

# 第九章 醇、酚、醚

孙宏枚

苏州大学 材料与化学化工学部





## 第九章 醇、酚、醚

### 9.1 醇

#### 9.1.1 醇的结构、分类和命名

#### 9.1.2 醇的物理性质和光谱性质

#### 9.1.3 醇的制备

#### 9.1.4 醇的化学性质

#### 9.1.5 重要的醇

### 9.2 酚

#### 9.2.1 酚的命名

#### 9.2.2 酚的物理性质和光谱性质

#### 9.2.3 酚的化学性质

#### 9.2.4 酚的制备

#### 9.2.5 重要的酚

### 9.3 醚

#### 9.3.1 醚的分类和命名

#### 9.3.2 醚的物理性质和光谱性质

#### 9.3.3 醚的化学性质

#### 9.3.4 环醚

#### 9.3.5 醚的制备方法

#### 9.3.6 重要的醚

本章有两个微课录像：

(1) 醇的制备

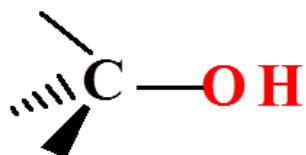
(2) 消除反应

## 9. 醇、酚、醚

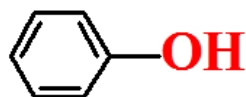
**醇 (alcohol):** 羟基与一个脂肪族烃基相连而成的化合物, 含至少一个  $\text{C}_{\text{sp}^3}\text{-O}$  键。

**酚 (phenol):** 羟基与一个芳基相连而成的化合物, 含至少一个  $\text{C}_{\text{sp}^2}\text{-O}$  键。

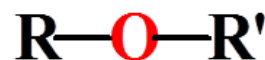
**醚 (ether):** 由一个氧原子连接两个烷基或芳基所形成的化合物, 含  $\text{C-O-C}$  键。



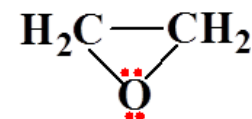
醇  
Alcohols



酚  
Phenols

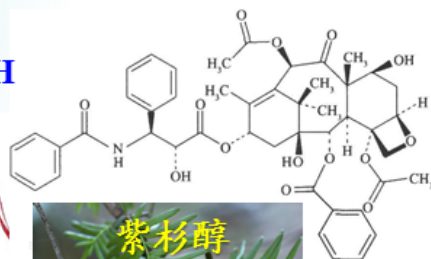


醚  
Ethers

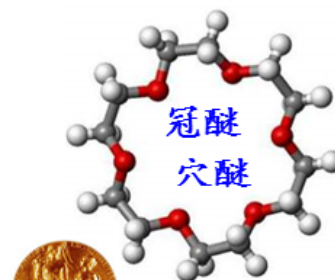
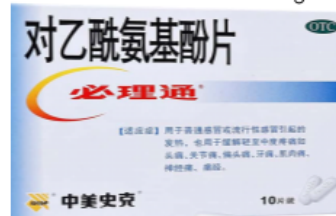
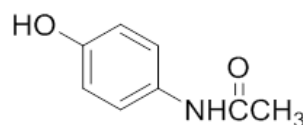


环氧化物  
Epoxides

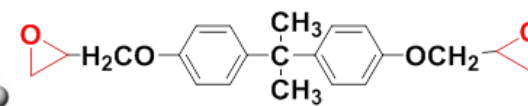
$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$



紫杉醇  
已知最优秀的  
天然抗癌药物



冠醚  
穴醚  
1987年  
诺贝尔化学奖



DGEBA

应用最广的环氧树脂  
用途: 胶粘剂、涂料等

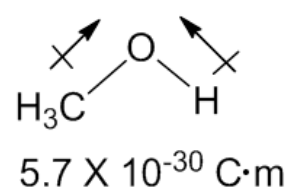
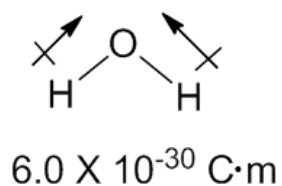
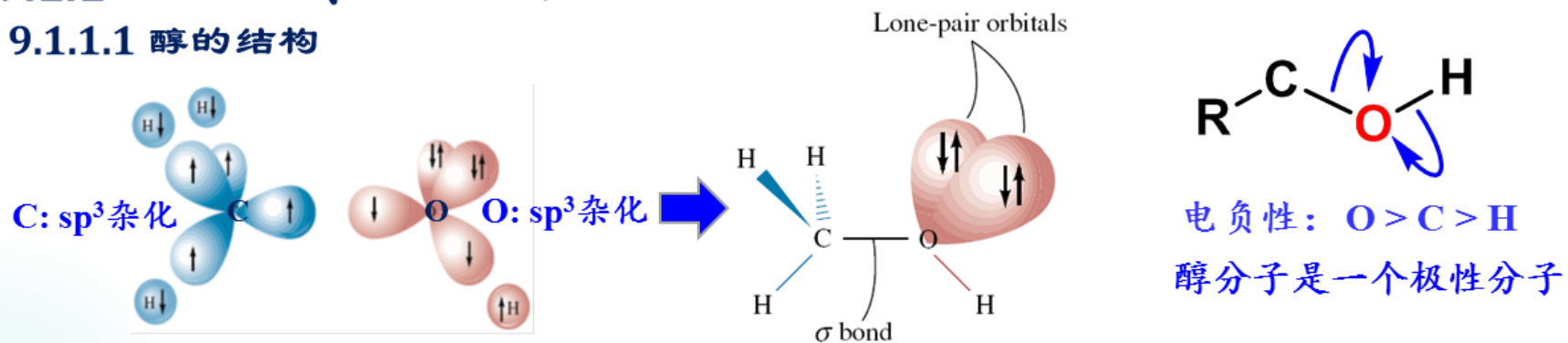


## 9. 醇、酚、醚

## 9.1 醇

### 9.1.1 醇的结构、分类和命名

#### 9.1.1.1 醇的结构



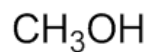
醇的偶极矩与水相近

## 9. 醇、酚、醚

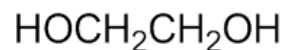
### 9.1 醇

#### 9.1.1.2 醇的分类

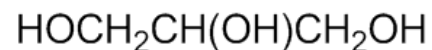
- 1、根据醇分子中羟基的数目可分为一元醇、二元醇及多元醇；  
含两个以上羟基的醇统称为多元醇。



甲醇（一元醇）

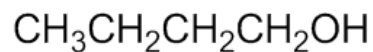


乙二醇（二元醇）

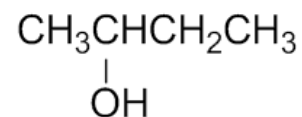


丙三醇（三元醇）

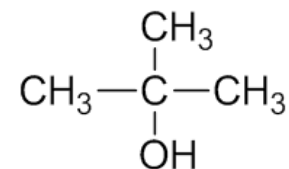
- 2、根据羟基所连接的碳原子种类不同分为一级（伯）醇、二级（仲）醇和三级（叔）醇。



伯醇



仲醇

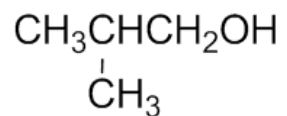


叔醇

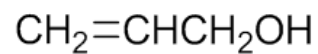
## 9. 醇、酚、醚

### 9.1 醇

3、根据烃基中是否含有不饱和键可分为饱和醇、不饱和醇。

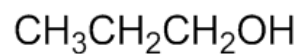


饱和醇

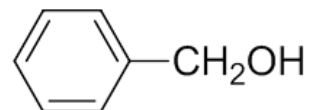


不饱和醇

4、根据烃基的种类可分为脂肪醇、芳香醇。



脂肪醇



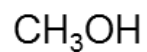
芳香醇

## 9. 醇、酚、醚

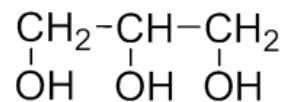
### 9.1 醇

#### 9.1.1.3 醇的命名

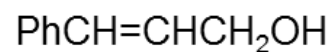
1、俗名：根据某些醇的来源和性质特点而来。



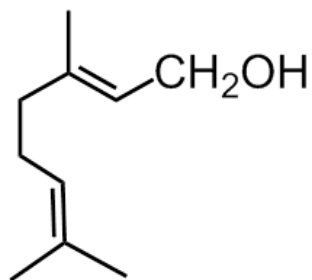
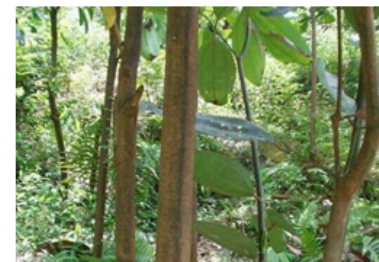
木材干馏：木精



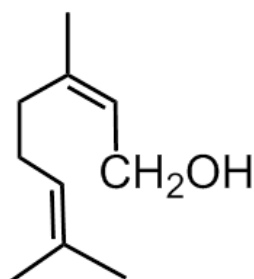
有甜味：甘油



肉桂树皮提取物：肉桂醇



香叶醇



橙花油醇

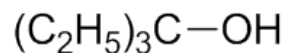




## 9. 醇、酚、醚

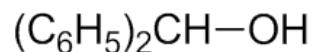
### 9.1 醇

2、衍生物命名法：把醇看成甲醇的衍生物；英文名称是“基”+“carbinol”。



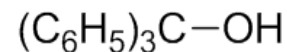
三乙基甲醇

triethylcarbinol



二苯甲醇

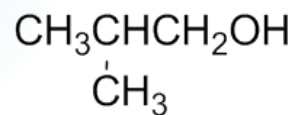
diphenylcarbinol



三苯甲醇

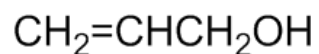
triphenylcarbinol

3、普通命名法：“烃基”+“醇”字，称“某醇”；英文名称是“基”+“alcohol”。



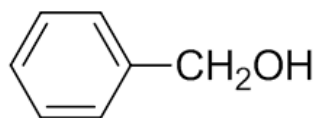
异丁醇

isobutyl alcohol



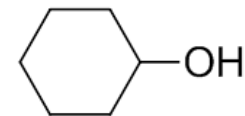
烯丙醇

allyl alcohol



苄醇

benzyl alcohol



环己醇

cyclohexyl alcohol

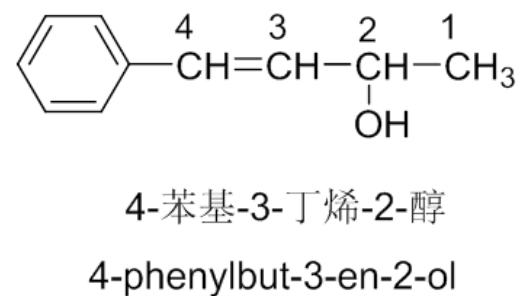
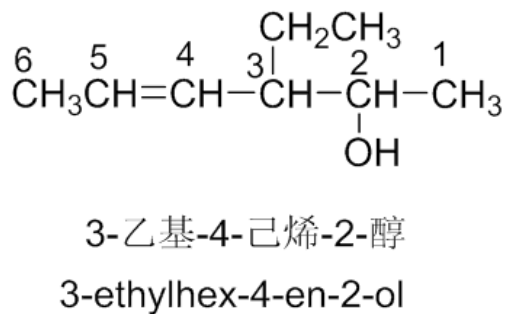
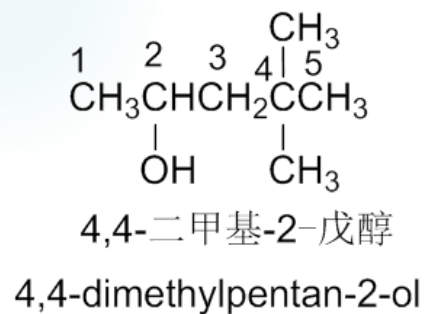


## 9. 醇、酚、醚

### 9.1 醇

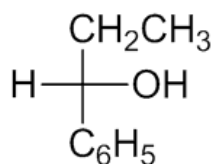
#### 4、系统命名法(IUPAC命名法)

- 选择含有羟基的最长碳链作为主链，从靠近羟基一端开始给主链编号；
- 按主链碳原子数称为“某醇”，并在“醇”字前用阿拉伯数字表明羟基的位次；  
英文名称是把相应主链烃名称的词尾“e”改成“ol”；
- 若有不饱和键，应选择含羟基和不饱和键的最长碳链为主链，在编号时应从靠近羟基的一端开始编号；
- 取代基或不饱和键的位次、数目、名称则依次写在羟基位置之前。



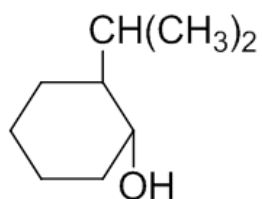
## 9. 醇、酚、醚

### 9.1 醇



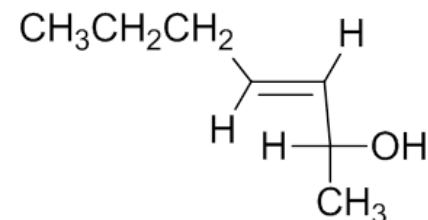
(S)-1-苯基-1-丙醇

(S)-1-phenylpropan-1-ol



(1R,2S)-2-异丙基环己醇

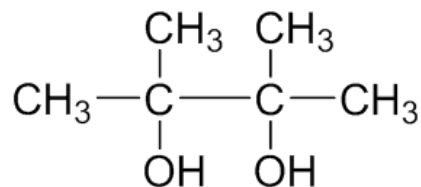
(1R,2S)-2-isopropylcyclohexanol



(R,E)-3-庚烯-2-醇

(R,E)-hept-3-en-2-ol

- 多元醇的主链应尽可能选择包含多个羟基在内的最长的碳链，按羟基数而称某二醇、某三醇等，并在醇名前再标明羟基的位置。



2,3-二甲基-2,3-丁二醇

2,3-dimethylbutane-2,3-diol

## 9. 醇、酚、醚

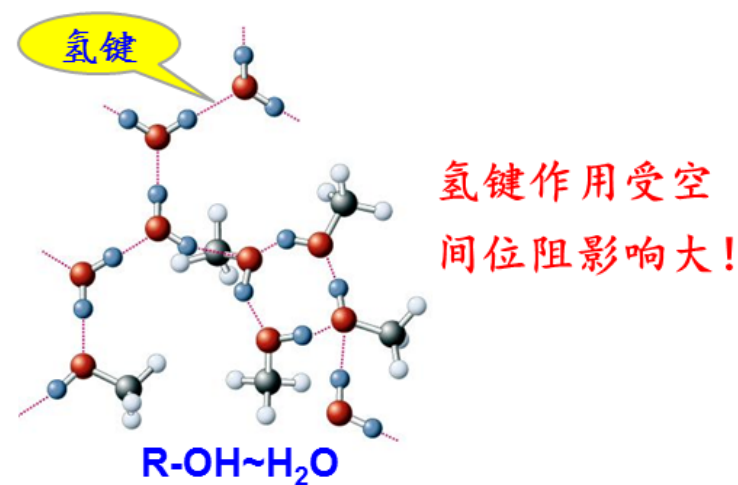
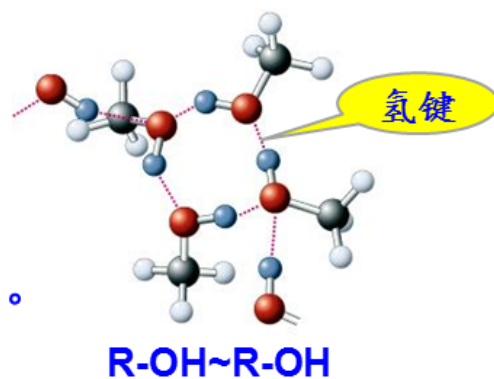
### 9.1 醇

#### 9.1.2 醇的物理性质和光谱性质

##### 9.1.2.1 醇的物理性质

氢键作用：

- 沸点较高；
- 小分子醇具有水溶性。



- (1) **R**体积愈大，阻碍作用愈强，醇分子间氢键缔合程度减弱，它们的沸点与相应烃的沸点越来越接近。
- (2) **C3**及以下的醇和叔丁醇可以与水混溶，随着分子量的增大醇在水中的溶解度显著下降；含**C6**以上的伯醇在水中的溶解度在1%以下；高级醇不溶于水，但能溶于石油醚等烃类溶剂。

## 9. 醇、酚、醚

### 9.1 醇

- 醇在强酸中的溶解度比在水中的大，这是因为形成𨭱盐的缘故。



𨭱盐溶于强酸

- 脂肪饱和醇的相对密度大于烷烃，但都小于1；芳香醇的密度一般大于1。
- **醇合物**，即低级醇能和一些无机盐(如 $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{CuSO}_4$ 等)形成结晶状的分子化合物。醇合物不溶于有机溶剂而溶于水，在实际工作中常常利用这一性质将醇和其它化合物分开，或者从反应混合物中除去醇。

## 9. 醇、酚、醚

### 9.1 醇

#### 9.1.2 醇的物理性质和光谱性质

##### 9.1.2.2 醇的光谱性质

##### 1、红外光谱

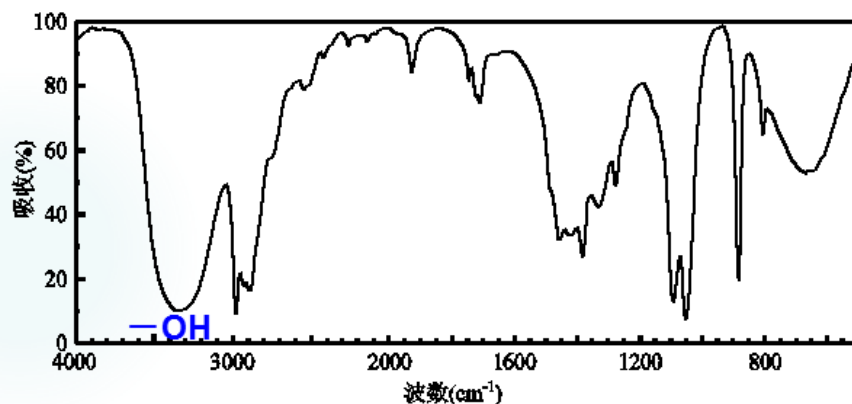


图9-1乙醇的红外谱图

—OH:

3640~3610  $\text{cm}^{-1}$  (弱, 无氢键作用的游离羟基)

3600~3200  $\text{cm}^{-1}$  (很强, 氢键缔合的羟基)

C-O: 中等强度

1060~1030  $\text{cm}^{-1}$  (伯醇)

1100  $\text{cm}^{-1}$  (仲醇)

1140  $\text{cm}^{-1}$  (叔醇)