



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:

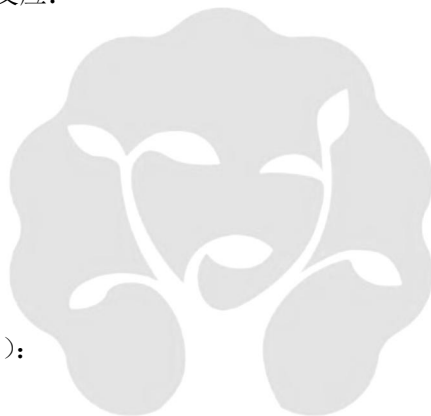
④酯化反应:

(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:





根深蒂固

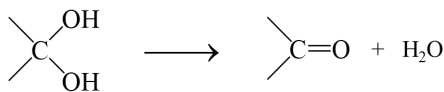
一、醇类

1. 概念

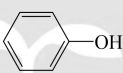
概念：醇是分子中含有跟链烃基或苯环侧链上的碳结合的羟基的化合物。

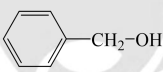
这一概念，可从以下几个层面理解：

(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：

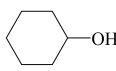
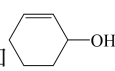


(2) 羟基连接在链烃基上的是醇，如 CH_3OH 、 $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-OH} \\ | \\ \text{CH}_2\text{-OH} \end{array}$ 等，但不存在羟基连在烯键（或炔键）C 原子上的醇，因为这样的醇也不稳定。

(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_____。

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。

随分子中碳原子数目的增加呈规律性变化。

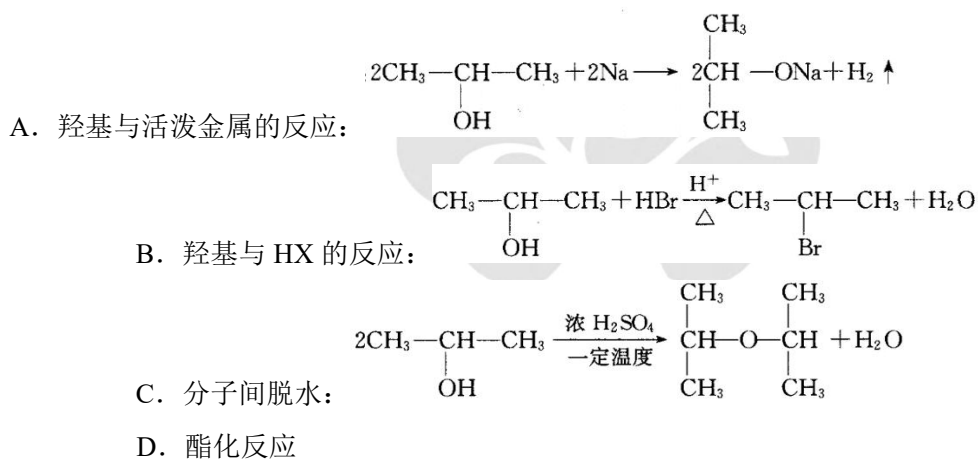
- ①熔、沸点：逐渐升高，一般情况下，低级醇为液体，高级醇为固体。
- ②溶解性：醇一般易溶于有机溶剂；羟基含量越高越易溶于水。
- ③密度：逐渐增大，但比水小。

【练一练】下列物质的沸点按由高到低的顺序排列正确的是 ()

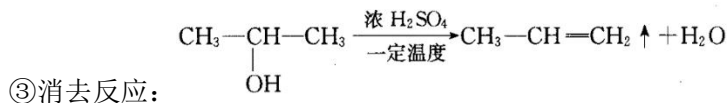
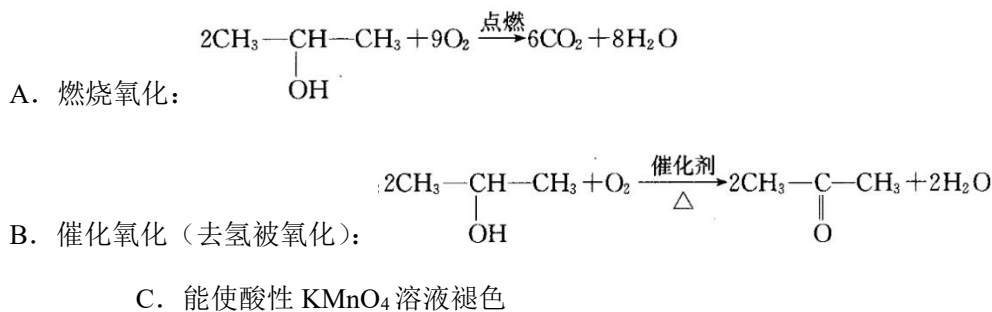
- ① $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$ ② $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$ ③ $(\text{CH}_3)_3\text{CCH}_3$ ④ $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_3$
- A. ②④①③ B. ④②①③ C. ④③②① D. ②④③①

(3) 化学性质 (以 2-丙醇 $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{OH} \end{array}$ 为例)

①取代反应：



②氧化反应

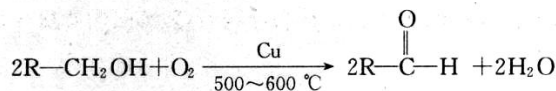


【说明】

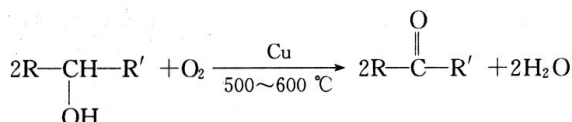
1. 醇的氧化反应规律

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 $-\text{OH}$ 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。

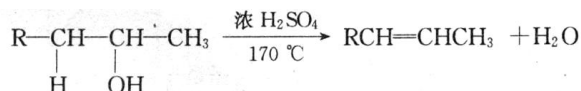
常用氧化剂为酸性高锰酸钾溶液或铬酸 (H_2CrO_4 可由 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 和 H_2SO_4 制取)。

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。

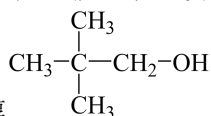
浓硫酸起两个作用: 一是脱水, 使乙醇脱水向生成乙烯方向进行; 二是起催化作用。

(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: $\begin{array}{c} \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \\ | \quad | \quad | \\ \text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2 \end{array}$ 。

(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 $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$
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
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. $(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{CH}_2\text{Cl}$

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:

(1) 碳架异构: 如 $\begin{cases} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH} \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2\text{OH} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{cases}$

(2) 官能团位置异构: 如 $\begin{cases} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} \\ \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3 \end{cases}$

(3) 官能团类别异构: 如 $\begin{cases} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} (1\text{-丁醇}) \\ \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3 (\text{乙醚}) \end{cases}$

四、醇的命名

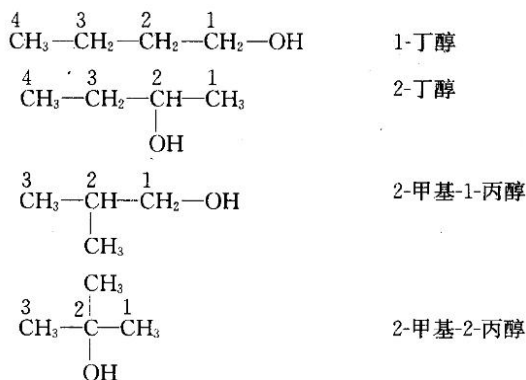
醇的命名一般用系统命名法。

系统命名法通常是：

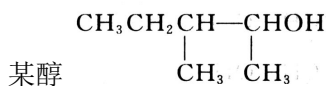
(1) 选择带有羟基的最长碳链为主链，而以支链为取代基；

(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】



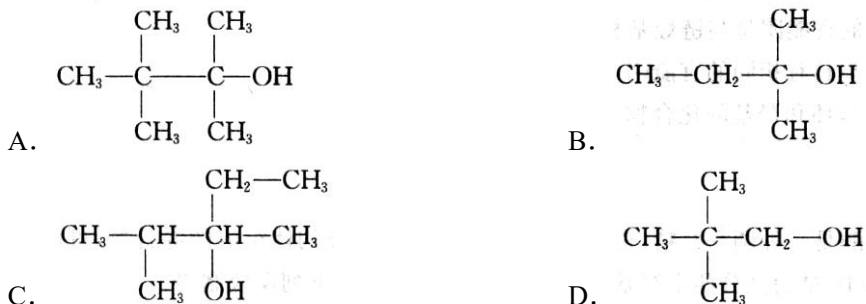
- | | |
|-------------------|------------------|
| A. 1-甲基-2-乙基-1-丙醇 | B. 3-甲基-2-戊醇 |
| C. 1, 2-二甲基-1-丁醇 | D. 3, 4-二甲基-4-丁醇 |



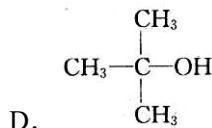
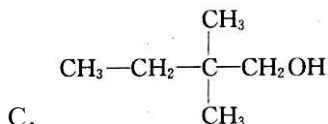
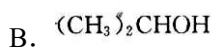
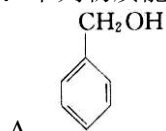
枝繁叶茂

知识点 1：醇的性质

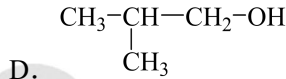
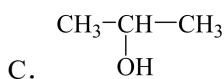
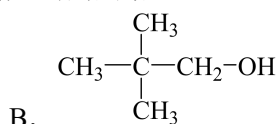
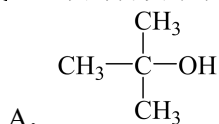
例 1：下列饱和一元醇发生消去反应只能得到一种单烯烃的是 ()



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 ()



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 ()



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 ()

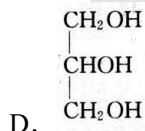
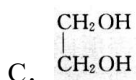
A. 3: 2: 1

B. 2: 6: 3

C. 3: 1: 2

D. 2: 1: 3

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 ()



知识点 2: 醇的同分异构和命名

例 1: 写出分子式符合 $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ 的所有醇类的同分异构体并命名。

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。

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($ClCH_2CH_2CH_2OH$)含量不超过 1 ppm。

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

- A. 2 种 B. 3 种 C. 4 种 D. 5 种

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 ()

- A. $\begin{array}{c} CH_3CH_3 \\ | \quad | \\ CH_3CH_2C-C-OH \\ | \quad | \\ CH_3CH_3 \end{array}$ B. $\begin{array}{c} CH_3 \quad CH_3 \\ | \quad | \\ CH_3C-CH_2-C-OH \\ | \quad | \\ CH_3 \quad CH_3 \end{array}$
- C. $\begin{array}{c} CH_3CH-CHCH_2CHCH_3 \\ | \quad | \quad | \\ CH_3 \quad OH \quad CH_3 \end{array}$ D. $\begin{array}{c} CH_3 \\ | \\ CH_3CH-CCH_2CH_2CH_3 \\ | \quad | \\ CH_3 \quad OH \end{array}$

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 ()

- A. C_2H_6O B. C_3H_8O C. $C_4H_{10}O$ D. $C_5H_{12}O$

例 5: 将浓硫酸和分子式为 $C_4H_{10}O$ 的醇共热, 所得到的有机产物有 ()

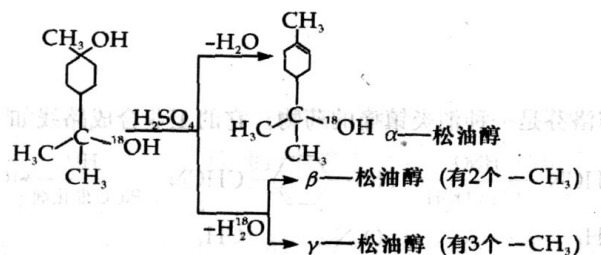
- A. 14 种 B. 13 种 C. 8 种 D. 7 种

变式 1: 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, 可能生成的其他有机物的种数为 ()

- A. 5 种 B. 6 种 C. 7 种 D. 8 种

知识点 3：基础有机推断

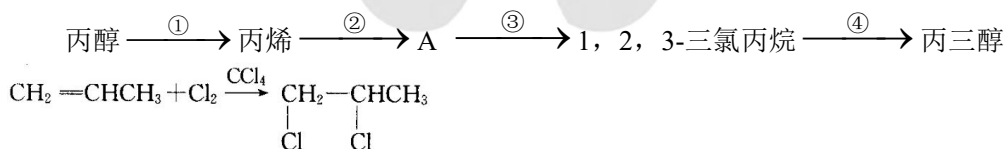
例 1：松油醇是一种调香香精，它是 α 、 β 、 γ 三种同分异构体组成的混合物，可由松节油分馏产品 A（下式中的 18 是为区分两个羟基而人为加上去的），经下列反应制得：



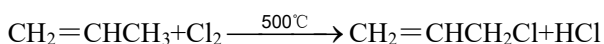
试回答：

- (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)。
 - A. 醇
 - B. 酚
 - C. 饱和一元醇
- (3) α -松油醇能发生的反应类型是_____ (多选扣分)。
 - A. 加成
 - B. 水解
 - C. 氧化
- (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_____。

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：

- ①_____；_____。
- ②_____；_____。
- ③_____；_____。
- ④_____；_____。

(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。

_____。



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

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

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

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

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 ()

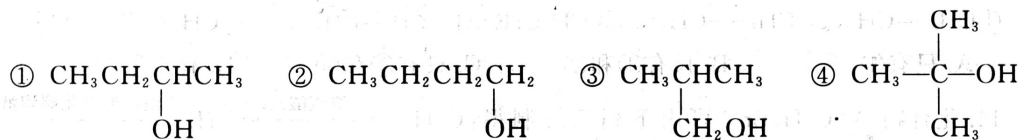
A. 甲醇	B. 乙酸	C. 乙二醇	D. 丙三醇
-------	-------	--------	--------

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

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
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
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
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
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
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
12. 在常压和 100℃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
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
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

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

16. 以下四种有机物的分子式为 $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$,



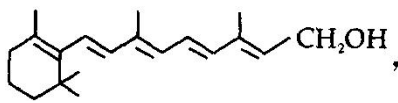
- 其中能被氧化成含相同碳原子数的醛的是 ()
- A. ①和② B. 只有② C. ②和③ D. ③和④

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

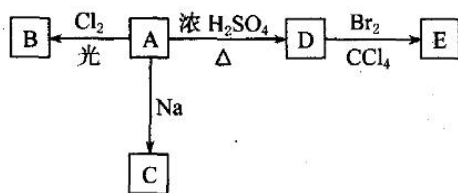
18. 下列分子式表示的一定是纯净物的是 ()
- A. CH_4O B. $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ C. $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$ D. C_5H_{10}

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 $-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-$ 和 $-\text{OH}$, 它的可能结构有 ()
- A. 5 种 B. 4 种 C. 3 种 D. 2 种

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%

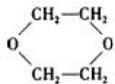
21. 已知维生素 A 的结构简式为: , 则叙述正确的 ()
- A. 维生素 A 是一种芳香族化合物
- B. 维生素 A 是一种易溶于水的醇
- C. 维生素 A 的化学式为 $\text{C}_{20}\text{H}_{30}\text{O}$
- D. 1 mol 维生素 A 在催化剂作用下最多可与 7 mol H_2 发生加成反应

22. 化合物 A ($C_4H_{10}O$) 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_____。

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_____。

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 _____。