%(体积分数)的乙醇溶液作消毒剂。

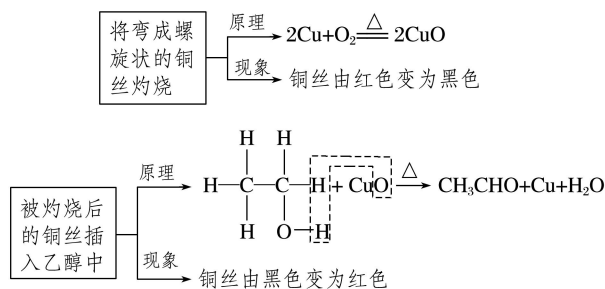
### ■ 归纳总结 ■

#### 1.水、乙醇中羟基氢原子的活泼性比较

	水与钠反应	乙醇与钠反应
钠的变化	钠粒浮于水面，熔成闪亮的小球，并快速地四处游动，很快消失	钠粒沉于试管底部，未熔化，最终慢慢消失
声的现象	有“嘶嘶”声响	无声响
气体检验	点燃，发出淡蓝色的火焰	点燃，发出淡蓝色的火焰
实验结论	钠的密度小于水，熔点低。钠与水	钠的密度比乙醇的大。钠与乙醇反应

	剧烈反应，生成氢气。水分子中—OH 上的氢原子比较活泼	较慢，生成氢气。乙醇中羟基上的氢原子不如 H <sub>2</sub> O 中的活泼
化学方程式	$2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$	$2\text{Na} + 2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \rightarrow 2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONa} + \text{H}_2 \uparrow$
反应实质	水中的氢原子被置换	乙醇分子中羟基上的氢原子被置换

## 2.乙醇催化氧化反应的实质



总的化学方程式： $2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{O}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{Cu}} 2\text{CH}_3\text{CHO} + 2\text{H}_2\text{O}$ ，反应中铜(也可用银)作催化剂。

## 二、乙酸

### (一)乙酸的组成和结构

分子式	结构式	结构简式	官能团
<u>C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O<sub>2</sub></u>	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \\   \quad    \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$	<u>CH<sub>3</sub>COOH</u>	羧基( $\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ -\text{C}-\text{OH} \end{array}$ 或 <u>-COOH</u> )

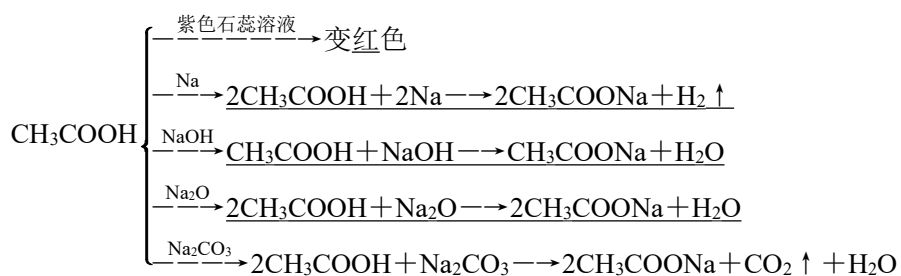
### (二)乙酸的性质

#### 1. 物理性质

乙酸是一种有强烈刺激性气味的无色液体，当温度低于熔点时，会凝结成类似冰一样的晶体，所以纯净的乙酸又叫冰醋酸，易溶于水和乙醇。

#### 2. 化学性质

##### (1)弱酸性



## (2)酯化反应

①概念：酸与醇反应生成酯和水的反应。

②实验探究

实验操作	
实验现象	饱和 Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 溶液的液面上有 <u>无色透明油状液体</u> 生成，且能闻到香味
化学方程式	$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH} + \text{H}-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{浓 H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

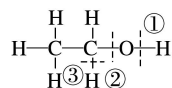
### ■ 归纳总结 ■

#### 乙酸、水、乙醇、碳酸的性质比较

名称	乙酸	水	乙醇	碳酸
分子结构	CH <sub>3</sub> COOH	H—OH	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{HO}-\text{C}-\text{OH} \end{array}$
与羟基直接相连的原子或原子团	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{C}- \end{array}$	—H	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> —	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{OH} \end{array}$
遇石蕊溶液	变红	不变红	不变红	变红
与 Na	反应	反应	反应	反应
与 Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	反应	/	不反应	反应
羟基氢的活泼性强弱	CH <sub>3</sub> COOH > H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> > H <sub>2</sub> O > C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH			

### 三、乙醇与乙酸的结构、性质比较及应用

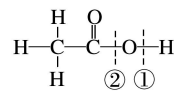
#### 1. 乙醇在化学变化中的断键规律



①键断裂：和 Na 反应，和乙酸发生酯化反应。

①键和③键同时断裂：发生催化氧化反应。

#### 2. 乙酸在化学变化中的断键规律



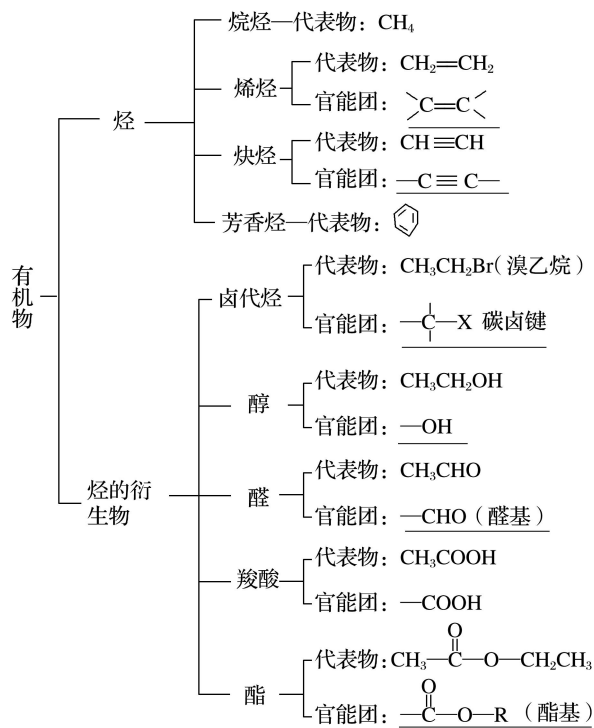
①键断裂：显示酸性。

②键断裂：发生酯化反应。

3. 在应用中，若题目有机物分子结构中含有—OH 或  $\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{—C—OH} \end{array}$ ，可根据乙醇和乙酸的性质进行判断及推演。

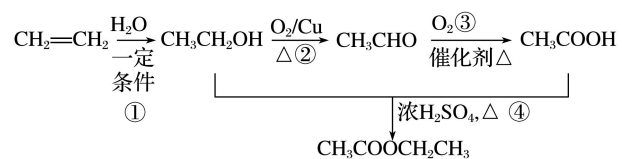
#### 四、官能团与有机化合物的分类

根据有机物分子中所含官能团不同，常见有机化合物有如下分类，并写出官能团名称或结构简式



#### 【理解应用】

写出如下转化中反应的化学方程式，并分析官能团及有机物类别变化



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。

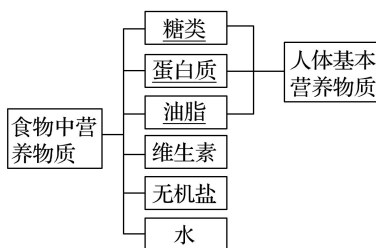
③  $2\text{CH}_3\text{CHO} + \text{O}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 2\text{CH}_3\text{COOH}$ , 醛类转化为羧酸类。

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。

## 第四节 基本营养物质

### 一、糖类

#### (一)基本营养物质



#### (二)糖类

##### 1. 组成

糖类是由碳、氢、氧三种元素组成，可用通式  $\text{C}_n(\text{H}_2\text{O})_m$  表示，也称为碳水化合物。

##### 2. 分类

依据：是否水解及水解产物的不同进行分类

类别	单糖	二糖	多糖
特点	不能再水解成更简单的糖	一分子二糖能水解成两分子单糖	一分子多糖能水解成多分子单糖
代表物	葡萄糖、果糖	蔗糖、麦芽糖、乳糖	淀粉、纤维素
代表物分子式	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$	$(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$

##### 3.葡萄糖

(1)结构：分子式： $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ；

结构简式： $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CHOH}-\text{CHOH}-\text{CHOH}-\text{CHOH}-\text{CHO}$  或  $\text{CH}_2\text{OH}(\text{CHOH})_4\text{CHO}$ 。葡萄糖和果糖分子式相同而结构不同，互为同分异构体。

(2)物理性质：葡萄糖是一种有甜味的无色晶体，能溶于水。





实验现象	最终有砖红色沉淀生成
实验结论	淀粉水解生成的葡萄糖，与新制的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 共热生成氧化亚铜( $\text{Cu}_2\text{O}$ )
淀粉水解的化学 反应方程式	$(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n + n\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{催化剂}} n\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 淀粉 葡萄糖

## 6.糖类的主要用途

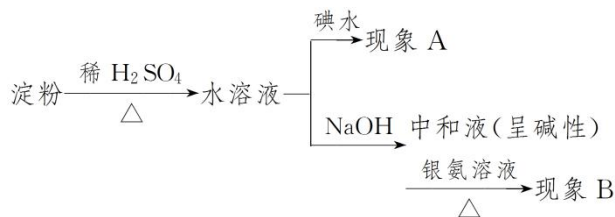
(1)淀粉为人体提供能量，具体变化过程可表示为淀粉 $[(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n]$  $\xrightarrow{\text{酶}}$ 糊精 $[(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_m, m < n]$  $\xrightarrow{\text{酶}}$ 麦芽糖 $(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11})$  $\xrightarrow{\text{酶}}$ 葡萄糖 $(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)$  $\xrightarrow{\text{缓慢氧化}}$  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \xrightarrow{\text{酶}}$  $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ 。

(2)人体内，纤维素能刺激肠道蠕动，促进消化和排泄。

(3)以富含淀粉的农作物为原料酿酒，以富含纤维素的植物秸秆为原料生产燃料乙醇。

### ■ 归纳总结 ■

#### 淀粉水解程度的判断检验



实验现象及结论

情况	现象 A	现象 B	结论
①	溶液呈蓝色	未产生银镜	未水解
②	溶液呈蓝色	出现银镜	部分水解
③	溶液不变蓝色	出现银镜	完全水解

## 二、蛋白质

### (一)蛋白质的存在和组成

1. 存在：蛋白质是构成细胞的基本物质，存在于各类生物体内。

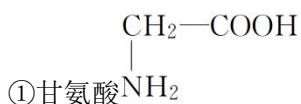
2. 组成：由碳、氢、氧、氮、硫等元素组成，是一类非常复杂的天然有机高分子。

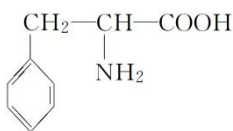
### (二)蛋白质性质

#### 1. 蛋白质的水解反应

(1)蛋白质 $\xrightarrow[\text{水解反应}]{\text{酸、碱或酶等催化剂}}$ 多肽 $\xrightarrow{\text{水解反应}}$ 氨基酸(最终产物)

(2)几种常见的氨基酸





②苯丙氨酸：

官能团：氨基—NH<sub>2</sub>，羧基—COOH

## 2. 蛋白质的变性

(1)向鸡蛋清溶液中加入几滴醋酸铅溶液。现象：生成白色沉淀。

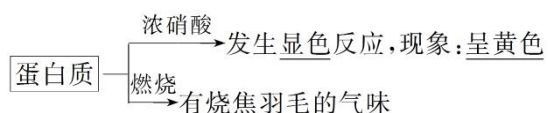
(2)变性：蛋白质在一些化学试剂或一些物理因素作用下，失去生理活性，溶解度下降而析出的过程。

(3)变性条件：

①某些化学试剂如重金属的盐类、强酸、强碱、乙醇、甲醛等。

②一些物理因素：如加热、紫外线等。

## 3. 蛋白质的特征反应



## (三)蛋白质在生产、生活中的作用

1. 蛋白质存在于一切细胞中，是人类必需的营养物质。
2. 毛和蚕丝的成分都为蛋白质，可以制作服装。
3. 从动物皮、骨中提取的明胶可作食品增稠剂，阿胶可作中药材等。
4. 绝大多数酶也是蛋白质，是重要的催化剂。

## 三、油脂 奶油

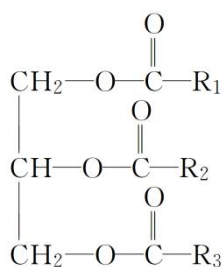
### (一)油脂

#### 1. 油脂的组成、分类及结构

(1)组成元素：碳、氢、氧。

(2)分类：根据室温下油脂状态，油脂分为油和脂肪。

(3)结构



特点：是高级脂肪酸和甘油形成的酯，R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>可以相同也可以不相同。几种常见的高级脂肪酸：

硬脂酸:  $C_{17}H_{35}COOH$   
 软脂酸:  $C_{15}H_{31}COOH$  } 饱和脂肪酸

油酸:  $C_{17}H_{33}COOH$   
 亚油酸:  $C_{17}H_{31}COOH$  } 不饱和脂肪酸

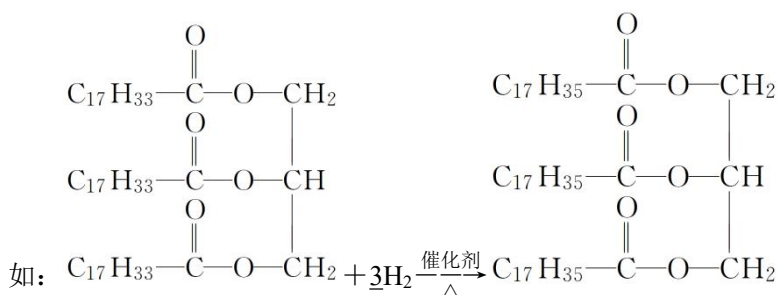
## 2. 油脂的性质

(1)物理性质: 在室温下, 植物油通常呈液态, 动物油脂通常呈固态, 密度比水小, 黏度较大, 难溶于水, 易溶于有机溶剂。

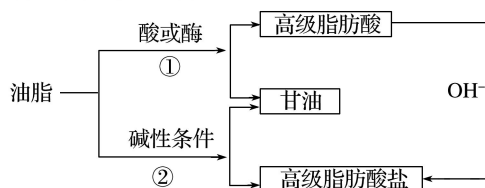
(2)化学性质

a. 油脂的氢化——加成反应

工业上常将液态植物油在一定条件下和氢气发生加成反应, 生成固态氢化植物油



b. 油脂的水解反应



其中反应②又称为皂化反应。

## 3. 油脂在生产、生活中的应用

(1)产生能量最高的营养物质。

(2)制备高级脂肪酸和甘油, 工业上在碱性环境下生产肥皂。

(3)增加食物的风味, 口感, 促进脂溶性维生素的吸收。

### (二)奶油

#### 1. 奶油的来源

奶油俗称黄油, 是将牛乳中的脂肪经提炼浓缩而成。

#### 2. 奶油成分及物理特性

奶油中含较多的饱和脂肪酸甘油酯, 熔化温度在 30 °C 左右, 有一定硬度, 具有可塑性, 入口即化, 口感好, 奶香味浓郁。

#### 3. 人造奶油(又称人造黄油、植物奶油、麦淇淋)

主要成分: 氢化植物油、植物油、乳制品、乳化剂、防腐剂、抗氧化剂、香精、色素、维生

素、水等。

物理特性：外观和风味与奶油接近，加工性能好。