


## 第一节 醇

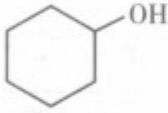
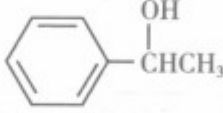
## 一、醇的定义、结构及物理性质

定义	烃分子中的一个或多个氢原子被羟基取代生成的化合物称为醇 (alcohol)。醇的通式为 ROH, 羟基是醇的官能团	
结构	羟基直接与饱和碳原子相连, C—O 键、O—H 键均具有较强极性	
物理性质	性状	低级一元饱和醇为无色液体, 高级醇室温下为固体; 醇分子间能形成氢键, 因此醇的沸点较相近相对分子质量的烷烃明显偏高; 醇能与水分子形成氢键, 因此醇具有较好的水溶性。低级醇能与 $\text{CaCl}_2$ 、 $\text{MgCl}_2$ 等无机盐形成配合物
	波谱性质	IR: 游离 O—H 伸缩振动 $3650 \sim 3500\text{cm}^{-1}$ 尖峰, 形成氢键后波长降低, 峰形变宽。C—O 伸缩振动 $1260 \sim 1000\text{cm}^{-1}$ $^1\text{H-NMR}$ : 羟基质子的化学位移值受温度、溶剂、浓度的影响较大, 通常出现在 $0.5 \sim 5.5$ 之间

## 二、醇的分类和命名

分类		结构特点	命名实例		
按羟基的数目	一元醇	含一个羟基	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 乙醇 ethanol	$\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{OH}$ 烯丙醇 allyl alcohol	 苯甲醇(苄醇) benzyl alcohol
	二元醇	含两个羟基	$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_2 \\   \quad   \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$ 乙二醇(glycol)		

续表

分 类	结构特点	命名实例
按羟基的数目	多元醇 含三个或三个以上羟基	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 \\   \quad   \quad   \\ \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$ 丙三醇(glycerol)
按烃基的种类	伯醇 羟基与伯碳相连	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{OH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$ 2-甲基-1-丙醇 2-methyl-1-propanol $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{CHCHCH}_3 \\   \quad   \\ \text{CH}_3 \quad \text{OH} \end{array}$ 3,5-二甲基-2-己醇 3,5-dimethyl-2-hexanol
	仲醇 羟基与仲碳相连	$\begin{array}{c} \text{OH} \\   \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_3 \end{array}$ 异丙醇 isopropylalcohol  环己醇 cyclohexanyl alcohol  1-苯基乙醇 1-phenyl ethanol
	叔醇 羟基与叔碳相连	$\begin{array}{c} \text{OH} \\   \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$ 叔丁醇 tert-butyl alcohol $\begin{array}{c} \text{OH} \\   \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$ 2-甲基-2-丁醇 2-methyl-2-butanol

## 三、醇的化学性质

醇的酸性	与碱金属反应: $\text{ROH} + \text{Na} \longrightarrow \text{RONa} + 1/2 \text{H}_2 \uparrow$ $\text{ROH} + \text{K} \longrightarrow \text{ROK} + 1/2 \text{H}_2 \uparrow$	反应活性: 甲醇 > 伯醇 > 仲醇 > 叔醇
	与其他活泼金属反应: $2\text{ROH} + \text{Mg} \xrightarrow{\text{I}_2} (\text{RO})_2\text{Mg} + \text{H}_2 \uparrow$ $3\text{ROH} + \text{Al} \longrightarrow (\text{RO})_3\text{Al} + 3/2 \text{H}_2 \uparrow$	与金属镁反应需要少量碘催化。异丙醇铝和叔丁醇铝在有机合成中有重要用途
	$\text{RONa} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{ROH} + \text{NaOH}$	醇的酸性比水弱

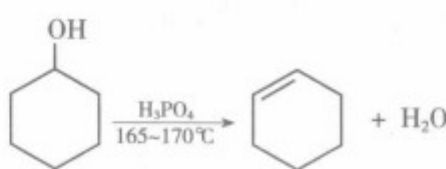
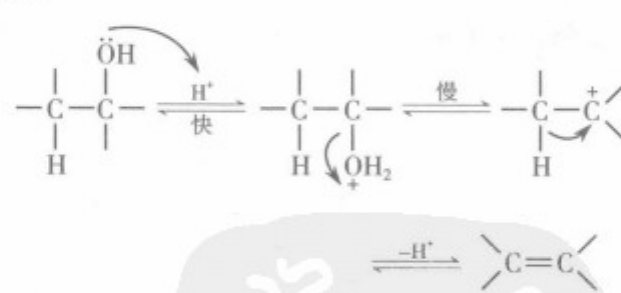

续表

无机酸酯的生成	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{<100^\circ\text{C}} \text{C}_2\text{H}_5\text{OSO}_3\text{H} + \text{H}_2\text{O}$ <p style="text-align: center;">硫酸氢乙酯</p> $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OSO}_3\text{H} \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OSO}_2\text{OC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$ <p style="text-align: center;">硫酸二乙酯</p> $\text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{CH}_3\text{OSO}_3\text{H} + \text{H}_2\text{O}$ <p style="text-align: center;">硫酸氢甲酯</p> $\text{CH}_3\text{OH} + \text{CH}_3\text{OSO}_3\text{H} \longrightarrow (\text{CH}_3\text{O})_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ <p style="text-align: center;">硫酸二甲酯</p> $\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{HC}-\text{OH} \\   \\ \text{H}_2\text{C}-\text{OH} \end{array} + 3\text{HONO}_2 \longrightarrow \begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{ONO}_2 \\   \\ \text{HC}-\text{ONO}_2 \\   \\ \text{H}_2\text{C}-\text{ONO}_2 \end{array} + 3\text{H}_2\text{O}$ <p style="text-align: center;">三硝酸甘油酯</p> $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{OH} \end{array} + \text{HONO} \longrightarrow \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{ONO} \end{array} + \text{H}_2\text{O}$ <p style="text-align: center;">亚硝酸异戊酯</p> $3\text{C}_4\text{H}_9\text{OH} + \begin{array}{c} \text{Cl} \\ \diagup \\ \text{Cl}-\text{P}=\text{O} \\ \diagdown \\ \text{Cl} \end{array} \xrightarrow{\text{OH}^-} (\text{C}_4\text{H}_9\text{O})_3\text{PO} + 3\text{HCl}$	<p>硫酸二甲酯和硫酸二乙酯是很好的烷基化试剂,可用于向有机分子中导入甲基或乙基</p> <p>三硝酸甘油和亚硝酸异戊酯在临床上用作治疗心绞痛药物</p> <p>磷酸酯是构成细胞的重要成分;也可用作萃取剂、杀虫剂等</p>
亲核取代反应	<p>通式: <math>\text{R}-\text{OH} + \text{HX} \longrightarrow \text{R}-\text{X} + \text{H}_2\text{O}</math></p> <p>实例:</p> $(\text{CH}_3)_3\text{COH} + \text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\text{室温}} (\text{CH}_3)_3\text{CCl} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} + \text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow[\Delta]{\text{ZnCl}_2} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$ <p>叔醇      立即混浊 仲醇      数分钟后混浊 伯醇      加热后混浊</p> <p style="text-align: center;"><math>\xrightarrow[\text{室温}]{36\%\text{HCl}/\text{ZnCl}_2}</math></p>	<p>HX 相对活性: <math>\text{HI} &gt; \text{HBr} &gt; \text{HCl}</math></p> <p>醇与氢卤酸反应的活性顺序为: 叔醇 &gt; 仲醇 &gt; 伯醇</p> <p>Lucas 试剂(浓盐酸 + 无水氯化锌)可鉴别六碳以下的伯、仲、叔醇</p>

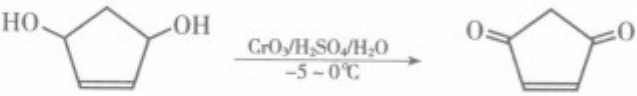
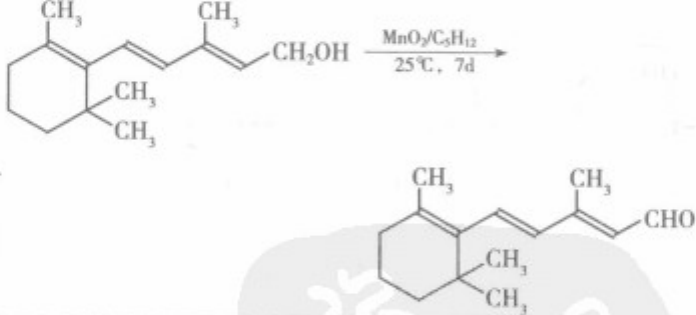
续表

亲核取代反应	与氢卤酸反应	<p>反应机制： S<sub>N</sub>1 机制：</p> $\text{R}-\ddot{\text{O}}\text{H} + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{R}-\overset{+}{\text{O}}\text{H}_2 \rightleftharpoons \text{R}^+ + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{X}^-} \text{R}-\text{X}$ $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_2\text{OH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array} + \text{HBr} \longrightarrow \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_2\text{CH}_3 \\   \\ \text{Br} \end{array}$ <p style="text-align: center;">重排产物</p> <p>S<sub>N</sub>2 机制：</p> $\text{R}-\text{CH}_2\ddot{\text{O}}\text{H} + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{R}-\text{CH}_2\overset{+}{\text{O}}\text{H}_2$ $\text{X}^- + \begin{array}{c} \text{R} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH}_2^+ \\   \\ \text{H} \end{array} \xrightarrow{\text{慢}} \left[ \begin{array}{c} \text{R} \\   \\ \text{X}-\text{C}-\text{OH}_2^+ \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array} \right]^\ddagger \xrightarrow{\text{快}} \text{X}-\text{CH}_2\text{R} + \text{H}_2\text{O}$	<p>烯丙型、苄型、叔醇、大多数仲醇及 β-碳含有较多支链的伯醇易按 S<sub>N</sub>1 机制进行。反应有活性中间体碳正离子生成，有重排产物生成</p> <p>大多数伯醇按 S<sub>N</sub>2 机制进行</p>
	与卤化磷或氯化亚砷的反应	$3\text{ROH} + \text{PX}_3 \longrightarrow 3\text{RX} + \text{H}_3\text{PO}_3$ $\text{ROH} + \text{PCl}_5 \longrightarrow \text{RCl} + \text{POCl}_3 + \text{HCl}$ $\text{ROH} + \text{SOCl}_2 \longrightarrow \text{RCl} + \text{SO}_2 \uparrow + \text{HCl} \uparrow$ $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{CH}_3 \\   \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{H} \end{array} \begin{cases} \xrightarrow[\text{乙醚}]{\text{SOCl}_2} \begin{array}{c} \text{CH}_2\text{CH}_3 \\   \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{Cl} \\   \\ \text{H} \end{array} \text{ (R)} \\ \xrightarrow[\text{吡啶}]{\text{SOCl}_2} \begin{array}{c} \text{CH}_2\text{CH}_3 \\   \\ \text{Cl}-\text{C}-\text{CH}_3 \\   \\ \text{H} \end{array} \text{ (S)} \end{cases}$	<p>该类卤代试剂可避免生成重排产物</p> <p>醇与氯化亚砷的反应产物除卤代烷外均为气体，易分离提纯。其立体化学特征随反应条件不同而发生变化</p>

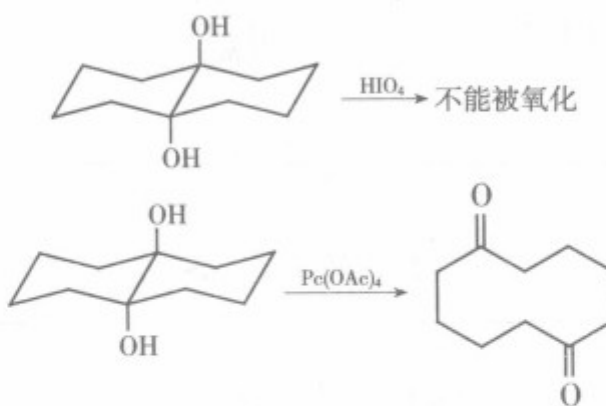
续表

消除反应	<p>实例:</p> $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow[170^\circ\text{C}]{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$  $(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{OH} \xrightarrow[85-90^\circ\text{C}]{20\%\text{H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{OH}}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_2\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \underset{90\%}{\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}=\text{CHCH}_3} + \underset{10\%}{\text{H}_2\text{C}=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}_2\text{CH}_3}$ $\text{CH}_3\text{CH}_2\underset{\text{OH}}{\text{CH}}\text{CH}_2\text{CH}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{H}_2\text{SO}_4} \underset{\text{反式}(75\%)}{\text{H}_3\text{C}-\text{C}=\text{C}-\text{H}} + \underset{\text{顺式}(25\%)}{\text{H}_3\text{C}-\text{C}=\text{C}-\text{CH}_2\text{CH}_3}$	<p>醇的脱水活性顺序为: 叔醇 &gt; 仲醇 &gt; 伯醇</p> <p>分子中有多个 <math>\beta</math>-H 时, 脱水时遵循 Zaitsev 规则</p> <p>主要产物有顺反异构体时, 常以反式异构体为主</p>
	<p>反应机制:</p> 	E1 机制
成醚反应	<p>实例:</p> $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{HOCH}_2\text{CH}_3 \xrightarrow[140^\circ\text{C}]{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ <p>反应机制:</p> 	<p>成醚和消除并存, 伯醇易成醚, 叔醇易发生消除反应。低温有利于成醚, 高温有利于消除</p> <p><math>\text{S}_{\text{N}}2</math> 机制</p>

续表

	强氧化剂氧化	$\text{RCH}_2\text{OH} \xrightarrow[\text{或KMnO}_4]{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}_2\text{SO}_4} \text{RCHO} \xrightarrow[\text{或KMnO}_4]{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}_2\text{SO}_4} \text{RCOOH}$ $\text{R}-\underset{\text{OH}}{\underset{ }{\text{CH}}}-\text{R}' \xrightarrow[\Delta]{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}_2\text{SO}_4} \text{R}-\overset{\text{O}}{\underset{  }{\text{C}}}-\text{R}'$ $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5-\underset{\text{OH}}{\underset{ }{\text{CH}}}-\text{CH}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_3(\text{CH}_2)_5-\overset{\text{O}}{\underset{  }{\text{C}}}-\text{CH}_3$ $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}}-\text{OH} \xrightarrow[\Delta]{\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}_2\text{SO}_4} \text{不反应}$	<p>可用于伯醇、仲醇的定性鉴别</p> <p>叔醇与 <math>\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7</math> 不发生氧化反应，在强氧化剂中，先脱水成烯，再发生碳碳键的断裂反应</p>
氧化和脱氢反应	选择性氧化剂氧化	$\text{H}_2\text{C}=\underset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{C}}}(\text{CH}_2)_2\text{CH}=\underset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{C}}}(\text{CH}_2)_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow[\text{CH}_2\text{Cl}_2]{\text{CrO}_3 \cdot (\text{C}_5\text{H}_5\text{N})_2} \text{H}_2\text{C}=\underset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{C}}}(\text{CH}_2)_2\text{CH}=\underset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{C}}}(\text{CH}_2)_3\text{CHO}$  $\text{HO}-\text{C}_5\text{H}_8-\text{OH} \xrightarrow[-5-0^\circ\text{C}]{\text{CrO}_3/\text{H}_2\text{SO}_4/\text{H}_2\text{O}} \text{O}=\text{C}_5\text{H}_6=\text{O}$  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow[25^\circ\text{C}, 7\text{d}]{\text{MnO}_2/\text{C}_5\text{H}_{12}} \text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CHO}$	<p>常用选择性氧化剂（活性 <math>\text{MnO}_2</math>、<math>\text{CrO}_3/(\text{C}_5\text{H}_5\text{N})_2</math> 等）将伯醇氧化为醛而不氧化 <math>\text{C}=\text{C}</math>、<math>\text{C}\equiv\text{C}</math> <math>\text{CrO}_3/\text{H}_2\text{SO}_4</math> 可将伯醇氧化到酸</p>
	欧芬脑尔氧化	$\text{R}-\underset{\text{OH}}{\underset{ }{\text{CH}}}-\text{R}' + \text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\underset{  }{\text{C}}}-\text{CH}_3 \xrightarrow[\text{或}[(\text{CH}_3)_3\text{CO}]_2\text{Al}]{[(\text{CH}_3)_2\text{CHO}]_2\text{Al}} \text{R}-\overset{\text{O}}{\underset{  }{\text{C}}}-\text{R}' + \text{H}_3\text{C}-\underset{\text{OH}}{\underset{ }{\text{CH}}}-\text{CH}_3$ $\text{CH}_3\underset{\text{OH}}{\underset{ }{\text{CH}}}\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}=\underset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{C}}}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\underset{  }{\text{C}}}-\text{CH}_3 \xrightarrow[\text{苯}]{[(\text{CH}_3)_2\text{CHO}]_2\text{Al}} \text{CH}_3\underset{\text{O}}{\underset{  }{\text{C}}}\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}=\underset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{C}}}-\text{CH}=\text{CH}_2$	<p>把仲醇上的两个氢原子转移给丙酮，其他官能团不受影响</p>
	催化脱氢反应	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow[250-350^\circ\text{C}]{\text{Cu}} \text{CH}_3\text{CHO} + \text{H}_2$ $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{OH}}{\underset{ }{\text{CH}}}-\text{CH}_3 \xrightarrow[500^\circ\text{C}, 0.3\text{MPa}]{\text{Cu}} \text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\underset{  }{\text{C}}}-\text{CH}_3 + \text{H}_2$	<p>催化剂通常为活性铜、银、镍等。叔醇不反应</p>

## 四、邻二醇的化学性质

被高碘酸和四醋酸铅氧化	$\begin{array}{l} \text{R}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{R}' + \text{HIO}_4 \longrightarrow \text{R}-\underset{\text{O}}{\text{C}}-\text{H} + \text{H}-\underset{\text{O}}{\text{C}}-\text{R}' + \text{HIO}_3 + \text{H}_2\text{O} \\ \\ \text{R}-\underset{\text{OH}}{\underset{\text{OH}}{\overset{\text{R}^1}{\text{C}}}}-\text{CH}-\text{R}^2 + \text{HIO}_4 \longrightarrow \text{R}-\underset{\text{O}}{\text{C}}-\text{R}^1 + \text{H}-\underset{\text{O}}{\text{C}}-\text{R}^2 + \text{HIO}_3 + \text{H}_2\text{O} \\ \\ \text{CH}_2-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3 + 2\text{HIO}_4 \longrightarrow \text{H}-\underset{\text{O}}{\text{C}}-\text{H} + \text{H}-\underset{\text{O}}{\text{C}}-\text{OH} + \text{H}-\underset{\text{O}}{\text{C}}-\text{CH}_3 \end{array}$	反应定量进行, 可用于邻二醇的结构测定
高碘酸和四醋酸铅氧化	 <p style="text-align: center;">不能被氧化</p>	高碘酸难氧化相距较远的两个相邻羟基, 但四醋酸铅可以反应
	$\begin{array}{c} \text{CHO} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array} + 2\text{HIO}_4 \longrightarrow 2\text{HCOOH} + \text{CH}_3\text{CHO}$	用于推测糖的结构
频哪醇重排	<p>实例:</p> $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{OH}}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\underset{\text{OH}}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{H}_3\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_3$ <p>机制:</p> $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\underset{\text{OH}}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\underset{\text{OH}}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_3 \xrightleftharpoons{\text{H}^+} \text{H}_3\text{C}-\underset{\text{OH}_2^+}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\underset{\text{OH}}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_3 \xrightleftharpoons{-\text{H}_2\text{O}} \text{H}_3\text{C}-\overset{+}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\underset{\text{OH}}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_3 \\ \rightleftharpoons \left[ \text{H}_3\text{C}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\overset{+}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}}-\text{CH}_3 \longleftrightarrow \text{H}_3\text{C}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\overset{\text{OH}}{\underset{+}{\text{C}}}-\text{CH}_3 \right] \xrightarrow{-\text{H}^+} \text{H}_3\text{C}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_3 \end{array}$	

续表

频哪醇重排	重排时遵循下列规律： (1) 优先生成较稳定的碳正离子 (2) 基团的迁移能力一般为：芳基 > 烷基 > 氢	
与氢氧化铜的反应	$  \begin{array}{c}  \text{CH}_2\text{—OH} \\    \\  \text{CH—OH} \\    \\  \text{CH}_2\text{—OH} \\  \text{甘油}  \end{array}  + \text{Cu(OH)}_2 \longrightarrow  \begin{array}{c}  \text{CH}_2\text{—O} \\    \\  \text{CH—O} \\    \\  \text{CH}_2\text{OH} \\  \text{甘油铜} \\  \text{(绛蓝色溶液)}  \end{array}  $	用于鉴别邻二醇类化合物

## 五、醇的制备

由烯烃制备	酸催化水合	$  \text{R—CH=CH}_2 \xrightarrow[\text{H}^+]{\text{H}_2\text{O}} \text{R—CH(OH)—CH}_3  $	除乙烯外，其他烯烃反应得仲醇或叔醇
	硼氢化-氧化	$  \text{R—CH=CH}_2 \xrightarrow{\text{B}_2\text{H}_6} \xrightarrow[\text{OH}^-]{\text{H}_2\text{O}} \text{R—CH}_2\text{—CH}_2\text{OH}  $	可制备伯醇
由格氏试剂制备	$  \begin{array}{l}  \text{H—}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C—H} \xrightarrow{\text{R—MgX}} \text{R—CH}_2\text{OMgX} \xrightarrow[\text{H}^+]{\text{H}_2\text{O}} \text{R—CH}_2\text{OH} \\  \text{R—}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C—H} \xrightarrow{\text{R}'\text{MgX}} \text{R—}\underset{\text{R}'}{\text{CH}}\text{—OMgX} \xrightarrow[\text{H}^+]{\text{H}_2\text{O}} \text{R—}\underset{\text{R}'}{\text{CH}}\text{—OH} \\  \text{R—}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C—R}^1 \xrightarrow{\text{R}^2\text{MgX}} \text{R—}\underset{\text{R}^1}{\overset{\text{R}^2}{\text{C}}}\text{—OMgX} \xrightarrow[\text{H}^+]{\text{H}_2\text{O}} \text{R—}\underset{\text{R}^1}{\overset{\text{R}^2}{\text{C}}}\text{—OH}  \end{array}  $		最常用的制备方法，用于制备伯、仲、叔醇