



醇类

日期: _____ 时间: _____ 姓名: _____
Date: _____ Time: _____ Name: _____



初露锋芒

请写出乙醇的下列反应方程式

(1) 取代反应:

①羟基与活泼金属 Na 的反应:

②羟基与 HX 的反应:

③分子间脱水:

④酯化反应:

(2) 氧化反应

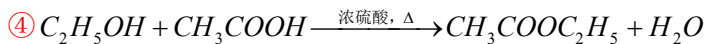
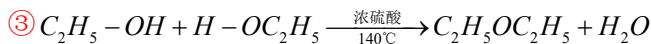
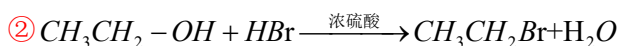
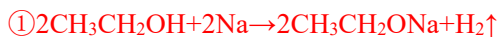
①燃烧氧化:

②催化氧化 (去氢被氧化):

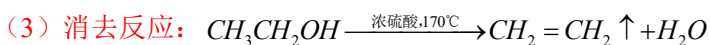
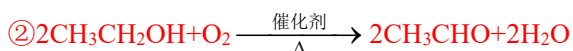
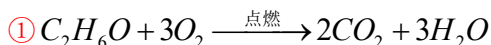
(3) 消去反应:

【答案】

(1)



(2) 氧化反应





根深蒂固

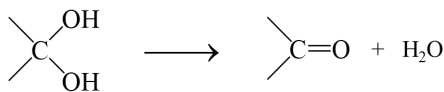
一、醇类

1. 概念

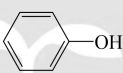
概念：醇是分子中含有跟链烃基或苯环侧链上的碳结合的羟基的化合物。

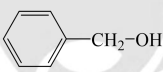
这一概念，可从以下几个层面理解：

(1) 醇分子中含有羟基，且羟基个数不限，但不存在 1 个 C 原子上连有 2 个羟基的醇，因为这样的醇不稳定：

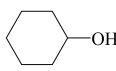
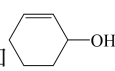


(2) 羟基连接在链烃基上的是醇，如 CH_3OH 、 $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-OH} \\ | \\ \text{CH}_2\text{-OH} \end{array}$ 等，但不存在羟基连在烯键（或炔键）C 原子上的醇，因为这样的醇也不稳定。

(3) 羟基连在苯环上的不是醇，如：,

羟基连在苯环的侧链上的是醇，如： 等

(4) 此外还有定义中不包括的一点，羟基连在环烷基（或环烯基）的 C 原子上的也是醇，

如： 和  等

2. 分类：

根据醇分子中含有烃基类别分_____醇、_____醇。

根据醇分子中含有_____的数目，醇可分为_____醇、_____醇、_____醇。

其中饱和一元醇的通式为_____。

【答案】脂肪、芳香、羟基、一元、二元、多元、 $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$ ($n \geq 1$)

3. 饱和脂肪醇

(1) 结构与通式

在饱和脂肪醇中，烷基与羟基连接，通式为 $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}_m$ ，饱和一元脂肪醇的通式为 $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$ 或 $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$ ， CH_3OH 是最简单的饱和一元醇。

(2) 物理性质：

直链饱和一元醇含 C4 以下为_____色液体，与水以_____比互溶，含 C4~11 为_____色油状液体，_____溶于水、C12 以上_____色_____状固体，_____溶于水。沸点随碳原子数的增多而_____，碳原子数相同时，支链越多，沸点_____。低级醇的沸点比分子量相近的烷烃要_____得多。

【答案】无、任意、无、部分、无、蜡、不、升高、越低、高

随分子中碳原子数目的增加呈规律性变化。

- ①熔、沸点：逐渐升高，一般情况下，低级醇为液体，高级醇为固体。
- ②溶解性：醇一般易溶于有机溶剂；羟基含量越高越易溶于水。
- ③密度：逐渐增大，但比水小。

【练一练】下列物质的沸点按由高到低的顺序排列正确的是 ()

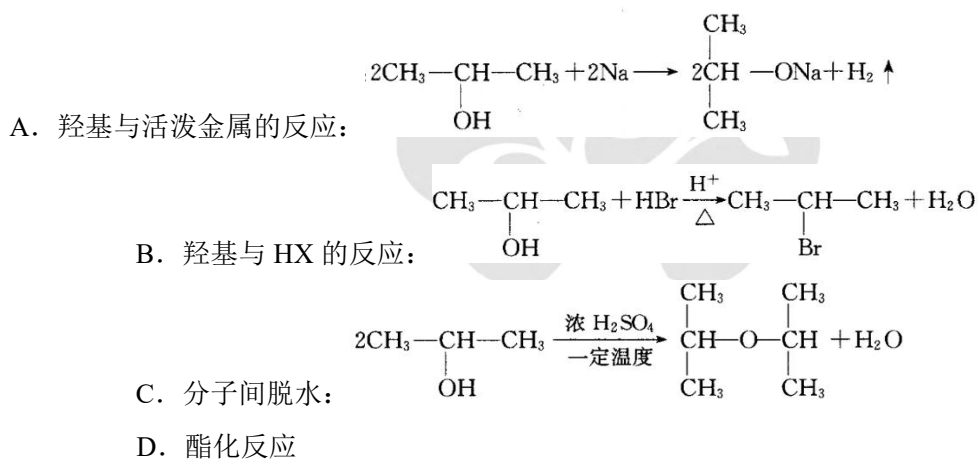
- ① $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$ ② $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$ ③ $(\text{CH}_3)_3\text{CCH}_3$ ④ $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_3$

- A. ②④①③ B. ④②①③ C. ④③②① D. ②④③①

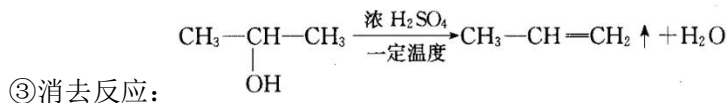
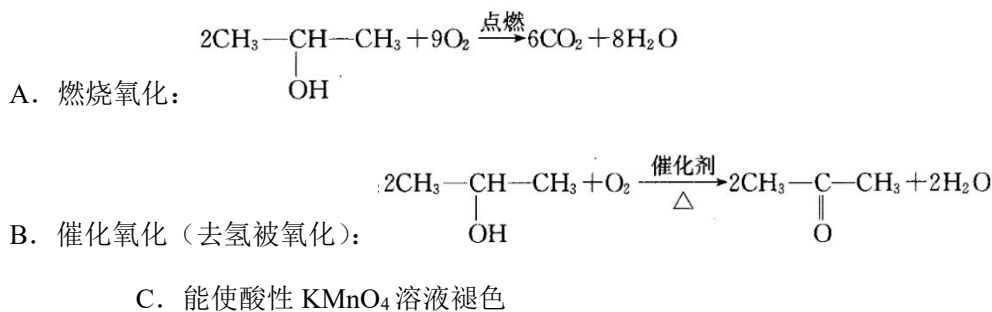
【答案】D

(3) 化学性质 (以 2-丙醇 $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ 为例)

①取代反应：



②氧化反应

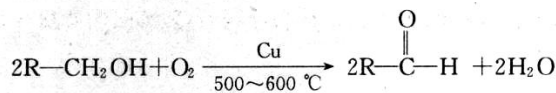


【说明】

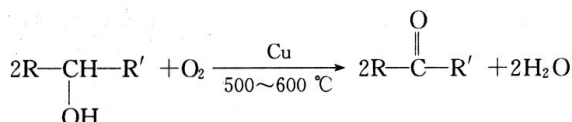
1. 醇的氧化反应规律

醇在催化剂(Ag、Cu)作用下, 可以发生“去氢氧化”的反应, 但并不是所有的醇都能被氧化成醛。

(1) 凡是含有 $\text{R}-\text{CH}_2\text{OH}$ 结构的醇, 在一定条件下都能发生“去氢氧化”生成醛。



(2) 凡是含有 $\begin{array}{c} \text{R}-\text{CH}-\text{R}' \\ | \\ \text{OH} \end{array}$ 结构的醇, 在一定条件下也能发生“去氢氧化”生成酮($\text{R}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{||}}{\text{C}}}-\text{R}'$)。



(3) 凡是含有 $\begin{array}{c} \text{R}' \\ | \\ \text{R}-\text{C}-\text{OH} \\ | \\ \text{R}'' \end{array}$ 结构的醇(与—OH相连的碳原子上没有氢原子), 通常情况下, 难被氧化, 只有遇较强的氧化剂(KMnO_4 或在点燃条件下)才能发生氧化反应。

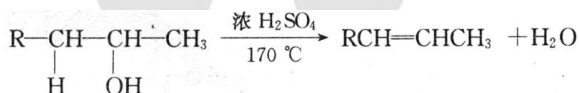
常用氧化剂为酸性高锰酸钾溶液或铬酸(H_2CrO_4 可由 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 和 H_2SO_4 制取)。

2. 醇的消去反应规律

(1) 乙醇和浓硫酸(体积比 1:3)混合液, 迅速升温至 170°C , 乙醇分子内脱水生成乙烯。

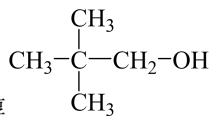
浓硫酸起两个作用: 一是脱水, 使乙醇脱水向生成乙烯方向进行; 二是起催化作用。

(2) 查依采夫规则(选讲)



醇、卤代烷在消去 H_2O 、 HX 等小分子时, 氢原子主要是从含氢较少的碳原子上脱去。

(3) 与羟基碳原子相邻的(α 位)碳原子上没有氢原子的醇类, 不能发生消去反应,



如: 2, 2-二甲基-1-丙醇

二、几种重要的醇

1. 甲醇

(1) 结构简式: CH_3OH 。

(2) 物理性质: 甲醇俗称木精, 为无色液体, 有毒, 与水、乙醇以任意比例互溶。

(3) 用途: 重要的化工原料、车用燃料。

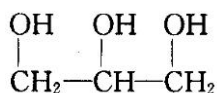
2. 乙二醇

(1) 结构简式: $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ 。

(2) 物理性质: 乙二醇俗称甘醇, 为无色、黏稠状、有甜味的液体, 无毒, 能与水、乙醇相溶。

(3) 用途: 重要的化工原料。

3. 丙三醇



(1) 结构简式： $\text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2$ 。

(2) 物理性质：丙三醇俗名甘油，为无色、黏稠状、有甜味的液体，无毒，与水、乙醇可以任意比例互溶，吸湿性强。

(3) 用途：重要的化工原料，作护肤用品。

【练一练】

1. 下列关于醇的结构叙述中正确的是 ()
- A. 醇的官能团是羟基 ($-\text{OH}$) B. 含有羟基官能团的有机物一定是醇
- C. 羟基与烃基碳相连的化合物就是醇 D. 醇的通式是 $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$

【答案】A

2. 某醇与足量的金属钠反应，产生的氢气与醇的物质的量之比为 1:1，则该醇可能是 ()
- A. 甲醇 B. 乙醇 C. 乙二醇 D. 丙三醇

【答案】C

3. 下列物质能发生消去反应的是 ()
- A. CH_3I B. CH_3OH C. $(\text{CH}_3)_3\text{COH}$ D. $(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{CH}_2\text{Cl}$

【答案】C

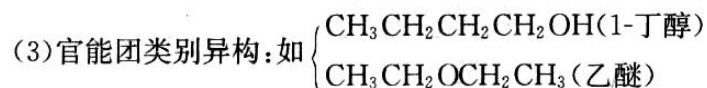
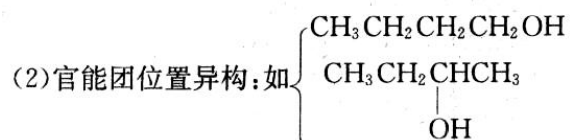
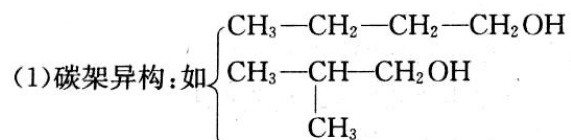
三、醇的同分异构体

1. 同分异构体的物质类别的确定：

(1) 符合通式 $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$ 的同分异构体，可以是饱和链状一元醇，也可以是饱和链状一元醚。

(2) 符合 $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}\text{O}$ 的芳香族化合物，可以是芳香醇、芳香醚，还可以是以后学的酚。

2. 同分异构体结构简式的书写应从三个方面考虑：



四、醇的命名

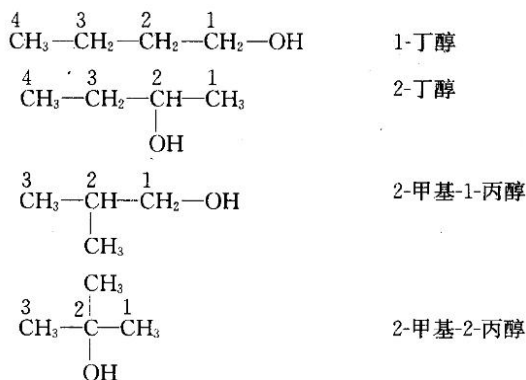
醇的命名一般用系统命名法。

系统命名法通常是：

(1) 选择带有羟基的最长碳链为主链，而以支链为取代基；

(2) 主链碳原子的编号从离羟基最近的一端开始，按照主链碳原子的数目称为某醇，取代基的位置用阿拉伯数字标在取代基名称的前面，羟基位置用阿拉伯数字标在醇的名称的前面。

例如：



【练一练】

1. 某醇 $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}-\text{CHOH} \\ | \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$ 的命名正确的是 ()
- A. 1-甲基-2-乙基-1-丙醇 B. 3-甲基-2-戊醇
- C. 1, 2-二甲基-1-丁醇 D. 3, 4-二甲基-4-丁醇

【答案】B



枝繁叶茂

知识点 1：醇的性质

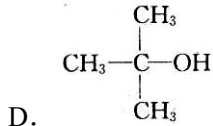
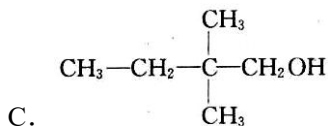
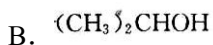
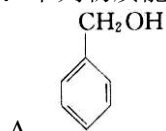
例 1：下列饱和一元醇发生消去反应只能得到一种单烯烃的是 ()

- | | |
|---|--|
| <p>A. $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$</p> | <p>B. $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$</p> |
| <p>C. $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{OH} \end{array}$</p> | <p>D. $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_2-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$</p> |

【难度】★★

【答案】A

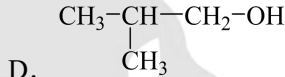
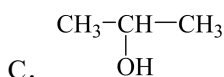
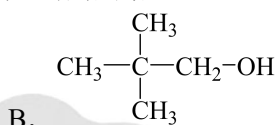
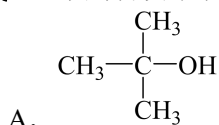
例 2: 下列物质能发生消去反应, 但不能发生催化氧化反应的是 ()



【难度】★

【答案】D

变式 1: 下列物质中既能脱水生成烯烃又能催化氧化生成醛的是 ()



【难度】★

【答案】D

例 3: A、B、C 三种醇同足量的金属钠完全反应, 在相同的条件下产生相同体积的氢气, 消耗这三种醇的物质的量之比为 3: 6: 2, 则 A、B、C 三种醇分子里羟基数之比为 ()

A. 3: 2: 1

B. 2: 6: 3

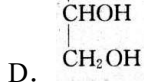
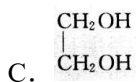
C. 3: 1: 2

D. 2: 1: 3

【难度】★

【答案】D

变式 1: 等质量的下列醇与足量的金属钠反应, 产生气体最多的是 ()



【难度】★

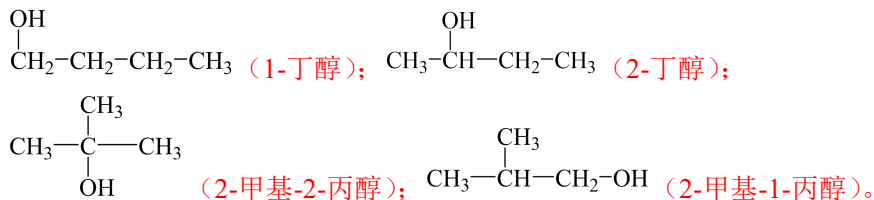
【答案】D

知识点 2：醇的同分异构和命名

例 1：写出分子式符合 $C_4H_{10}O$ 的所有醇类的同分异构体并命名。

【难度】★

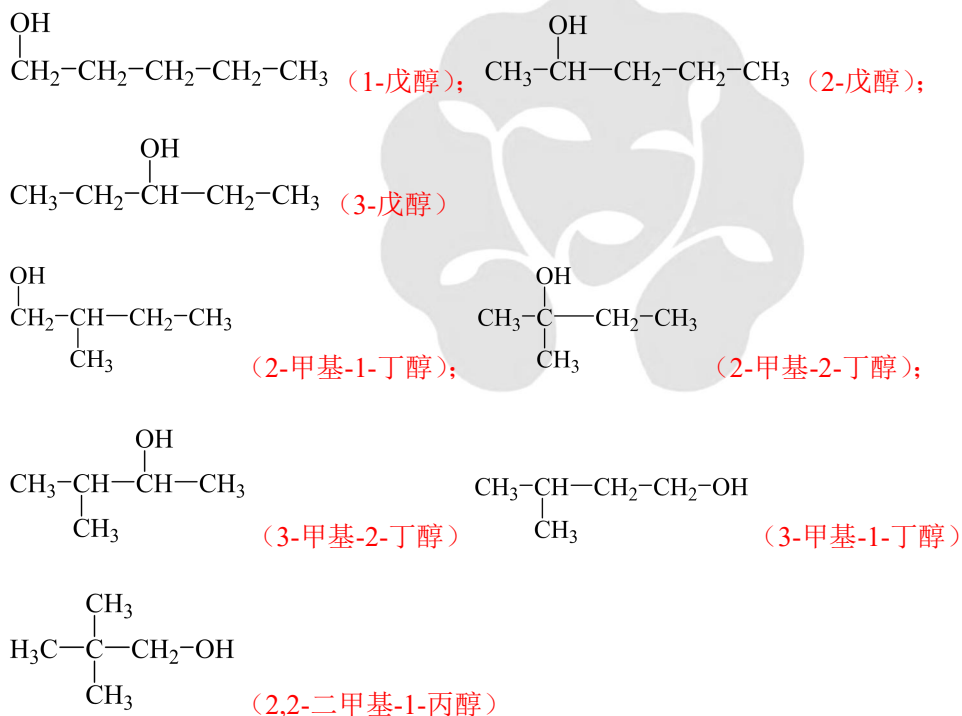
【答案】



变式 1：写出分子式符合 $C_5H_{12}O$ 的所有醇类的同分异构体并命名。

【难度】★

【答案】



例 2：2001 年 9 月 1 日将执行国家食品卫生标准规定，酱油中 3—氯丙醇($\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$)含量不超过 1 ppm。

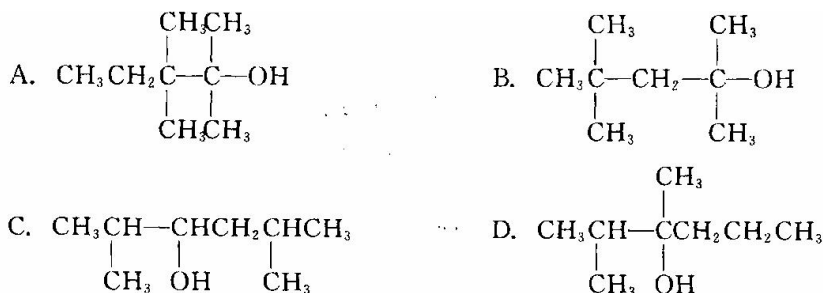
相对分子质量为 94.5 的氯丙醇（不含 $\begin{array}{c} | \\ -\text{C}-\text{OH} \\ | \\ \text{Cl} \end{array}$ 结构）共有 （ ）

- A. 2 种 B. 3 种 C. 4 种 D. 5 种

【难度】★

【答案】B

例 3: 某饱和一元醇发生消除(消去)反应,能得到三种单烯烃,则该醇的结构简式为 ()



【难度】★★【答案】D

例 4: 某一元醇在红热的铜丝催化下,最多可被空气中的 O_2 氧化成两种不同的醛。一元醇分子式可能 ()



【难度】★★【答案】C

例 5: 将浓硫酸和分子式为 $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ 的醇共热,所得到的有机产物有 ()



【难度】★★【答案】B

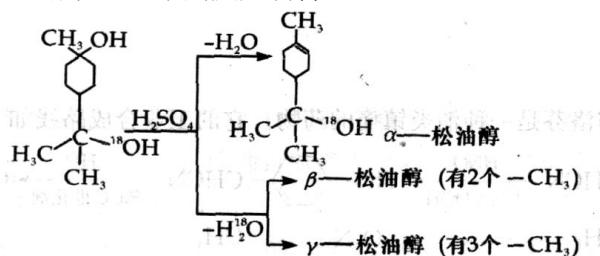
变式 1: 今有组成为 CH_4O 和 $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ 的混合物,在一定条件下进行脱水反应,可能生成的其他有机物的种数为 ()



【难度】★★★★【答案】C

知识点 3: 基础有机推断

例 1: 松油醇是一种调香香精,它是 α 、 β 、 γ 三种同分异构体组成的混合物,可由松节油分馏产品 A (下式中的 18 是为区分两个羟基而人为加上去的),经下列反应制得:



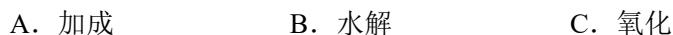
试回答:

(1) α -松油醇的分子式_____

(2) α -松油醇所属的有机物类别是_____ (多选扣分)。



(3) α -松油醇能发生的反应类型是_____ (多选扣分)。

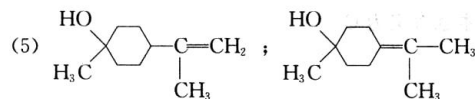
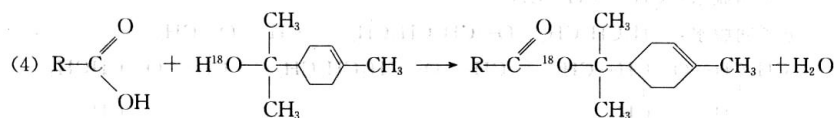


(4) 在许多香料中松油醇还有少量的以酯的形式出现, 写出 RCOOH 和 α -松油醇反应的化学方程式_____。

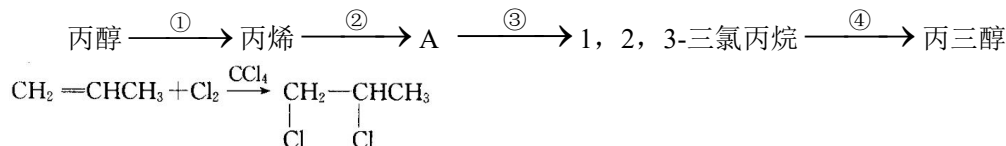
(5) 写结构简式: β -松油醇_____, γ -松油醇_____。

【难度】★★★【答案】

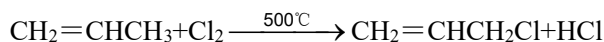
【解】(1) $C_{10}H_{18}O$ 或 $(C_{10}H_{18}^{18}O)$ (2) A (3) AC



例 2: 从丙醇合成丙三醇, 可采用四步反应:



已知:



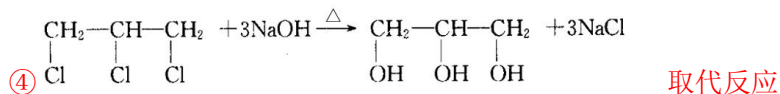
(1) 写出①~④各步反应的化学方程式, 并分别注明其反应类型:



(2) 如果所用丙醇中混有异丙醇($\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$), 对所制丙烯的纯度是否有影响? 简要说明理由。

【难度】★★

【答案】



(2) 没有影响, 因为异丙醇发生消去反应(分子内脱水)时得到的产物也是丙烯。



瓜熟蒂落

1. 下列说法中正确的是 ()

- A. 凡是含—OH 的化合物都是醇
- B. 羟基(—OH)与氢氧根离子(OH⁻)具有相同的结构
- C. 在 O₂ 中燃烧只生成 CO₂ 与 H₂O 的有机物一定是烃
- D. 工业酒精中含有有毒的甲醇

【难度】★

【答案】D

2. 下列说法正确的是 ()

- A. 醇分子中, 若与-OH 相连的碳原子上不连有氢原子, 则醇不能发生消去反应
- B. 醇分子中, 若-OH 连接的碳原子相邻碳原子上不连有氢原子, 则醇不能发生催化氧化反应
- C. 凡醇都可发生置换反应
- D. 因为醇分子中含有-OH, 故醇都易溶于水

【难度】★

【答案】C

3. (双选) 下列说法中, 正确的是 ()

- A. 除去乙醇中的微量水可加入少量金属钠, 使水完全反应
- B. 检测乙醇中是否含有水分可加入无水硫酸铜, 如变蓝则含水
- C. 获得无水乙醇的方法通常采用先用浓硫酸吸水, 然后再加热蒸馏
- D. 获得无水乙醇的方法通常采用先用生石灰吸水, 然后再加热蒸馏

【难度】★

【答案】BD

4. 鉴别乙醇和汽油, 最简单的化学方法是 ()

- A. 加金属钠, 有气体产生的是乙醇
- B. 加水, 互溶的是乙醇
- C. 点燃, 容易燃烧的是乙醇
- D. 和浓硫酸混合共热至 170°C, 有乙烯产生的是乙醇

【难度】★

【答案】A

4. 1998 年山西朔州发生假酒案, 假酒中严重超标的有毒成份主要是 ()

- A. 甲醇
- B. 乙酸
- C. 乙二醇
- D. 丙三醇

【难度】★

【答案】A

5. 下列有关醇的叙述中, 正确的是 ()

- A. 所有醇都能发生消去反应
- B. 低级醇(甲醇、乙醇、丙醇、乙二醇)都能与水以任意比互溶
- C. 凡是烃基直接与羟基相连的化合物一定是醇
- D. 乙醇和浓硫酸按 1:3 体积比混合、共热就一定能产生乙烯

【难度】★

【答案】B

6. 下列物质中加入金属钠, 不能产生氢气的是 ()

- A. 蒸馏水
- B. 苯
- C. 无水酒精
- D. 乙二醇

【难度】★

【答案】B

7. 乙醇和丙醇的混合物 7.6 g, 加入足量的金属钠, 反应完毕后产生的 H_2 在标准状况下为 1.68 L, 则混合物中乙醇与丙醇的物质的量之比为 ()

- A. 1:1
- B. 1:2
- C. 2:1
- D. 任意比

【难度】★

【答案】C

8. 有两种饱和一元醇的混合物 18.8 g, 与 13.8 g Na 充分反应, 生成的 H_2 在标准状态下体积为 5.6 L, 这两种醇分子中相差一个碳原子, 则这两种醇是 ()

- A. 甲醇和乙醇
- B. 乙醇和 1—丙醇
- C. 2—丙醇和 1—丁醇
- D. 无法确定

【难度】★

【答案】A

9. 甲苯和甘油组成的混合物中, 若碳元素的质量分数为 60%, 那么可推断氢元素的质量分数为 ()

- A. 0.05
- B. 0.087
- C. 0.174
- D. 无法计算

【难度】★

【答案】B

10. 分子式为 $C_5H_{12}O$ 的戊醇共 8 种同分异构体, 这些同分异构体若发生消去反应, 生成烯烃种类有 ()

- A. 4 种
- B. 5 种
- C. 6 种
- D. 7 种

【难度】★

【答案】B

11. 某饱和一元醇跟足量金属钠反应生成 0.05 g H_2 , 等量的该醇经充分燃烧后生成 H_2O 为 3.6 g, 则该醇是 ()

- A. 甲醇
- B. 乙醇
- C. 丙醇
- D. 丁醇

【难度】★★【答案】C

12. 在常压和 100°C 条件下, 把乙醇气化为蒸气, 然后和乙烯以任意比例混合, 其混合气体为 VL, 将其完全燃烧, 需消耗相同条件下的氧气的体积是()

- A. 2VL B. 2.5VL C. 3VL D. 无法计算

【难度】★

【答案】C

13. 将质量为 m g 的铜片在酒精灯火焰上加热变黑后, 趁热分别插入下列溶液中, 放置片刻铜片质量增加的是 ()

- A. 硝酸 B. 无水乙醇 C. 石灰水 D. 盐酸

【难度】★

【答案】C

14. 下列醇类发生消去反应可能生成两种烯烃的是 ()

- A. 1—丙醇 B. 2—丁醇
C. 2, 2—二甲基丙醇 D. 3,3—二甲基—2—戊醇

【难度】★

【答案】B

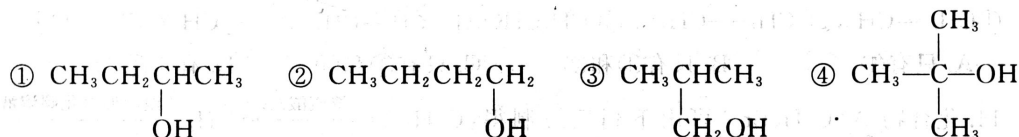
15. 下列反应中, 属于消去反应的是 ()

- A. 乙醇和浓硫酸加热到 170°C B. 正丙醇与钠反应
C. 甲醇在空气中燃烧 D. 乙醇在催化剂存在下受热反应生成乙醛

【难度】★

【答案】A

16. 以下四种有机物的分子式为 $C_4H_{10}O$,



其中能被氧化成含相同碳原子数的醛的是 ()

- A. ①和② B. 只有② C. ②和③ D. ③和④

【难度】★

【答案】C

17. 既能发生消去反应, 又能氧化成醛的是 ()

- A. 2-甲基-1-丁醇 B. 2, 2-二甲基-1-丁醇
C. 2-甲基-2-丁醇 D. 2, 3-二甲基-1-丁醇

【难度】★★

【答案】AD

18. 下列分子式表示的一定是纯净物的是 ()

A. CH_4O

B. $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$

C. $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$

D. C_5H_{10}

【难度】★★【答案】A

19. 分子式 $\text{C}_3\text{H}_{12}\text{O}$ 的饱和一元醇, 其分子中含有两个 $-\text{CH}_3$, 两个 $-\text{CH}_2-$, 一个 $-\text{CH}-$ 和 $-\text{OH}$, 它的可能结构有 ()

A. 5 种

B. 4 种

C. 3 种

D. 2 种

【难度】★★【答案】B

20. 经测定由 $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ 和 C_6H_{12} 组成的混合物中含氧的质量分数为 8%, 则此混合物中含氢的质量分数为 ()

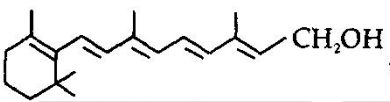
A. 78%

B. 22%

C. 14%

D. 13%

【难度】★★【答案】C

21. 已知维生素 A 的结构简式为: , 则叙述正确的 ()

A. 维生素 A 是一种芳香族化合物

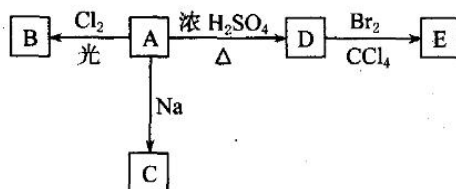
B. 维生素 A 是一种易溶于水的醇

C. 维生素 A 的化学式为 $\text{C}_{20}\text{H}_{30}\text{O}$

D. 1 mol 维生素 A 在催化剂作用下最多可与 7 mol H_2 发生加成反应

【难度】★【答案】C

22. 化合物 A ($\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$) 是一种有机溶剂。A 可以发生以下变化:



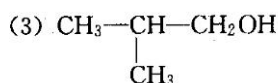
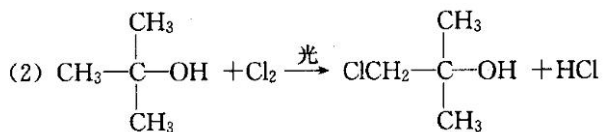
(1) A 分子中的官能团名称是_____。

(2) A 只有一种一氯取代物 B。写出由 A 转化为 B 的化学方程式, _____。

(3) A 的同分异构体 F 也可以有框图内 A 的各种变化, 且 F 的一氯取代物有三种。F 的结构简式是_____。

【难度】★★【答案】

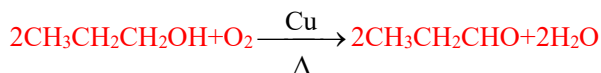
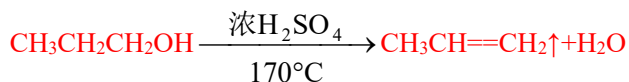
(1) 羟基

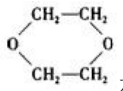


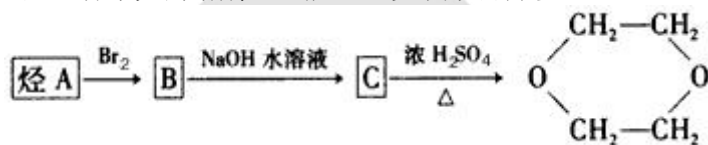
23. 分子式为 C_3H_8O 的液态有机物 A 1 mol, 与足量的金属钠作用, 可以生成 11.2 L H_2 (标准状况), 则 A 分子中必含有一个_____ (填官能团的名称)。若该官能团位于碳链的一端, 则 A 的结构简式为_____。A 与浓 H_2SO_4 共热 $170^\circ C$ 以上, 发生分子内脱水的反应, 该反应方程式为:_____。A 在铜作催化剂时, 与氧气共热, 可以生成 C, 写出该氧化反应的方程式_____。

【难度】★★

【答案】羟基 $CH_3CH_2CH_2OH$



24. 1,4 二氧六环  是一种常见的溶剂, 它可以通过以下方法制取:



据此填写:

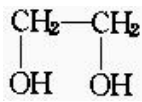
(1) 各物质的结构简式: A _____; B _____; C _____

(2) 写出有关的化学反应方程式:

B→C: _____, C→1, 4 二氧六环 _____。

【难度】★★

【答案】

(1) A: $CH_2=CH_2$, B: CH_2Br-CH_2Br , C: 

(2) $CH_2Br-CH_2Br + 2H_2O \xrightarrow[\Delta]{NaOH} HO-CH_2-CH_2-OH + 2HBr$

