



酸

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



初露锋芒

1. 醛类的官能团是_____, 醛可以发生加氢还原反应, 是因为官能团中的_____键能发生_____反应; 醛可以发生氧化反应, 是因为官能团中_____的键能发生_____反应。

【答案】醛基 (-CHO); C=O 双; 还原; C-H; 氧化

2. 在一支洁净的试管中加入少量的硝酸银溶液, 滴入氨水现象_____, 化学方程式_____;
再继续滴加氨水至沉淀刚好消失, 此时溶液称_____, 其化学方程式_____, 在此溶液中滴几滴乙醛, 水浴加热, 现象_____, 此反应称_____反应, 化学方程式_____. 在此过程中乙醛发生_____ (氧化、还原) 反应, 此反应可以检验_____基的存在。

【答案】有白色沉淀; $\text{AgNO}_3 + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{AgOH} \downarrow + \text{NH}_4\text{NO}_3$; 银氨溶液;

$\text{AgOH} + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH} + 2\text{H}_2\text{O}$; 有银白色金属析出; 银镜。

$\text{CH}_3\text{CHO} + 2\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH} \xrightarrow{\text{加热}} 2\text{Ag} \downarrow + \text{CH}_3\text{COONH}_4 + 3\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$; 氧化; 醛。

3. 在硫酸铜溶液中加入过量氢氧化钠溶液, 现象_____, 离子方程式_____, 在此液体中滴入福尔马林加热, 可看到_____, 化学方程式_____。

【答案】有浅蓝色沉淀生成 $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$

有红色沉淀生成; $\text{HCHO} + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\Delta} \text{HCOOH} + \text{Cu}_2\text{O} \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$



根深蒂固

一、乙酸

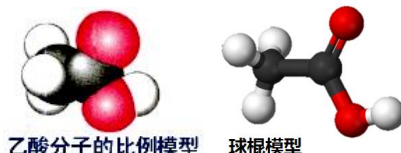
引入：酒以香醇为上品，为什么酒存放得越久，香味越浓？

【答案】酒中含有某些金属离子，这些离子能起到催化作用，使乙醇与空气中的氧气发生缓慢氧化生成乙醛，乙醛进一步氧化成乙酸，乙酸与乙醇反应生成少量具有香味的乙酸乙酯。

1. 乙酸的结构

分子式：_____；结构式：_____

结构简式：_____；官能团是：_____。



2. 物理性质

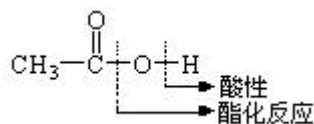
乙酸俗称_____，它是一种无色_____气味的_____体，_____挥发，熔、沸点较_____，其熔点为 16.6℃，因此当温度低于 16.6℃时，乙酸就凝成像冰一样的晶体，故无水乙酸又称_____。它易溶于水和乙醚等溶剂。

【答案】 $C_2H_4O_2$ $\begin{array}{c} H & O \\ | & || \\ H-C & -C-O-H \\ | \\ H \end{array}$ 、 $CH_3-C(=O)-O-H$ 或 CH_3COOH 、 $-COOH$ 、醋酸、刺激性、液、易、低、

冰醋酸

3. 化学性质：

在发生化学反应时，乙酸的主要断键方式有：



(1) 弱酸性（断 O—H 键）

_____（羧基在水溶液中部分电离产生 H^+ ，而具有酸性）

乙酸具有酸的通性：

①能使紫色石蕊试液变红，

②与金属反应：_____

③与碱发生中和反应：_____

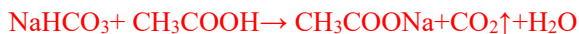
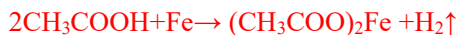
④与碱性氧化物反应：_____

⑤与某些盐反应：_____

写出乙酸与小苏打溶液反应的离子方程式：

【总结】几种常见物质的酸性强弱顺序为：盐酸>乙酸>碳酸> $NaHCO_3$

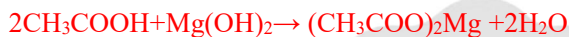
【答案】 $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$



【思考】1、乙酸用来除去水垢的方程式：_____

2、可以用几种方法证明乙酸是弱酸？

【答案】1: $2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CaCO}_3 \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$



2、证明乙酸是弱酸的方法：

①、配制 1mol/L 的乙酸溶液测定 pH 值；

②、配制一定浓度的乙酸钠溶液测定 pH 值；

③、在相同条件下与同浓度的盐酸比较与同种金属反应的速率

【练一练】

1. 关于乙酸的下列说法中不正确的是 ()
- A. 乙酸易溶于水和乙醇
 - B. 无水乙酸又称冰醋酸，它是纯净物
 - C. 乙酸是一种重要的有机酸，是有刺激性气味的液体
 - D. 乙酸分子里有四个氢原子，所以不是一元酸

【答案】D

2. 可以说明 CH_3COOH 是弱酸的事实是 ()
- A. CH_3COOH 与水能以任意比混溶
 - B. CH_3COOH 能与 Na_2CO_3 溶液反应，产生 CO_2 气体
 - C. 1mol/L 的 CH_3COOH 溶液的 pH 值比 1mol/L HCl 溶液的 pH 值大
 - D. 1mol/L 的 CH_3COOH 水溶液能使紫色石蕊试液变红

【答案】C

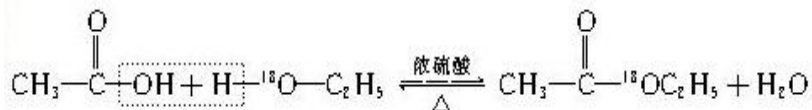
3. 将 1.2mol 钠与下列各物质反应，在标准状况下生成 11.2L 氢气的是 ()
- A. 含 1mol CH_3COOH 的水溶液
 - B. 含 1mol 甲醇的水溶液
 - C. 1mol 乙醇
 - D. 1mol 乙二醇

【答案】C

(2) 乙酸的酯化反应 (断碳氧单键)

①酯化反应: 酸和醇作用生成酯和水的反应叫做酯化反应(属于_____)。

②脱水方式是: 羧基脱羟基, 而醇脱羟基氢, 即“_____”。



酯化反应是可逆的: 羧酸+醇 \rightleftharpoons 酯+水, 反应中浓硫酸的作用是做催化剂和吸水剂。

【答案】取代反应, 酸脱羟基醇脱氢

思考: 若用同位素示踪法标识 $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-^{18}\text{O}-\text{H}$, 能否证明酯化反应的过程是“酸脱羟基醇脱氢”? 若用 $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{D}$, 是否可以?

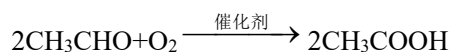
答案: 可以, 通过生成的产物乙酸乙酯中没有 ^{18}O , 可以说明酯化反应的过程。不可以, 因为无论酸脱羟基还是酸脱氢, D 都会在水中存在, 所以无法判断酯化的过程。

4. 乙酸的用途: 既是重要的化工原料, 又是一种溶剂。在染料、油漆、塑料、醋酸纤维等生产过程都需要大量的乙酸。用乙酸制取铝盐、铁盐和铬盐是染色的媒染剂。

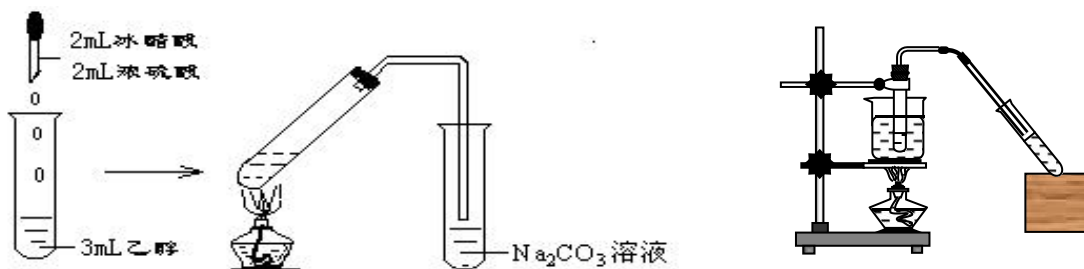
5. 乙酸的制法:

①发酵法: 制食用醋 $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}$

②乙烯氧化法: $2\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} 2\text{CH}_3\text{CHO}$



二、制取乙酸乙酯的实验:



如图所示, 在试管中加入 3mL 乙醇, 然后一边摇动, 一边慢慢的加入 2mL 浓硫酸和 2mL 冰醋酸, 再加入少量沸石, 用酒精灯小心均匀地加热, 将产生的蒸气经导管通到饱和碳酸钠溶液的液面上。

该实验应注意的问题:

1. 化学原理: _____

2. 药品:

①乙酸、乙醇、浓硫酸混合的顺序: _____。

②浓硫酸的作用: _____。

③饱和碳酸钠溶液的作用: _____。

④为了防止反应时发生_____, 在加热前应在试管中加入几粒_____。

⑤使用过量的乙醇的目的: _____。

3. 装置:

①盛放反应液的试管要_____, 原因主要是_____。

②弯导管的作用: _____。

③导管口不能插入饱和碳酸钠溶液中, 原因: _____。

4. 操作:

①实验开始, 用酒精灯小火、均匀的加热, 而不能用大火的原因主要是: _____。

②实验现象: _____。

③实验结束后, 生成的乙酸乙酯主要存在于_____, 此时其中含有少量杂质乙酸、乙醇, 因此闻酯的气味前, 要振荡试管, 解释这样做的原因: _____, 使乙酸乙酯与水溶液充分分层。



药品: ①先加乙醇, 再缓缓加入浓硫酸和乙酸、② 催化剂、吸水剂

③A: 乙酸乙酯在饱和 Na_2CO_3 溶液中的溶解度较小, 减小溶解, 利于分层。

B: 挥发出的乙酸与 Na_2CO_3 反应, 除掉乙酸, 避免乙酸特殊气味干扰乙酸乙酯的气味。

C: 挥发出的乙醇被 Na_2CO_3 溶液吸收。 ④暴沸, 沸石(或碎瓷片) ⑤可提高乙酸转化为乙酸乙酯的产率

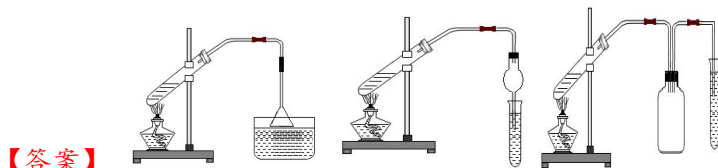
装置: ①上倾 45° 、为了增大液体的受热面积、②起冷凝导气作用, 乙酸乙酯在溶液的上层。

③防止液体倒吸到盛反应物的试管中

操作: ①防止大量的乙醇、乙酸挥发。②饱和碳酸钠溶液的液面上有透明的油状液体, 并可闻到香味

③盛饱和碳酸钠溶液的试管中, 使乙酸与碳酸钠充分反应, 乙醇充分溶解

【思考】1. 有无其他的防倒吸的方式?



2. 能不能用 NaOH 溶液代替饱和 Na_2CO_3 溶液？

【答案】不能，因乙酸乙酯在 NaOH 存在时易水解，几乎得不到乙酸乙酯。

3. 乙酸与乙醇的酯化反应是可逆的，在制取乙酸乙酯的实验中，如果要提高乙酸乙酯的产率，根据平衡原理你认为应该采取哪些措施？

【答案】①由于乙酸乙酯沸点比乙酸、乙醇低，因此从反应物中不断蒸出乙酸乙酯，可提高其产率；

②使用过量的乙醇，可提高乙酸转化为乙酸乙酯产率。

③使用浓 H_2SO_4 作吸水剂，提高乙醇、乙酸的转化率。

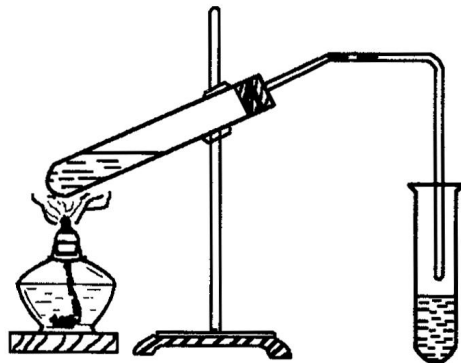
【练一练】

1. 用 ^{18}O 标记的 $\text{CH}_3\text{CH}_2^{18}\text{OH}$ 与乙酸反应制取乙酸乙酯，当反应达到平衡时，下列说法正确的是（ ）

- A. ^{18}O 只存在于乙酸乙酯中
- B. ^{18}O 存在于水、乙酸、乙醇和乙酸乙酯中
- C. ^{18}O 存在于乙酸乙酯、乙醇中
- D. 若与丙酸反应，生成的酯的相对分子质量为 102

【答案】C

2. 实验室用下图所示的装置制取乙酸乙酯。



(1) 在大试管中配制一定比例的乙醇、乙酸和浓硫酸的混合液的方法是：将_____，然后轻轻振荡试管，使之混合均匀。

(2) 装置中通蒸气的导管要插到饱和碳酸钠溶液的液面上，而不能插入溶液中，目的是防止_____现象发生。

(3) 饱和碳酸钠溶液的作用是_____。

(4) 实验制取的乙酸乙酯，其密度比水_____（填“大”或“小”），有_____气味。

(5) 若实验中温度过高，达到 140°C 左右时，副反应的主要有机产物是_____（填物质名称）。

【答案】(1) 先加乙醇，再缓缓加入浓硫酸和乙酸 (2) 碳酸钠溶液倒吸， (3) 降低乙酸乙酯在水中的溶解度，除去酯中混有的酸和醇，更便于分层 (4) 小，果香 (5) 乙醚

三、羧酸

1. 定义：由烃基或 H 与羧基相连的一类化合物。

2. 通式：R/H—COOH，官能团_____。

【答案】—COOH

3. 分类：

- 按羧基数目分：一元酸、二元酸(如乙二酸，又叫草酸 HOOC-COOH)和多元酸
- 按烃基类别分：脂肪酸(如乙酸)、芳香酸(苯甲酸 C₆H₅COOH)
- 按含 C 多少分：低级脂肪酸(如丙酸)、
高级脂肪酸(如硬脂酸 C₁₇H₃₅COOH、软脂酸 C₁₅H₃₁COOH、油酸 C₁₇H₃₃COOH)

4. 饱和一元羧酸：C_nH_{2n+1}COOH/C_nH_{2n}O₂

C_nH_{2n+1}COOH 的属于羧酸的同分异构体的数目：看 R—COOH 中—R 的异构体数目

5. 羧酸的性质

(1) 物理性质：①熔沸点：随碳原子数目增加熔沸点逐渐_____。

②溶解性：随碳原子数目增加而_____（低级脂肪酸易溶，高级脂肪酸不溶）

(2) 由于羧酸分子中都含有相同的官能团羧基，它们的化学性质很相似

【答案】升高，减小

四、几种重要的羧酸

1. 甲酸：俗称_____，结构式_____，结构简式_____，既有醛基又有羧基。

(1) 物理性质：是_____色，刺激性气味的液体，和水、乙醇等混溶，有_____性。

(2) 甲酸即具有酸的性质又具有醛的性质。

①甲酸被氧化成碳酸

a:发生银镜反应：_____

b:新制氢氧化铜作用：_____

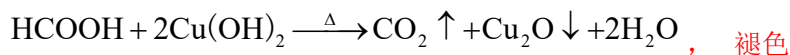
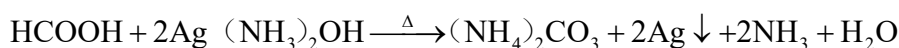
c:可使酸性高锰酸钾和溴水_____。

②酸性，能与醇发生酯化反应，能与碱反应生成盐。

2. 乙二酸：俗称_____，结构简式_____，_____色_____晶体，通常含两个结晶水，

是最简单的饱和二元羧酸，是二元羧酸中酸性_____的，它具有一些特殊的化学性质。能使酸性高锰酸钾溶液_____、可作_____。

【答案】蚁酸， $\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \end{array}$ ，HCOOH， 无色 腐蚀性



草酸， HOOC-COOH，无，透明，最强，褪色，漂白剂

3. 高级脂肪酸

(1) 定义：在一元羧酸里，有些酸分子里的烃基含有较多的碳原子。

(2) 分类

名称	分子式	结构简式	是否饱和	状态
硬脂酸				
软脂酸				
油酸				

【答案】

名称	分子式	结构简式	是否饱和	状态
硬脂酸	$C_{18}H_{36}O_2$	$C_{17}H_{35}COOH$	饱和	固态
软脂酸	$C_{16}H_{32}O_2$	$C_{15}H_{31}COOH$		
油酸	$C_{18}H_{34}O_2$	$C_{17}H_{33}COOH$	不饱和	液态

(3) 性质：①有弱酸性，比乙酸弱

②可发生酯化反应

③油酸能使溴水褪色



枝繁叶茂

考点 1：羧酸分类及同分异构

例 1：下列说法中，不正确的是（ ）

- A. 烃基与羧基直接相连的化合物叫做羧酸
- B. 饱和链状一元羧酸的组成符合 $C_nH_{2n}O_2$
- C. 羧酸在常温下都能发生酯化反应
- D. 羧酸的官能团是 $-COOH$

【难度】★

【答案】C

变式 2：下列各组物质中具有相同最简式的是（ ）

- A. 甲醛和甲酸
- B. 甲酸和乙酸
- C. 甲醛和乙醛
- D. 乙醛和乙醇

【难度】★

【答案】C

变式 3：（双选）下列各组物质中，属于同系物的是（ ）

- A. 蚁酸、硬脂酸
- B. 醋酸、油酸
- C. 氯仿、氯乙烯
- D. 丙烯酸、油酸

【难度】★

【答案】AD

变式 4: 分子式为 $C_6H_{12}O_2$ 且可以与碳酸氢钠溶液反应的有机化合物(不考虑立体异构)有 ()

- A. 5 种 B. 6 种 C. 7 种 D. 8 种

【难度】★★【答案】D

【解析】分子中含有两个氧原子, 且能与碳酸氢钠溶液反应的是羧酸。先不考虑羧基碳原子, 还剩 5 个碳

原子, 碳链为 $C-C-C-C-C$ 时, 羧基有 3 种连接方式; 碳链为 $\begin{array}{c} C-C-C-C \\ | \\ C \end{array}$ 时, 羧基有 4 种连接方式; 碳链为 $\begin{array}{c} C \\ | \\ C-C-C \\ | \\ C \end{array}$ 时, 羧基只有 1 种连接方式。故满足题述条件的有机化合物有 8 种, D 项正确。

考点 2: 羧酸的性质

题型 1: 酸性题

例 1: (双选) 下列物质中, 可一次性鉴别乙酸、乙醇、苯及氢氧化钡溶液的是 ()

- A. 金属钠 B. 溴水
C. 碳酸钠溶液 D. 紫色石蕊试液

【难度】★★

【答案】CD

变式 1: 有机物既能和钠反应生成氢气, 又能与碳酸钠反应生成 CO_2 , 等物质的量的有机物分别与钠和碳酸钠反应, 生成的氢气在相同条件下的体积比最多能生成的 CO_2 的大, 则此有机物的结构简式可能为 ()

- A. $HOOC-COOH$ B. CH_3CH_2COOH
C. $HOCH_2CH_2COOH$ D. $HOCH_2CH_2OH$

【难度】★★

【答案】C

变式 2: 已知甲酸的酸性比乙酸强。若将碱性定义为接受 H^+ 的能力, 则下列物质中碱性由强到弱的顺序是①

C_6H_5ONa ② CH_3COONa ③ C_2H_5ONa ④ $NaHCO_3$ ⑤ $HCOONa$ ⑥ $NaOH$ ()

- A. ③⑥①④②⑤ B. ⑥③①④②⑤ C. ⑤②①④③⑥ D. ③⑥④②①⑤

【难度】★★

【答案】A

题型 2: 羧酸酯化

例 1: 在下列反应中, 乙醇分子不存在通过断裂 $C-O$ 键发生化学反应的是 ()

- A. 乙醇与浓硫酸共热消去水生成乙烯
B. 乙醇与乙酸发生酯化反应生成乙酸乙酯
C. 乙醇与氢溴酸反应生成溴乙烷
D. 乙醇与浓硫酸共热脱去水生成乙醚

【难度】★

【答案】B

变式 1: 诺龙是一种一元醇, 分子式为 $C_{18}H_{26}O_2$, 是国际奥委会明确规定的违禁药物, 常被制成苯丙酸诺龙(诺龙的苯丙酸酯)。已知苯丙酸结构简式为 $C_6H_5CH_2CH_2COOH$, 则苯丙酸诺龙的分子式为 ()

- A. $C_{27}H_{34}O_3$ B. $C_{27}H_{36}O_3$ C. $C_{26}H_{34}O_3$ D. $C_{27}H_{36}O_4$

【难度】★

【答案】A

变式 2: (双选) 下列有机物中, 既能发生消去反应, 又能发生酯化反应, 还能发生催化氧化的是 ()

- A. CH_3OH B. $BrCH_2CH_2COOH$
C. $CH_3CH(OH)CH_3$ D. $CH_3CH(OH)COOH$

【难度】★★

【答案】CD

题型 3: 鉴别题

例 1: (2016 金山一模 14) 某甲酸溶液中含有甲醛, 用下列方法可以证明的是 ()

- A. 加入新制氢氧化铜并加热煮沸, 有砖红色的沉淀
B. 加入过量的氢氧化钠充分反应后的溶液能发生银镜反应
C. 将试液进行酯化反应后的混合液能发生银镜反应
D. 加入足量氢氧化钠后, 蒸馏出的气体通入新制的氢氧化铜悬浊液加热有砖红色沉淀

【难度】★★

【答案】D

变式 1: 某有机物的水溶液, 它的氧化产物甲和还原产物乙都能与金属钠反应放出 H_2 。甲和乙反应可生成丙。甲、丙都能发生银镜反应。这种有机物是 ()

- A. 甲醛 B. 乙醛 C. 甲酸 D. 甲醇

【难度】★

【答案】A

变式 2: 只用一种试剂即可鉴别乙醇、乙醛、乙酸、甲酸等有机物的溶液, 这种试剂是 ()

- A. 新制石灰水 B. 银氨溶液
C. 浓溴水 D. 新制的氢氧化铜悬浊液

【难度】★★

【答案】D

变式 3: 巴豆酸的结构简式为 $CH_3-CH=CH-COOH$, 现有①氯化氢②溴水③纯碱溶液④2—丙醇⑤酸化的高锰酸钾溶液。试根据其结构特点判断在一定条件下能与巴豆酸反应的物质组合是 ()

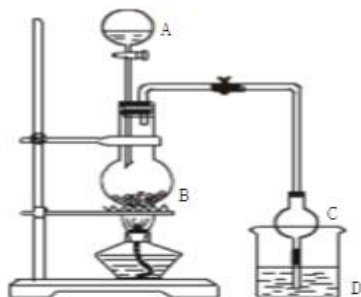
- A. ②④⑤ B. ①③④ C. ①②③④ D. ①②③④⑤

【难度】★★

【答案】D

考点 3: 制备乙酸乙酯实验

例 1: 某课外小组设计的实验室制取乙酸乙酯的装置如下图所示, A 中放有浓硫酸, B 中放有乙醇、无水醋酸钠, D 中放有饱和碳酸钠溶液



已知: ①无水氯化钙可与乙醇形成难溶于水的 $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ②乙酸乙酯在酸性或碱性条件下会发生水解反应 ③有关有机物的沸点:

试剂	乙醚	乙醇	乙酸	乙酸乙酯
沸点 ($^{\circ}\text{C}$)	34.7	78.5	118	77.1

请回答:

(1) 浓硫酸的作用: _____; 若用同位素 ^{18}O 示踪法确定反应产物水分子中氧原子的提供者, 写出能表示 ^{18}O 位置的化学方程式: _____。

(2) 球形干燥管 C 的作用是 _____。若反应前向 D 中加入几滴酚酞, 反应结束后 D 中的现象是 _____。

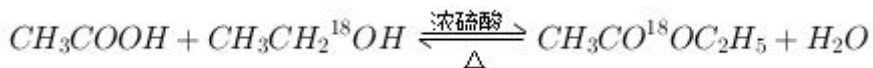
(3) 从 D 中分离出的乙酸乙酯中常含有一定量的乙醇、乙醚和水, 应先加入无水氯化钙, 分离出 _____; 再加入 (此空从下列选项中选择) _____; 然后进行蒸馏, 收集 77°C 左右的馏分, 以得到较纯净的乙酸乙酯。

A. 五氧化二磷 B. 碱石灰 C. 无水硫酸钠 D. 生石灰

(4) 反应的理想温度范围在 _____ $^{\circ}\text{C}$, 原因是 _____。因此, 该装置需要改进的地方是 _____。

【难度】★★★

【答案】(1) 制乙酸、催化剂、吸水剂



(2) 防止倒吸、冷凝, 溶液分层, 上层无色油状液体, 下层溶液颜色变浅

(3) 乙醇, C (4) $77.1-78.5$, 使乙酸乙酯分离出来, 防止混入杂质, 水浴加热

【解析】(1) 酸与乙醇需浓硫酸作催化剂, 该反应为可逆反应, 浓硫酸吸水利于平衡向生成乙酸乙酯方向移动, 因为反应加入的是乙酸钠, 故浓硫酸还有制乙酸的作用, 故浓硫酸的作用为制乙酸、催化剂、吸水剂; 羧酸与醇发生的酯化反应中, 羧酸中的羧基提供 $-\text{OH}$, 醇中的 $-\text{OH}$ 提供 $-\text{H}$, 相互结合生成水, 其它基团相互结合生成酯, 同时该反应可逆, 反应的化学方程式为



(2)圆底烧瓶受热不均,球形干燥管的管口伸入液面下可能发生倒吸,球形干燥管体积大,可以防止倒吸,同时起冷凝作用;

碳酸钠水解呈碱性,乙酸乙酯不溶于饱和碳酸钠溶液,密度比水小,溶液分层,上层无色油体液体,乙酸和碳酸钠反应而使溶液红色变浅;

因此, 本题正确答案是:防止倒吸、冷凝;溶液分层,上层无色油体液体,下层溶液颜色变浅;

(3)用氯化钙除去少量乙醇,用无水硫酸钠除去少量的水,无水硫酸钠吸水形成硫酸钠结晶水合物,不能选择 P_2O_5 、碱石灰和 $NaOH$ 等固体干燥剂,以防乙酸乙酯在酸性 P_2O_5 遇水生成酸)或碱性条件下水解,因此, 本题正确答案是:乙醇;C;

(4)已知乙酸乙酯的沸点为 77.1,乙醇的沸点为 78.5,所以应该控制温度在 77.1-78.5 之间,以防止乙醇及其它物质挥发形成杂质;乙酸乙酯的沸点较低应该用水浴加热,直接加热不易控制温度。

考点 4: 计算题

例 1: 某有机物含碳 40%、氧 53.3%、氢 6.7%, 其蒸气密度为 2.68g/L (已校正至标准状况) 此有机物呈酸性。

(1) 通过计算, 根据性质确定此有机物的结构简式。

(2) 在含有 30g 此有机物的溶液中逐滴加入足量的碳酸钠溶液, 所产生的气体在标准状况下的体积是多少?

【难度】★★【答案】有机物中 C、H、O 原子数比为: $\frac{40}{12} : \frac{6.7}{1} : \frac{53.3}{16} = 1 : 2 : 1$, 最简式为 CH_2O , $M_{(CH_2O)} = 30$;

$M(\text{有机物}) = 2.68 \times 22.4 = 60$ 。(1) CH_3COOH (2) 5.6L

变式 1: 已知某醋酸甲酯 ($C_3H_6O_2$) 和醋酸丁酯 ($C_6H_{12}O_2$) 的混合物, 含氢元素的质量分数为 9.13%, 则该混合物中碳元素的质量分数是 ()

A. 32.4% B. 45.25% C. 54.78% D. 90.87%

【难度】★★【答案】C

考点 5: 综合推断题

例 1: 有 A、B、C、D 四种化合物, 它们均由下列五种原子团中的两种不同的原子团所组成:

$-\text{CH}_3$ 、 $-\text{C}_6\text{H}_5$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{CHO}$ 、 $-\text{COOH}$ 。这四种化合物具有下列性质:

①A、C、D 能与 NaOH 溶液反应

②B 能发生银镜反应

③A 与溴水反应生成白色沉淀

④D 的水溶液中含一价的酸根离子和二价的酸根离子, 并能使石蕊试液变红

⑤B 的相对分子质量小于 C, C 的相对分子质量小于 D

写出 A、B、C、D 四种物质的结构简式:

A、_____, B、_____, C、_____, D、_____。

【难度】★★

【答案】A、 $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ B、 CH_3CHO C、 CH_3COOH D、 H_2CO_3

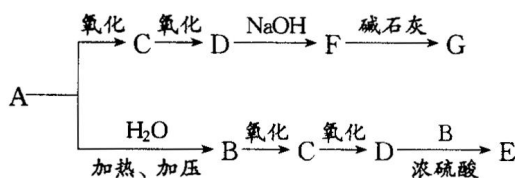
变式 1: 有 A、B、C、D、E 五种有机物，分别由碳、氢两种元素或碳、氢、氧三种元素组成。五种有机物各取 0.1mol，分别完全燃烧，都能得到 4.48L（标准状况下）二氧化碳。

- (1) A 氧化能得到 B，E 氧化能得到 A；
- (2) D 在一定条件下跟水反应能得到 E，D 跟氢气加成得到 C；
- (3) B 易溶于水，水溶液呈酸性。

则这五种有机物的结构简式分别为：A _____，B _____，C _____，D _____，
E _____。

【难度】★★【答案】 A: CH_3CHO B: CH_3COOH C: CH_3CH_3 D: $\text{CH}_2=\text{CH}_2$
E: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

变式 2: 烃 A 是丁烷裂解的一种产物，能发生如下变化：



已知 G 是有机物中含氢量最大的烃。试推断各物质的结构简式：A _____、B _____、C _____、
D _____、E _____、F _____、G _____。

【难度】★★

【答案】 A: $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ B: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ C: CH_3CHO D: CH_3COOH
E: $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ F: CH_3COONa G: CH_4



瓜熟蒂落

1. 下列各混合物中的两种物质，以任意比例混合，只要总质量不变，经完全燃烧，生成 H_2O 为恒量的是
()

- | | |
|-----------|-----------|
| A. 乙醇和乙酸 | B. 乙炔和苯蒸气 |
| C. 乙醇和乙二醇 | D. 甲醛和甲酸 |

【难度】★★

【答案】B

2. 有机物大多易挥发，因此许多有机物保存时为避免挥发损失，可加一层水即“水封”，下列有机物可以用“水封法”保存的是 ()

- | | | | |
|-------|-------|-------|---------|
| A. 乙醛 | B. 氯仿 | C. 乙醚 | D. 乙酸乙酯 |
|-------|-------|-------|---------|

【难度】★

【答案】B

3. (闸北二模·选做) 下列关于有机物的说法错误的是 ()

- A. 硬脂酸与软脂酸互为同系物
- B. 植物油、矿物油的主要成分都是高级脂肪酸甘油酯
- C. 蔗糖、淀粉都属于非还原性糖，它们水解的最终产物都含有葡萄糖
- D. 甲烷的二氯代物只有 1 种，新戊烷的二氯代物有 2 种

【难度】★★

【答案】B

4. (浦东二模) 丙酸和甲酸乙酯是一对同分异构体，对这两种液体进行鉴别有多种方法。下列方法中操作最简便的一种是 ()

- A. 使用蒸馏水
- B. 使用 NaHCO_3 溶液
- C. 使用新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- D. 使用 pH 试纸

【难度】★★

【答案】C

5. (双选·选做) 能使酸性 KMnO_4 溶液和溴水褪色的羧酸是 ()

- A. 丁酸
- B. 丙烯酸
- C. 硬脂酸
- D. 油酸

【难度】★★

【答案】BD

6. 某有机物既能被氧化又能被还原，且氧化后和还原后的产物能发生酯化反应，所生成的酯又能发生银镜反应，则该有机物的同系物是 ()

- A. CH_3OH
- B. HCHO
- C. HCOOH
- D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$

【难度】★

【答案】D

7. 除去乙酸乙酯中的乙酸最好的方法是： ()

- A. 用水洗
- B. 用盐酸洗
- C. 用氢氧化钠溶液洗
- D. 用饱和 Na_2CO_3 溶液洗

【难度】★

【答案】D

8. 分子式是 $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ 的羧酸跟醇 A 反应，得到分子式 $\text{C}_{n+3}\text{H}_{2n+6}\text{O}_2$ 的酯，则 A 的结构简式可能是 ()

- A. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{OH}$
- B. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
- C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$

【难度】★

【答案】AB

9. 下列化合物中, 既显酸性又能发生酯化反应和消去反应的是 ()



【难度】★

【答案】D

10. 乙醛用来制正丁醇的反应是: 乙醛 $\rightarrow\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CHO}\rightarrow\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCHO}\rightarrow$ 正丁醇, 此过程中的反应分别属于 ()

- A. 加成、消去、氧化
B. 取代、消去、加成
C. 加成、消去、还原
D. 还原、取代、加成

【难度】★★★

【答案】C

11. 下列是有关生活中对醋酸的应用, 其中主要利用了醋酸酸性的是 ()

- A. 醋酸溶液可一定程度上治疗手足癣
B. 熏醋可一定程度上防止流行性感冒
C. 醋可以除去水壶上的水垢
D. 用醋烹饪鱼, 除去鱼的腥味

【难度】★

【答案】C

12. 下列各组物质中, 分别取等物质的量在足量氧气中完全燃烧, 耗氧量不同的是 ()

- A. 乙炔和乙醛
B. 异丁酸和乙醛
C. 乙二酸和氢气
D. 乙烷和甘油

【难度】★

【答案】B

13. 某一元醇 A 和一元羧酸 B 形成的酯的式量为 212, 分子内碳原子数是氢、氧原子数之和。该酯不能使溴的四氯化碳溶液褪色, 又知 A 可氧化得 B。则下列叙述中, 正确的是 ()

- A. A 的式量比 B 大 14
B. B 的式量比 A 大 16
C. 该酯中一定不含双键等不饱和键
D. 酯、A、B 三种物质的分子中都含一种相同的式量大于 45 的原子团

【难度】★★

【答案】D

14. (双选) 已知酸性 $\text{HCOOH} > \text{CH}_3\text{COOH} > \text{H}_2\text{CO}_3 > \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} > \text{HCO}_3^-$, 下列反应方程式不正确的是 ()

- A. $2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^- + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{CO}_3^{2-}$
- B. $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-$
- C. $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{HCOOH} \rightarrow \text{HCOO}^- + \text{CH}_3\text{COOH}$
- D. $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{HCOOH} \rightarrow 2\text{HCOO}^- + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$

【难度】★★ 【答案】AB

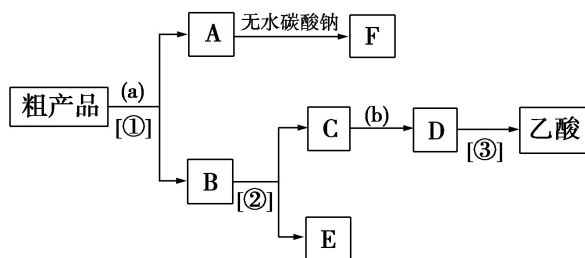
15. 实验室合成乙酸乙酯的步骤如下: 在圆底烧瓶内加入乙醇、浓硫酸和乙酸, 瓶口竖直安装通有冷却水的冷凝管(使反应混合物的蒸气冷凝为液体流回烧瓶内), 加热回流一段时间后换成蒸馏装置进行蒸馏, 得到含有乙醇、乙酸和水的乙酸乙酯粗产品。请回答下列问题:

(1) 在烧瓶中除了加入乙醇、浓硫酸和乙酸外, 还应放入 _____, 目的是 _____。

(2) 反应中加入过量的乙醇, 目的是 _____。

(3) 如果将上述实验步骤改为在蒸馏烧瓶内先加入乙醇和浓硫酸, 然后通过分液漏斗边滴加乙酸, 边加热蒸馏。这样操作可以提高酯的产率, 其原因是 _____。

(4) 现拟分离含乙酸、乙醇和水的乙酸乙酯粗产品, 下图是分离操作步骤流程图。请在图中圆括号内填入适当的试剂, 在方括号内填入适当的分离方法。



试剂 a 是 _____, 试剂 b 是 _____; 分离方法①是 _____, 分离方法②是 _____, 分离方法③是 _____。

(5) 在得到的 A 中加入无水碳酸钠粉末, 振荡, 目的是 _____。

【难度】★★

【答案】(1)碎瓷片/沸石 防止暴沸(2)提高乙酸的转化率(3)及时地蒸出生成物, 有利于酯化反应向生成酯的方向进行(4)饱和碳酸钠溶液 稀硫酸 萃取、分液 蒸馏 蒸馏(5)除去乙酸乙酯中的水分

【解析】对于第(4)和(5)小题, 可从分析粗产品的成分入手。粗产品中有乙酸乙酯、乙酸、乙醇三种物质, 用饱和碳酸钠溶液进行萃取、分液, 可把混合物分离成两种半成品, 其中一份是乙酸乙酯(A)、另一份是乙酸钠和乙醇的水溶液(B)。蒸馏 B 可得到乙醇(E), 留下残液是乙酸钠溶液(C)。再在 C 中加稀硫酸, 经蒸馏可得

涉及有机物的分离与提纯的问题，应充分利用有机物的物理特性(如水溶性、熔沸点等)来解答。有机物分离与提纯的一般方法有：①洗气法；②分液法(用于互不相溶的液态混合物的分离)；③蒸馏法(用于沸点相差较大的液态混合物的分离)。

无 A
色 B
液 C
体 D

分别加入 M
(常温)

A B
为蓝色溶液

C D
均无变化

加热

A 产生红色沉淀

B 无变化

C 产生红色沉淀

D 产生黑色沉淀

【难度】★★

【答案】 A: HCOOH B: CH_3COOH C: HCHO D: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$