



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：

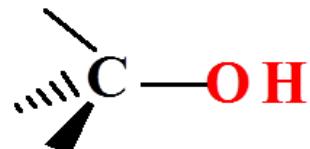
- (1) 醇的制备
- (2) 消除反应

9. 醇、酚、醚

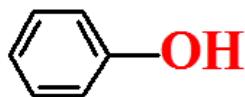
醇 (alcohol): 羟基与一个脂肪族烃基相连而成的化合物，含至少一个 C_{sp^3} -O键。

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



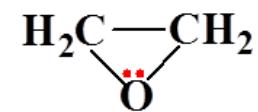
醇
Alcohols



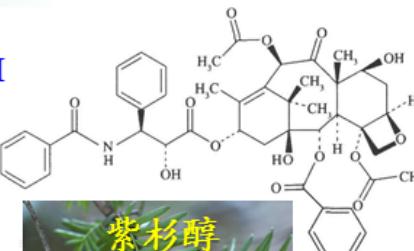
酚
Phenols



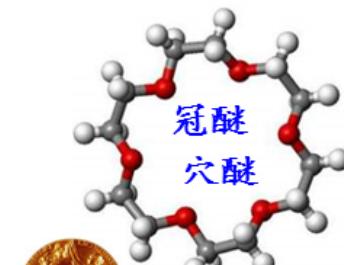
醚
Ethers



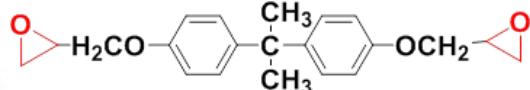
环氧化物
Epoxides



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

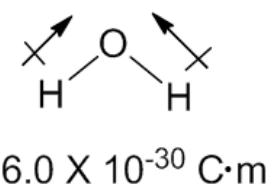
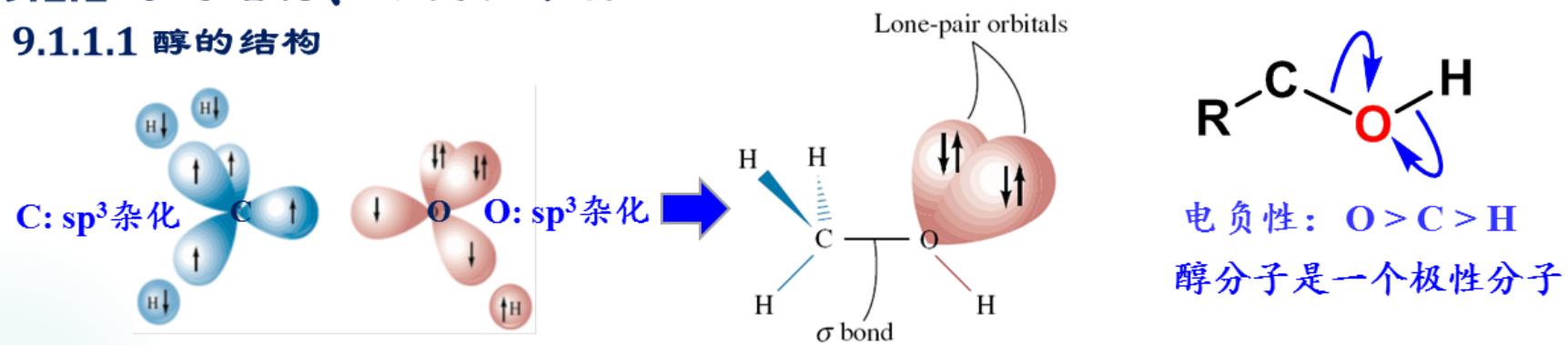


9. 醇、酚、醚

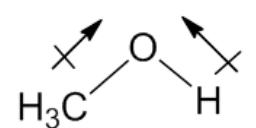
9.1 醇

9.1.1 醇的结构、分类和命名

9.1.1.1 醇的结构



$6.0 \times 10^{-30} \text{ C}\cdot\text{m}$



$5.7 \times 10^{-30} \text{ C}\cdot\text{m}$

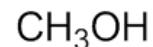
醇的偶极矩与水相近

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）

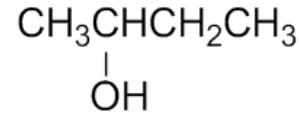


丙三醇（三元醇）

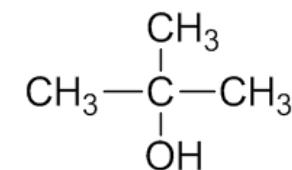
2、根据羟基所连接的碳原子种类不同分为一级(伯)醇、二级(仲)醇
和三级(叔)醇。



伯醇



仲醇

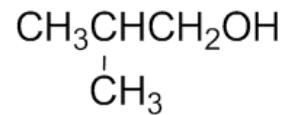


叔醇

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。

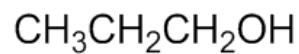


饱和醇

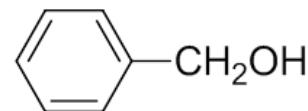


不饱和醇

4、根据烃基的种类可分为脂肪醇、芳香醇。



脂肪醇



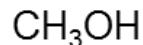
芳香醇

9. 醇、酚、醚

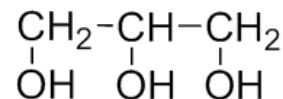
9.1 醇

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。



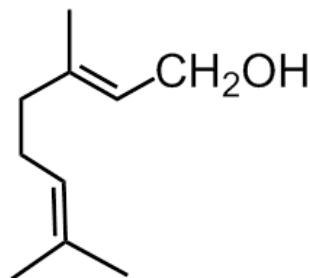
木材干馏：木精



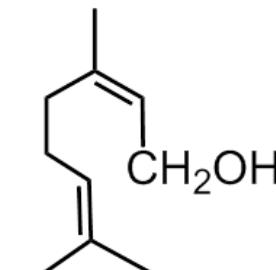
有甜味：甘油



肉桂树皮提取物：肉桂醇



香叶醇



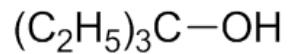
橙花油醇



9. 醇、酚、醚

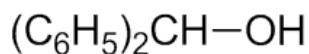
9.1 醇

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



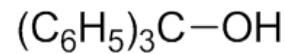
三乙基甲醇

triethylcarbinol



二苯甲醇

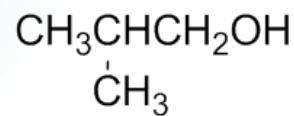
diphenylcarbinol



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**”。



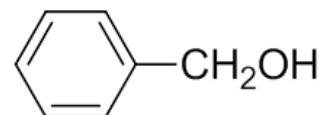
异丁醇

isobutyl alcohol



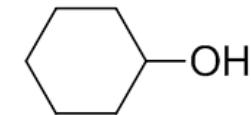
烯丙醇

allyl alcohol



苄醇

benzyl alcohol



环己醇

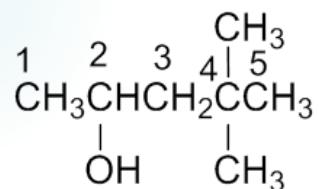
cyclohexyl alcohol

9. 醇、酚、醚

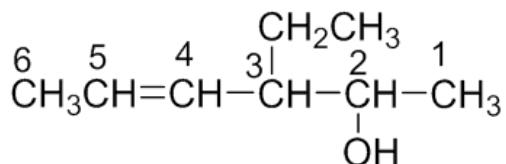
9.1 醇

4. 系统命名法(IUPAC命名法)

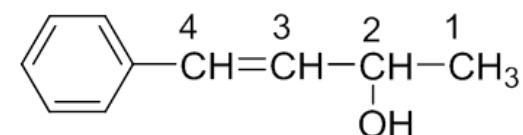
- 选择含有羟基的最长碳链作为主链，从靠近羟基一端开始给主链编号；
- 按主链碳原子数称为“某醇”，并在“醇”字前用阿拉伯数字表明羟基的位次；
英文名称是把相应主链烃名称的词尾“e”改成“ol”；
- 若有不饱和键，应选择含羟基和不饱和键的最长碳链为主链，在编号时应从靠近羟基的一端开始编号；
- 取代基或不饱和键的位次、数目、名称则依次写在羟基位置之前。



4,4-二甲基-2-戊醇
4,4-dimethylpentan-2-ol



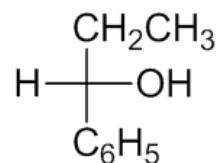
3-乙基-4-己烯-2-醇
3-ethylhex-4-en-2-ol



4-苯基-3-丁烯-2-醇
4-phenylbut-3-en-2-ol

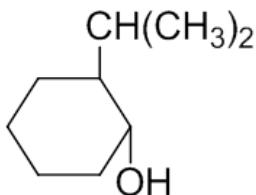
9. 醇、酚、醚

9.1 醇



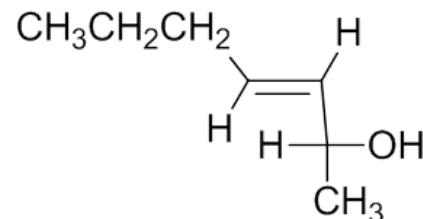
(S)-1-苯基-1-丙醇

(S)-1-phenylpropan-1-ol



(1*R*,2*S*)-2-异丙基环己醇

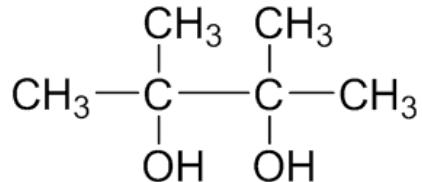
(1*R*,2*S*)-2-isopropylcyclohexanol



(*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

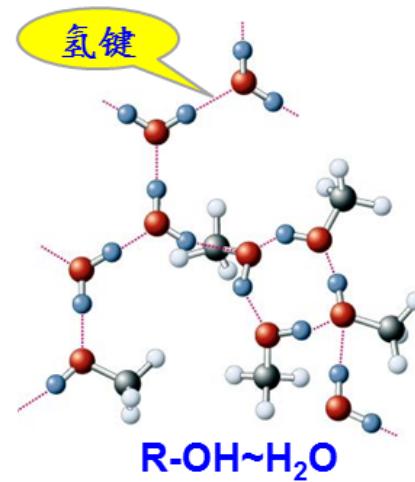
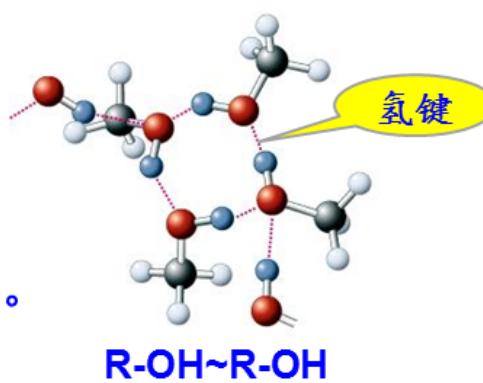
9.1 醇

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。



氢键

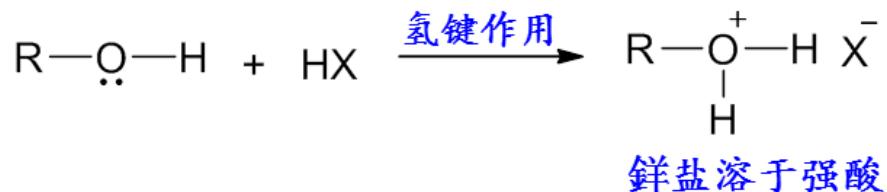
氢键作用受空间位阻影响大！

- (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，这是因为形成鋅盐的缘故。



➤ 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 MgCl_2 , CaCl_2 , 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

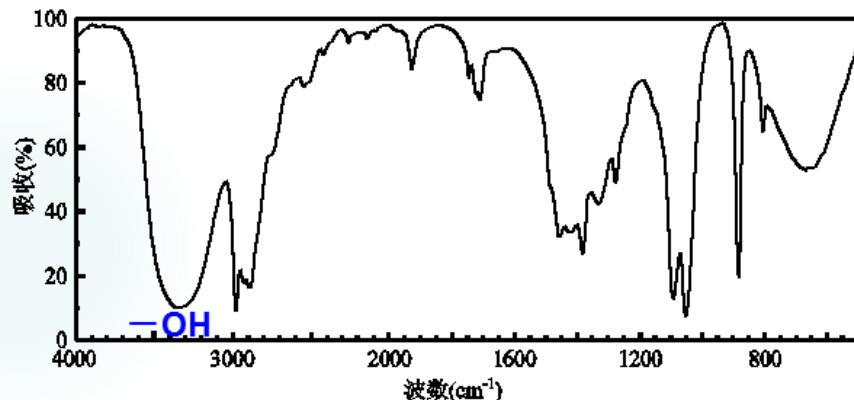


图9-1乙醇的红外谱图

-OH:

3640~3610 cm^{-1} (弱, 无氢键作用的游离羟基)

3600~3200 cm^{-1} (很强, 氢键缔合的羟基)

C-O: 中等强度

1060~1030 cm^{-1} (伯醇)

1100 cm^{-1} (仲醇)

1140 cm^{-1} (叔醇)