

## 第二节 醇 酚

### 第 1 课时 醇

[核心素养发展目标] 1.通过认识羟基的结构，了解醇类的结构特点；进而从化学键、官能团的角度理解醇类消去反应、催化氧化反应的特征和规律。2. 通过乙醇性质的学习，能利用反应类型的规律判断、说明和预测醇类物质的性质。

#### 一、醇的概述

羟基与饱和碳原子相连的化合物称为醇。

##### 1. 醇的分类

根据醇分子中所含羟基的数目，可以分为：

一元醇： $\text{CH}_3\text{OH}$ ，甲醇

二元醇： $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{OH} \\ | \\ \text{CH}_2-\text{OH} \end{array}$ ，乙二醇

多元醇： $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{OH} \\ | \\ \text{CH}-\text{OH} \\ | \\ \text{CH}_2-\text{OH} \end{array}$ ，丙三醇(甘油)

其中由烷烃衍生出来的一元醇，叫做饱和一元醇，通式： $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}(n \geq 1)$ ，可简写为  $\text{R}-\text{OH}$ 。

##### 2. 醇的物理性质

###### (1)三种重要的醇

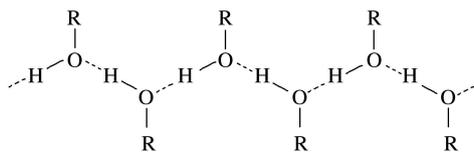
名称	状态	溶解性	用途
甲醇	无色、挥发性液体	易溶于水	化工原料，车用燃料
乙二醇	无色、黏稠的液体	易溶于水和乙醇	化工原料，汽车防冻液
丙三醇			化工原料，配制化妆品

**特别提醒** 甲醇有毒，误服会损伤视神经，甚至致人死亡。

###### (2)物理性质

①溶解度：醇在水中的溶解度一般随碳原子数的增加而降低，甲醇、乙醇和丙醇均可与水互溶，因为醇分子与水分子间形成了氢键。

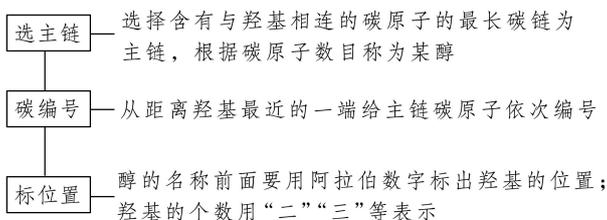
②沸点：醇的沸点随碳原子数的增加而升高。相对分子质量相近的醇和烷烃相比，醇的沸点远远高于烷烃的沸点，这是由于醇分子间存在氢键。



醇分子间形成氢键

## 知识拓展

### 醇的命名



### 正误判断

- (1)乙醇与甲醚( $\text{CH}_3\text{—O—CH}_3$ )互为碳架异构( )
- (2)分子中含有—OH的有机物是醇( )
- (3)质量分数为95%的乙醇溶液常作消毒剂( )
- (4)向工业酒精中加入生石灰，然后加热蒸馏，可制得无水乙醇( )
- (5)相对分子质量相近的醇和烷烃，醇的沸点远远高于烷烃，低级醇可与水以任意比例混溶，醇的这些物理性质都与羟基间或羟基与水分子间形成氢键有关( )

答案 (1)× (2)× (3)× (4)√ (5)√

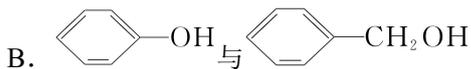
### 应用体验

1. 下列关于醇类的说法错误的是( )
- A. 羟基与烃基或苯环侧链上的碳原子相连的化合物称为醇
- B. 醇的同分异构体中一定有酚类物质
- C. 乙二醇和丙三醇都是无色液体，易溶于水和乙醇，其中丙三醇可用于配制化妆品
- D. 甲醇是一种无色、易挥发、易溶于水的液体，常用作车用燃料

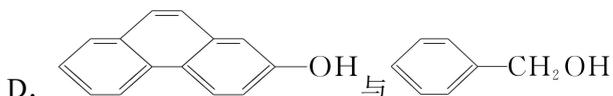
答案 B

2. 下列各组物质中互为同系物的是( )

A. 乙二醇与丙三醇

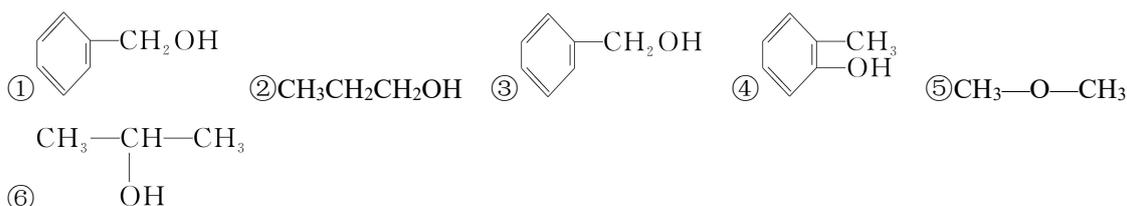


C. 乙醇与2-丙醇



答案 C

3. 观察下列几种物质的结构, 回答下列问题。



- (1) ①和⑤的分子式都是\_\_\_\_\_，但是含有的\_\_\_\_\_不同。  
 (2) \_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_的分子式都是  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ ，但是在分子中\_\_\_\_\_的位置不同。  
 (3) ③属于\_\_\_\_\_类，④不属于醇类，但它们的分子式\_\_\_\_\_，属于\_\_\_\_\_。

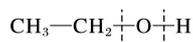
答案 (1)  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$  官能团 (2) ② ⑥  $-\text{OH}$  (3) 醇 相同 同分异构体

### 思维拓展

- (1) 醇因分子中烃基碳链结构不同和官能团羟基位置不同，都可产生同分异构体。  
 (2) 脂肪醇和等碳原子数的醚互为官能团异构。

## 二、醇的化学性质——以乙醇为例

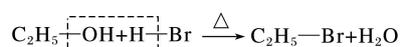
醇的化学性质主要由羟基官能团所决定。在醇分子中，由于氧原子吸引电子的能力比氢原子和碳原子的强，使  $\text{O}-\text{H}$  和  $\text{C}-\text{O}$  的电子都向氧原子偏移。因此，醇在发生反应时， $\text{O}-\text{H}$  容易断裂，使羟基中的氢原子被取代；同样  $\text{C}-\text{O}$  也易断裂，使羟基被取代或脱去，从而发生取代反应或消去反应。



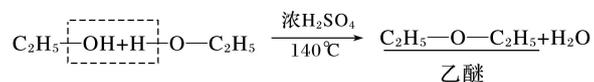
### 1. 取代反应

#### (1) 醇与氢卤酸的取代反应

乙醇与浓氢溴酸混合加热



#### (2) 醇分子间脱水成醚的取代反应



乙醚是一种无色、易挥发的液体，有特殊气味，有麻醉作用，易溶于有机溶剂。像乙醚这样由两个烃基通过一个氧原子连接起来的化合物叫做醚，醚的结构可用  $\text{R}-\text{O}-\text{R}'$  来表示。

#### (3) 酯化反应

乙醇与乙酸发生酯化反应的化学方程式： $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} +$



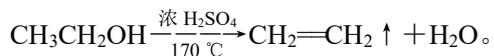
## 2. 消去反应

### (1) 实验探究

实验装置	
实验操作	<p>①在圆底烧瓶中加入乙醇和浓硫酸(体积比约为 1:3)的混合液 20 mL, 放入几片碎瓷片(防止暴沸), 加热, 迅速升温至 <u>170 °C</u>;</p> <p>②将产生的气体先通入氢氧化钠溶液除去杂质, 再分别通入酸性高锰酸钾溶液和溴的四氯化碳溶液中</p>
实验现象	酸性高锰酸钾溶液褪色, 溴的四氯化碳溶液褪色

### (2) 实验结论

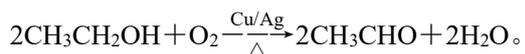
乙醇在浓硫酸作用下, 加热到 170 °C, 发生了消去反应, 生成乙烯。



## 3. 氧化反应

### (1) 催化氧化

乙醇在铜或银作催化剂加热的条件下与空气中的氧气反应生成乙醛, 化学方程式:



### (2) 强氧化剂氧化

实验操作	
实验现象	溶液由橙色变成绿色

乙醇能被酸性重铬酸钾(或  $\text{KMnO}_4$ )氧化, 其过程分为两个阶段:



## ■ 知识拓展 ■

有机化合物分子中失去氢原子或加入氧原子的反应叫做氧化反应，而加入氢原子或失去氧原子的反应叫做还原反应。

### (3) 燃烧

乙醇燃烧的化学方程式： $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ 。

### 4. 置换反应

乙醇与金属钠发生置换反应的化学方程式： $2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{Na} \longrightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2 \uparrow$ 。

## 【正误判断】

- (1) 乙醇中混有的少量水可用金属钠进行检验( )  
(2) 醇的分子间脱水和分子内脱水都属于消去反应( )  
(3) 用浓硫酸、乙醇在加热条件下制备乙烯，应迅速升温至 170 °C( )  
(4) 乙醇的分子间脱水反应和酯化反应都属于取代反应( )  
(5) 1-丙醇和 2-丙醇发生消去反应的产物相同，发生催化氧化的产物不同( )

答案 (1)× (2)× (3)√ (4)√ (5)√

## 【深度思考】

1. 溴乙烷与乙醇都能发生消去反应，二者的反应有什么异同？

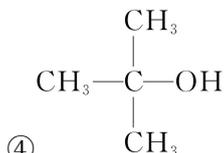
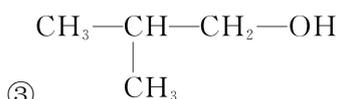
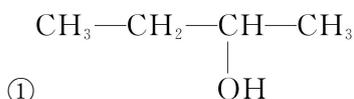
提示 相同点：它们发生消去反应都需要加热，都生成乙烯。

不同点：反应条件不同，溴乙烷在 NaOH 醇溶液条件下，乙醇在浓 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 条件下；脱去的分子不同，溴乙烷脱去的是 HBr，乙醇脱去的是 H<sub>2</sub>O。

2. 请写出分子式为 C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>O 的有机化合物的同分异构体的结构简式。

提示  $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—OH}$ 、 $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{—CH—CH}_3 \\ | \\ \text{OH} \end{array}$ 、 $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—O—CH}_3$ 。

3. 下列四种有机物的分子式均为 C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>O。



(1) 能被氧化成含相同碳原子数的醛的是\_\_\_\_\_ (填序号，下同)。

(2) 能被氧化成酮的是\_\_\_\_\_。

(3) 写出①发生消去反应生成的有机物的结构简式：\_\_\_\_\_。

答案 (1)②③ (2)①

(3)  $\text{CH}_3\text{—CH=CHCH}_3$ 、 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH=CH}_2$

解析 能被氧化成醛的醇分子中必含有基团“—CH<sub>2</sub>OH”，②和③符合题意；能被氧化成酮

的醇分子中必含有基团“ $\begin{array}{c} \text{—CH—OH} \\ | \end{array}$ ”，①符合题意；若与羟基相连的碳原子的邻位碳原子上的氢原子类型不同，则发生消去反应时，可以得到多种产物。

### 随堂演练 知识落实

1. 只用水就能鉴别的一组物质是( )

- A. 苯 乙醇 四氯化碳
- B. 乙醇 乙酸 戊烷
- C. 乙二醇 甘油 溴乙烷
- D. 苯 己烷 甲苯

答案 A

解析 利用水鉴别物质主要是根据物质在水中的溶解情况以及其密度与水的密度的相对大小来进行的。A项，苯不溶于水，密度比水小，乙醇可溶于水，四氯化碳不溶于水，密度比水大，可用水鉴别；B项，乙醇、乙酸都可溶于水，无法用水鉴别；C项，乙二醇、甘油都可溶于水，无法用水鉴别；D项，三种物质都不溶于水，且密度都比水小，无法用水鉴别。

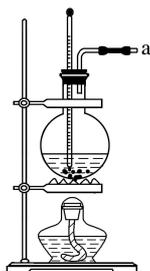
2. (2020·长春市第二中学高二月考)下列各物质中既能发生消去反应又能发生催化氧化反应，但催化氧化的产物不是醛的是( )

- |    |  |    |  |
|----|--|----|--|
| A. | $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3\text{—C—OH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$ | B. | $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3\text{—C—CH}_2\text{—OH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$ |
| C. | $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{—CH—CH}_3 \\   \\ \text{OH} \end{array}$                    | D. | $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{—CH—CH}_2\text{—OH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$                    |

答案 C

解析 A分子能发生消去反应生成2-甲基丙烯，不能发生催化氧化反应，错误；B分子中连接醇羟基的碳原子的相邻碳原子上不含有氢原子，所以不能发生消去反应，错误；C物质发生消去反应生成丙烯，发生催化氧化反应生成丙酮，正确；D物质发生消去反应生成2-甲基丙烯，发生催化氧化反应生成2-甲基丙醛，错误。

3. (2020·河南安阳一中高二月考)实验室常用浓硫酸和乙醇混合加热制取乙烯，下列说法正确的个数是( )



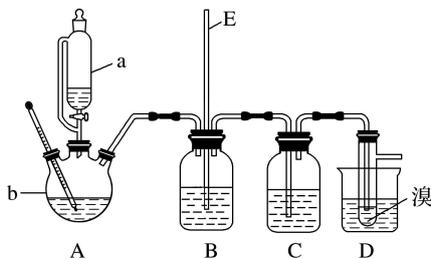
- ①浓硫酸只作催化剂
- ②在反应容器中放入几片碎瓷片，是为了防止混合液暴沸
- ③反应温度缓慢上升至 170 °C
- ④用排水法或向下排空气法收集乙烯
- ⑤圆底烧瓶中装的是 4 mL 乙醇和 12 mL 3 mol·L<sup>-1</sup> H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 混合液
- ⑥温度计应插入反应溶液液面下，以便控制温度
- ⑦反应完毕后先熄灭酒精灯，再从水中取出导管
- ⑧该反应类型属于取代反应
- ⑨若 a 口出来的气体能使酸性 KMnO<sub>4</sub> 溶液褪色，说明有乙烯生成

A. 1 B. 2 C. 3 D. 4

答案 B

解析 ①浓硫酸作催化剂、脱水剂，故错误；②在反应容器中放入几片碎瓷片，是为了防止混合液暴沸，故正确；③反应温度应快速上升至 170 °C，因为温度低易发生副反应生成乙醚，故错误；④乙烯难溶于水，用排水法收集乙烯，乙烯密度与空气相差不大，不能用向下排空气法收集乙烯，故错误；⑤圆底烧瓶中装的是 4 mL 乙醇和 12 mL 浓 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 混合液，故错误；⑥需要控制溶液的温度 170 °C，所以温度计应插入反应溶液液面下，故正确；⑦反应完毕后先从水中取出导管，再熄灭酒精灯，故错误；⑧该反应类型属于消去反应，故错误；⑨a 口出来的气体可能有乙烯、二氧化硫、乙醇蒸气，都能使酸性 KMnO<sub>4</sub> 溶液褪色，所以酸性 KMnO<sub>4</sub> 溶液褪色不能说明有乙烯生成，故错误。

4. (2020·江西省南丰县第二中学高二月考)实验室用少量的溴和足量的乙醇制备 1,2-二溴乙烷的装置如图所示：



有关数据列表如下：



## 课时对点练

### 基础对点练

#### 题组一 醇的分类及物理性质

1. 下列各组有机物中, 互为同分异构体且都属于醇类的是( )

A. 乙二醇和丙三醇



C. 2-丙醇和 1-丙醇

D. 2-丁醇和 2-丙醇

答案 C

解析 A项, 两种有机物的分子式不同, 错误; B项, 两种有机物属于同分异构体, 但前者是酚, 后者是醇, 错误; C项, 两种有机物属于官能团位置异构, 正确; D项, 两种有机物属于同系物, 错误。

2. (2020·北京高二期末)下列物质的沸点按由高到低的顺序排列正确的是( )

①丙三醇 ②丙烷 ③乙二醇 ④乙醇

A. ①②③④

B. ④③②①

C. ①③④②

D. ①③②④

答案 C

解析 丙烷常温下为气体, 其他三种物质均为液体, 所以丙烷的沸点最低; 醇含有羟基, 分子间可以形成氢键, 沸点较高, 丙三醇含有三个羟基, 氢键较多, 沸点应最高, 同理, 乙二醇的沸点高于乙醇, 所以沸点由高到低的顺序为①③④②。

3. 下列有关物质的命名正确的是( )

A.  $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{OH}$ : 2-甲基丙醇

B.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHOHCH}_2\text{CH}_3$ : 4-己醇

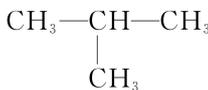
C.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHOHCH}_2\text{OH}$ : 1,2-丁二醇

D.  $(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{CHOH}$ : 2-乙基-1-丙醇

答案 C

解析 A项, 羟基位置没有表示出来, 命名应为 2-甲基-1-丙醇, 错误; B项, 编号错误, 应该是 3-己醇, 错误; D项, 主链选择错误, 应该是 3-戊醇, 错误。

#### 题组二 醇的同分异构体

4. 已知  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  的同分异构体有两种:  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 、, 则  $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$  属于醇

类的同分异构体共有( )

A. 1种 B. 2种 C. 3种 D. 4种

答案 D

解析  $C_4H_9OH$  属于醇类的同分异构体, 可以看作是  $C_4H_{10}$  分子中的 1 个氢原子被羟基代替的产物;  $C_4H_{10}$  的同分异构体各含有两种不同的氢原子, 如下:  ${}^1CH_3{}^2CH_2CH_2CH_3$ 、 ${}^1CH_3{}^2CH(CH_3)_2$ , 所以羟基取代这些氢原子共得到 4 种属于醇类的同分异构体, 故选 D。

5. 今有组成为  $CH_4O$  和  $C_3H_8O$  的混合物, 在一定条件下进行脱水反应, 可能生成的有机物的种数为( )

A. 3 B. 4 C. 7 D. 8

答案 C

解析 本题考查饱和一元醇的通式、同分异构体及醇的脱水方式。  $CH_4O$  可写成  $CH_3OH$ ;

$C_3H_8O$  可写成  $CH_3CH_2CH_2OH$  或  $CH_3-\overset{OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3$ 。分子内脱水产物为  $CH_3CH=CH_2$ 。分子间脱水产物有  $CH_3OCH_3$ 、 $CH_3CH_2CH_2OCH_2CH_2CH_3$ 、

$CH_3\overset{CH_3}{\underset{|}{CH}}-O-\overset{CH_3}{\underset{|}{CH}}CH_3$ 、 $CH_3OCH_2CH_2CH_3$ 、

$CH_3-O-\overset{CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_3$ 、 $CH_3CH_2CH_2O\overset{CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_3$ 。

### 题组三 醇的结构与性质

6. (2020·济南高二下学期期末)下列有机物中, 既能发生催化氧化又能发生消去反应, 且消去产物中存在同分异构体的是( )

A.  $CH_3-OH$  B.  $CH_3\overset{CH_3}{\underset{|}{CH}}-OH$

C.  $CH_3CH_2\overset{CH_3}{\underset{|}{C}}-OH$  D.  $CH_3\overset{CH_3}{\underset{|}{CH}}CH_2CH_3$

答案 D

解析 A 项, 甲醇能发生催化氧化反应, 但不能发生消去反应, 故错误; B 项, 该物质能发生催化氧化反应, 也能发生消去反应, 但是消去产物只有丙烯一种, 故错误; C 项, 该物质不能发生催化氧化反应, 故错误; D 项, 该物质能发生催化氧化反应, 也能发生消去反应, 生成 1-丁烯或 2-丁烯, 故正确。

7. 酒后驾车是引发交通事故的重要原因。交警对驾驶员进行呼气酒精检测的原理是: 橙色的酸性  $K_2Cr_2O_7$  水溶液遇乙醇迅速生成绿色的  $Cr^{3+}$ 。下列对乙醇的描述与此测定原理有关的是( )

①乙醇的沸点低 ②乙醇的密度比水小 ③乙醇有还原性 ④乙醇是烃的含氧衍生物

A. ②④

B. ①③

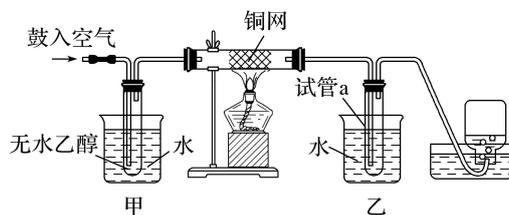
C. ②③

D. ①④

答案 B

解析 ①乙醇的沸点低容易汽化，遇到酸性  $K_2Cr_2O_7$  水溶液发生氧化还原反应，使溶液颜色发生改变，与测定原理有关；②乙醇的密度比水小与测定原理无关；③乙醇有还原性， $K_2Cr_2O_7$  有氧化性，二者相遇发生氧化还原反应，与测定原理有关；④乙醇是烃的含氧衍生物与测定原理无关。

8. (2020·河南淮阳高二期中)实验室可用如图所示的装置实现有机物的相应转化，以下叙述错误的是( )



A. 铜网表面乙醇发生氧化反应

B. 甲、乙烧杯中的水均起冷却作用

C. 试管 a 收集到的液体中至少有两种有机物

D. 实验开始后熄灭酒精灯，铜网仍能红热，说明发生的是放热反应

答案 B

解析 A 项，在铜作催化剂的作用下，乙醇与氧气反应生成乙醛，即铜的表面氧气与乙醇发生氧化反应，正确；B 项，甲中为热水，起到加热乙醇的作用，使乙醇形成蒸气挥发，乙中水起到冷凝作用，使乙醛蒸气冷却，错误；C 项，试管 a 收集到的液体为乙醇和乙醛，乙醛还可能被氧化为乙酸，所以试管 a 收集到的液体中至少有两种有机物，正确；D 项，熄灭酒精灯，反应仍能继续进行，说明乙醇的氧化反应是放热反应，放出的热量足以维持反应进行，正确。

9. (2020·河北省鹿泉区第一中学高二月考)由乙醇及必要的无机试剂合成乙二醇，其依次发生的反应类型为( )

A. 取代，消去，加成

B. 加成，消去，取代

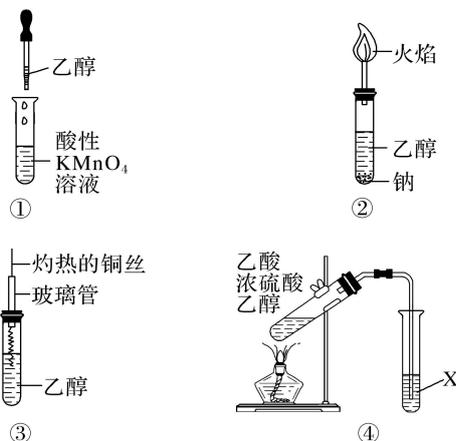
C. 消去，加成，取代

D. 取代，加成，消去

答案 C

解析 由乙醇及必要的无机试剂合成乙二醇的路线为  $CH_3CH_2OH$  在浓硫酸作用下共热发生消去反应生成  $CH_2=CH_2$ ， $CH_2=CH_2$  与溴水发生加成反应生成  $BrCH_2CH_2Br$ ， $BrCH_2CH_2Br$  在氢氧化钠水溶液中共热发生水解反应生成  $HOCH_2CH_2OH$ ，依次发生的反应类型为消去反应、加成反应、取代反应。

10. (2020·天津月考)乙醇是生活中常见的有机物,下列有关乙醇的实验操作或实验现象正确的是( )



- A. ①中酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液会褪色,乙醇转化为乙醛
- B. ②中有气泡产生,上方的火焰为淡蓝色
- C. ③中灼热的铜丝插入乙醇中,铜丝由红色变为黑色
- D. ④中 X 是饱和的  $\text{NaOH}$  溶液, X 液面上有油状液体生成

答案 B

解析 A 项,乙醇被酸性  $\text{KMnO}_4$  氧化成乙酸; C 项,铜丝由黑色变成红色; D 项,导管不能伸入液面以下且 X 是饱和的  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液。

### 综合强化练

11. (2020·广东番禺中学高二期中)乙醇分子中不同的化学键,如图:  

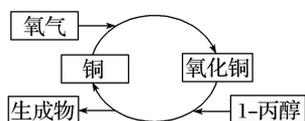
$$\begin{array}{ccccccc} & & \text{H} & & \text{H} & & \\ & & | & & | & & \\ \text{H} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{O} & - & \text{H} \\ & & | & & | & & | & & \\ & & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & & \end{array}$$
 关于乙醇在各种反应中断裂键的说法不正确的是( )

- A. 乙醇和钠反应,键①断裂
- B. 在铜催化下和  $\text{O}_2$  反应,键①③断裂
- C. 乙醇制乙烯时,键②⑤断裂
- D. 与乙酸发生酯化反应时,键②断裂

答案 D

解析 乙醇和钠反应生成乙醇钠和氢气,键①断裂,故 A 正确;在铜催化下和  $\text{O}_2$  反应生成乙醛,键①③断裂,故 B 正确;乙醇发生消去反应生成乙烯和水,键②⑤断裂,故 C 正确;与乙酸发生酯化反应时,酸脱羟基醇脱氢,键①断裂,故 D 错误。

12. 某化学反应过程如图所示,由图得出的判断,正确的是( )

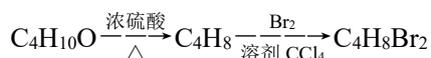


- A. 生成物是丙醛和丙酮  
 B. 1-丙醇发生了还原反应  
 C. 反应中有红黑颜色交替变化的现象  
 D. 醇类都能发生图示的催化氧化反应

答案 C

解析 图示中发生的化学反应可以表述为  $2\text{Cu} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{CuO}$ ,  $\text{CuO} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\Delta} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ , 总反应为醇的催化氧化反应。伯醇( $-\text{CH}_2\text{OH}$ )被氧化成醛, 仲醇被氧化成酮, 叔醇不能发生催化氧化反应, 故只有 C 项正确。

13. (2020·邹城市实验中学高二月考)化合物丙可由如图反应得到, 则丙的结构不可能是( )



- A.  $\text{CH}_3\text{CBr}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$                       B.  $(\text{CH}_3)_2\text{CBrCH}_2\text{Br}$   
 C.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHBrCH}_2\text{Br}$                 D.  $\text{CH}_3(\text{CHBr})_2\text{CH}_3$

答案 A

解析 丁醇有以下几种结构: ①  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 、②  $\text{CH}_3\text{CH}_2-\overset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ 、

③  $\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2\text{OH}$ 、④  $\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{OH}$ ; 以上四种丁醇发生消去反应得到的烯分别是

①  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ 、②  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$  或  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ 、③与④生成  $\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}=\text{CH}_2$ , 与溴发生加成反应可得到:  $(\text{CH}_3)_2\text{CBrCH}_2\text{Br}$ 、 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHBrCH}_2\text{Br}$ 、 $\text{CH}_3(\text{CHBr})_2\text{CH}_3$ , 不可能生成  $\text{CH}_3\text{CBr}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 。

14. (2020·南京高二期末)某一元醇具有如下性质: ①能在加热时被  $\text{CuO}$  氧化; ②能发生消去反应得到烯烃; ③生成的烯烃一定不存在顺反异构体。该一元醇可能( )

- A. 1-丁醇                                      B. 2-丁醇  
 C. 2,2-二甲基丙醇                        D. 2-甲基-2-丙醇

答案 A

解析 1-丁醇()是伯醇, 与羟基相连的碳原子的邻位碳原子上含有氢原子, 能发生消去反应生成烯烃, 烯烃的双键上的一个碳上连接有相同的基团, 所以生成的烯烃一定不存在顺

反异构体, A 符合题意; 2-丁醇()是仲醇, 与羟基相连的碳原子的邻位碳原子上含有氢原子, 能发生消去反应生成烯烃, 生成的烯烃可能有两种, 一种不存在顺反异构体, 另一种

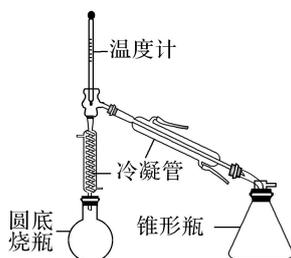
双键在 2、3 号碳上的烯烃的双键上的每个碳原子都连接不同的基团，所以生成的烯烃可能存在顺反异构体，B 不符合题意；

2,2-二甲基丙醇()是伯醇，与羟基相连的碳原子的邻

位碳原子上不含氢原子，不能发生消去反应生成烯烃，C 不符合题意；2-甲基-2-丙醇()是叔醇，不能被催化氧化，D 不符合题意。

15. (2020·烟台二中高二月考)实验室用环己醇()与 85%磷酸在共热条件下制取

环己烯()，制备装置如图所示(加热及夹持装置略)。



实验药品的物理性质：

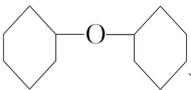
名称	密度/(g·mL <sup>-1</sup> )	熔点/℃	沸点/℃	溶解性
环己醇	0.96	25.2	161	微溶于水
环己烯	0.81	-103	83	不溶于水
85%H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	1.68	42.35	213(失水)	易溶于水

已知：环己醇能与水形成二元共沸物(含水 80%)，其沸点为 97.8 ℃

### I. 实验原理

(1)该实验的反应原理与实验室制乙烯相似，请用化学方程式表示：\_\_\_\_\_。

\_\_\_\_\_。

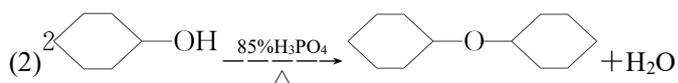
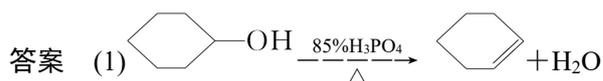
(2)该反应有副反应发生(产物为)，反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

### II. 制备粗产品

(3)在圆底烧瓶中加入 20 mL(9.6 g)环己醇、10 mL 85%H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>、几粒碎瓷片，用电热包均匀缓慢加热。85%H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>在反应中的作用是\_\_\_\_\_；碎瓷片的作用是\_\_\_\_\_。

### III. 粗产品提纯

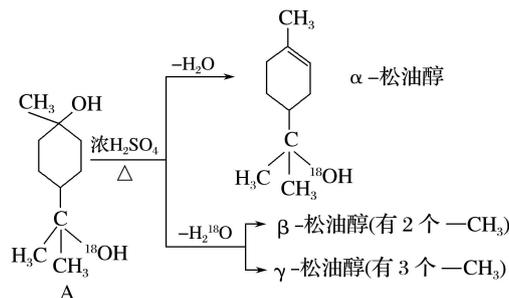
(4)从分液漏斗中分离出来的环己烯还要转移到蒸馏烧瓶中，并加入少量的无水氯化钙进一步蒸馏，此时温度计下端的水银球应插在蒸馏烧瓶的\_\_\_\_\_位置，温度计显示的温度应为\_\_\_\_\_。



(3) 催化剂、脱水剂 防止暴沸

(4) 支管口处 83 °C

16. 松油醇是一种调香香精，它是 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ 三种同分异构体组成的混合物，可由有机物 A 经下列反应制得：



(1) $\alpha$ -松油醇完全燃烧时，消耗 $\alpha$ -松油醇与氧气的物质的量之比为\_\_\_\_\_。

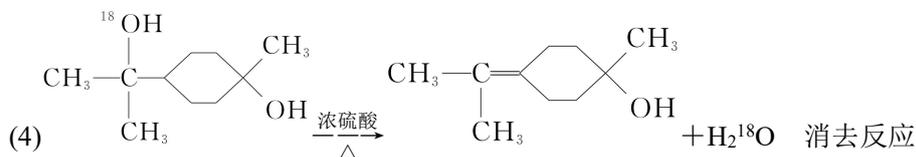
(2)A 物质不能发生的反应或不具有的性质是\_\_\_\_\_ (填字母)。

- a. 使酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液褪色
- b. 转化为卤代烃
- c. 能发生加成反应
- d. 能发生取代反应

(3) $\beta$ -松油醇分子中有\_\_\_\_\_种不同化学环境的氢原子，其与羧酸反应转化为酯的反应条件是\_\_\_\_\_。

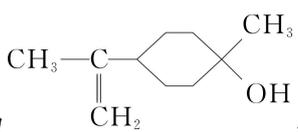
(4)写出生成 $\gamma$ -松油醇的化学方程式：\_\_\_\_\_，  
该反应的反应类型是\_\_\_\_\_。

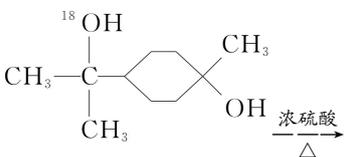
答案 (1)1 : 14 (2)ac (3)7 浓硫酸、加热



解析 (1)由题知 $\alpha$ -松油醇的化学式为  $\text{C}_{10}\text{H}_{18}^{18}\text{O}$ ，其中含 10 个 C、18 个 H、1 个 O，则 1 mol  $\alpha$ -松油醇完全燃烧消耗氧气的物质的量为 14 mol。

(2)连接羟基的碳原子上没有氢原子，不能被酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液氧化，不能使酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液褪色，a 符合题意；含有醇羟基，能与  $\text{HX}$  发生取代反应，转化为卤代烃，b 不符合题意；没有不饱和键，不能发生加成反应，c 符合题意；含有醇羟基，可以发生取代反应，d 不符合题意。

(3) $\beta$ -松油醇的结构简式为 ，其分子中有 7 种不同化学环境的氢原子，在浓硫酸存在并加热条件下可与羧酸发生酯化反应。

(4)A 发生消去反应生成 $\gamma$ -松油醇，化学方程式为   $\xrightarrow[\Delta]{\text{浓硫酸}}$

