



烃的衍生物小结

日期:

时间:

姓名:

Date: _____ Time: _____ Name: _____



初露锋芒

过氧乙酸（过醋酸）是一种强氧化剂，性质不稳定，高浓度溶液遇热易爆炸，20%以下的低浓度溶液无此危险，因而市售的制品为20%溶液，有效期半年，消毒时其稀释液要现用现配。

过氧乙酸杀菌作用强而快，对细菌、病毒、霉菌和芽胞均有效，且在低温时也有作用，可选用以下方法消毒：

（1）浸泡消毒：通常使用0.04%~0.2%的水溶液用于耐酸的塑料、玻璃等用具的浸泡消毒。

（2）喷雾消毒：使用0.05%~0.5%的水溶液用于喷雾消毒畜禽厩舍、饲槽、用具和食品厂车间的地面、墙壁等，在鸡舍可带鸡消毒，但消毒人员应戴防护眼镜、手套、口罩，喷后应密闭门窗1~2小时。

（3）熏蒸消毒：使用3%~5%的水溶液，加热熏蒸，用量按每1立方米1~3克过氧乙酸，并密闭门窗1~2小时，熏蒸时要保持室内60%~80%的相对湿度。

过氧乙酸水溶液的配制以实际含量来计算，使用0.1%的水溶液时（即1000毫升水中应含1克过氧乙酸），配法为在995毫升水中加20%的过氧乙酸5毫升（5毫升中含20%过氧乙酸为1克）。



根深蒂固


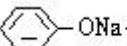

一、烃的衍生物的结构和性质

类别	通式（饱和和一元）	官能团	官能团名称	代表物	主要化学性质
卤代烃					
醇					
酚					
醛					
羧酸					
酯					

【答案】

类别	通式（饱和一元）	官能团	官能团名称	代表物	主要化学性质
卤代烃	$C_nH_{2n+1}-X$	$-X$	卤素原子	C_2H_5Br	①水解②消去
醇	$C_nH_{2n+1}OH$	$-OH$	羟基	C_2H_5OH	①与活泼金属反应②与氢卤酸反应③脱水反应④消除反应⑤氧化反应⑥酯化反应
酚	$C_nH_{2n-7}OH$	$-OH$	酚羟基	C_6H_5OH	①弱酸性②与浓溴水取代反应③硝化反应④显色反应⑤与氢气加成反应⑥氧化反应⑦缩合反应（酚醛树脂）
醛	$C_nH_{2n}O$	$-CHO$	醛基	CH_3CHO	①加成反应②氧化反应③银镜反应④与新制氢氧化铜悬浊液反应
羧酸	$C_nH_{2n}O_2$	$-COOH$	羧基	CH_3COOH	①弱酸性②酯化反应
酯	$C_nH_{2n}O_2$	$-COO-$	酯基	CH_3COOCH_3	酯的水解

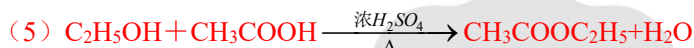
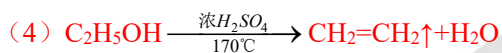
二、官能团与有机物性质关系

官能团	化学性质
醇—OH	<p>(1) 与活泼金属 (Al之前) 的反应: $2R-OH + 2Na \rightarrow$ _____</p> <p>(2) 取代反应: ①与 HX: $ROH + HX \xrightarrow{\Delta}$ _____</p> <p>②分子间脱水: $2R-OH \xrightarrow[140^{\circ}C]{浓H_2SO_4}$ _____</p> <p>(3) 氧化反应: ①燃烧: $C_2H_5OH + 3O_2 \rightarrow$ _____ (____火焰)</p> <p>②催化氧化: $2C_2H_5OH + O_2 \xrightarrow[\Delta]{催化剂}$ _____</p> <p>(4) 消去反应: $C_2H_5OH \xrightarrow[170^{\circ}C]{浓H_2SO_4}$ _____</p> <p>(5) 酯化反应: $C_2H_5OH + CH_3COOH \xrightarrow[\Delta]{浓H_2SO_4}$ _____</p> <p>注意: 醇氧化规律</p> <p>① $R-CH_2OH \xrightarrow{[O]} R-CHO$; ②—OH所连碳上连两个烷基, 氧化得酮</p> <p>③—OH所连碳上连三个烷基, 不能被氧化 (不完全氧化) 但可燃烧。</p>
酚—OH	<p>(1) 弱酸性: ①与活泼金属反应放 H_2</p> <p>②与 NaOH:  + NaOH \rightarrow _____</p> <p> + $H_2O + CO_2 \rightarrow$ _____ (酸性: H_2CO_3 ____ 酚—OH)</p> <p>(2) 取代反应:  + $3Br_2 \rightarrow$ _____</p> <p>(3) 与 $FeCl_3$ 的显色反应: 苯酚溶液遇 $FeCl_3$ 显紫色。</p>
—X	<p>(1) 取代反应: $C_2H_5X + NaOH \xrightarrow[\Delta]{水}$ _____</p> <p>(2) 消去反应: $C_2H_5X + NaOH \xrightarrow[\Delta]{醇}$ _____</p>
—CHO	<p>(1) 加成反应: $R-CHO + H_2 \xrightarrow[\Delta]{Ni}$ _____ (制得醇)</p> <p>(2) 氧化反应: ①能燃烧</p> <p>②催化氧化: $2R-CHO + O_2 \xrightarrow[\Delta]{催化剂}$ _____ (制得羧酸)</p> <p>③被新制 $Cu(OH)_2$ 氧化: $CH_3CHO + 2Cu(OH)_2 \xrightarrow{\Delta}$ _____</p> <p>④银氨溶液氧化: $CH_3CHO + 2Ag(NH_3)_2 \xrightarrow{水浴加热}$ _____</p>

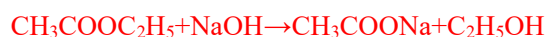
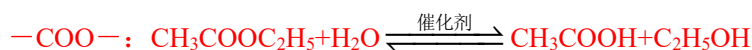
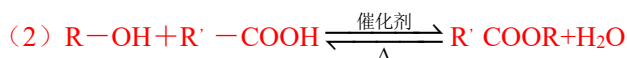
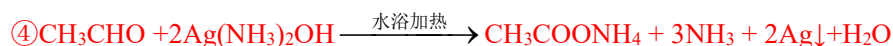
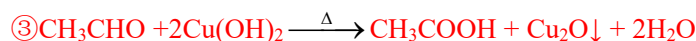
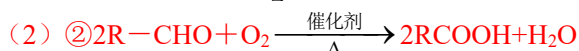
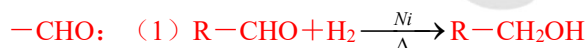
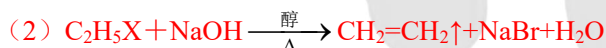
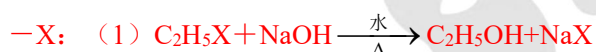
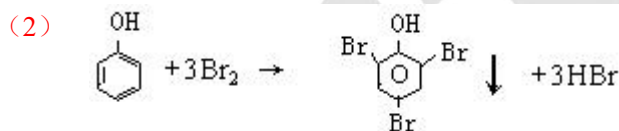
-COOH	<p>(1) 弱酸性: (酸性: $R-COOH > H_2CO_3 > \text{酚}-OH > HCO_3^-$) $RCOOH \rightleftharpoons$ _____ 具有酸的通性。</p> <p>(2) 酯化反应: $R-OH + R'-COOH \xrightleftharpoons[\Delta]{\text{催化剂}}$ _____</p>
-COO-	<p>水解反应: $CH_3COOC_2H_5 + H_2O \xrightleftharpoons[\Delta]{\text{催化剂}}$ _____</p> <p>$CH_3COOC_2H_5 + NaOH \rightarrow$ _____</p>

【答案】

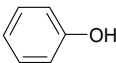
醇: (1) $2R-OH + 2Na \rightarrow 2R-ONa + H_2 \uparrow$



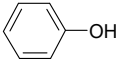
酚: (1) ② $C_6H_5OH + NaOH \rightarrow C_6H_5ONa + H_2O$ $C_6H_5ONa + CO_2 + H_2O \rightarrow C_6H_5OH + NaHCO_3 \downarrow$



【思考】有机物性质的比较：（请在表格中打“×”或“√”）

试剂	Na	NaOH	Na ₂ CO ₃	NaHCO ₃	Br ₂ 水 (Br ₂)	KMnO ₄ /H ⁺
R—Cl						
R—OH						
						
R—CHO						
R—COOH						
RCOOR'						

【答案】

试剂	Na	NaOH	Na ₂ CO ₃	NaHCO ₃	Br ₂ 水 (Br ₂)	KMnO ₄ /H ⁺
R—Cl	×	√	×	×	×	×
R—OH	√	×	×	×		√
	√	√	√（不生成 CO ₂ ）	×	√	√
R—CHO	×	×	×	×	√	√
R—COOH	√	√	√	√	×	×
RCOOR'	×	√	×	×	×	×

注：酯和碳酸钠反应速率太慢，一般不做考虑。

三、有机反应类型

（一）有机反应的主要类型

1. 取代反应：有机物分子里的某些原子或原子团被其他的原子或原子团代替的反应。包含的小类型和发生反应的有机物类别如下：

卤代：烷烃、环烷烃、苯及其同系物、酚类、醇类（与卤化氢）等。

硝化：苯及其同系物、酚类等，一般是含有苯环的物质。

酯化：酸(无机含氧酸或羧酸)与醇(醇—OH 或酚—OH)生成酯和水的反应。

水解：酯类（醇酯和酚酯）、卤代烃、糖类、蛋白质的水解等。

其他：醇之间脱水成醚、羧酸之间脱水成酸酐等。

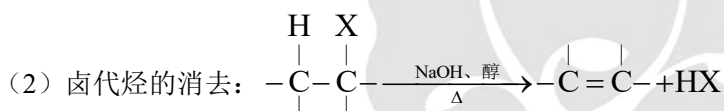
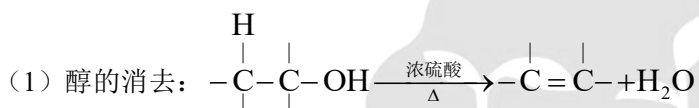
2. **加成反应**：有机分子中的不饱和碳原子跟其他原子或原子团直接结合生成新物质的反应。加而成之，类似化合反应。

不饱和碳原子：该碳原子所连的原子或原子团少于 4 个，不一定是碳碳双键或碳碳叁键。

- (1) 含碳碳双键、碳碳叁键的物质：可与 H_2 、 X_2 、 HX 、 H_2O 等加成。包含烯烃、炔烃、油酸、油脂、裂化汽油等一切含上述官能团的物质。
- (2) 醛基、酮类中的碳氧双键：可与 H_2 等加成； $-COOH$ 、 $-COO-$ 中的 $C=O$ 不与 H_2 加成。
- (3) 苯及其同系物、含苯环的物质：可与 H_2 加成。

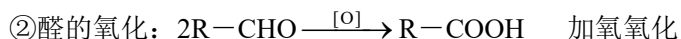
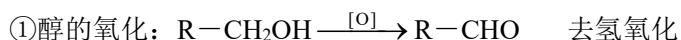
3. **消去反应**：有机物在适当的条件下，从一个分子脱去一个小分子（如水、 HX 等），而生成不饱和（含双键或叁键）化合物的反应。

特点：脱去小分子后，有不饱和碳原子生成。



4. 氧化反应、还原反应

(1) 氧化反应：有机物加氧或去氢的反应。（醇、羧酸、酚与活泼金属生成氢气的反应，虽是去氢反应，仍是被还原。）



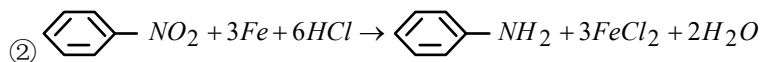
③ 有机物的燃烧、使酸性 KMnO_4 褪色（含碳碳双键、碳碳叁键的物质、苯的同系物等）的反应。

④ 醛类及其含醛基的有机物与新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 、银氨溶液的反应。

⑤ 苯酚在空气中放置转化为粉红色物质。

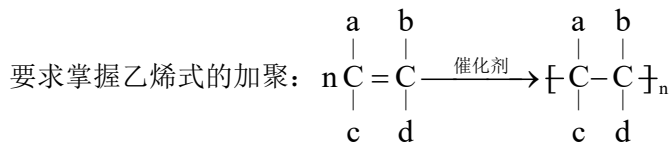
(2) 还原反应：指有机物加氢或去氧的反应。

① 烯、炔、苯及其同系物、醛、酮、酚、油脂等的催化加氢。



5. 聚合反应：由小分子生成高分子的反应。

(1) 加聚反应：由不饱和的单体加成聚合成高分子化合物的反应。



(2) 缩聚反应：指单体之间相互作用生成高分子，同时生成小分子（一般是水分子）的聚合反应，是缩合聚合的简称。

常见的是：羟基与羟基（成醚结构）、羟基与羧基（形成高分子酯）、羧基与氨基（形成蛋白质）之间的缩聚。

(二) 烃的衍生物的相互转化中有机反应类型之间的关系

(1) 相互取代关系：如 $\text{R-X} \rightleftharpoons \text{R-OH}$

(2) 加成消去关系：如 烯烃 \rightleftharpoons 卤代烃、烯烃 \rightleftharpoons 醇

(3) 氧化还原关系：如 $-\text{CH}_2\text{OH} \rightleftharpoons -\text{CHO}$

(4) 结合重组关系：如 $\text{RCOOH} + \text{R-OH} \rightleftharpoons \text{RCOOR} + \text{H}_2\text{O}$



枝繁叶茂

知识点 1：有机物官能团和性质的关系

【例 1】胡椒酚是植物挥发油的成分之一，它的结构简式为： $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ ，下列叙述中不正确的是（ ）

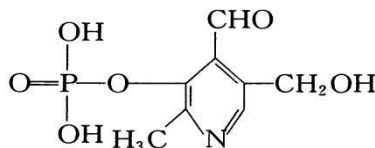
- A. 1mol 胡椒酚最多可与 4mol H_2 发生反应
- B. 1mol 胡椒酚最多可与 4mol 溴发生反应
- C. 胡椒酚可与甲醛发生反应，生成聚合物
- D. 胡椒酚在水中的溶解度小于苯酚在水中的溶解度

【难度】★★

【答案】B

【解析】1mol 该物质的结构中含有 1mol 苯环和 1mol $\text{C}=\text{C}$ ，所以可以和 4mol 的 H_2 发生加成反应；酚类物质发生的取代反应的位置在 $-\text{OH}$ 的邻、对位，加上一个 $\text{C}=\text{C}$ ，所以反应的 Br_2 为 3mol；甲醛与苯酚在一定条件下可以生成缩合物；该物质的碳原子个数比苯酚多，且 $-\text{OH}$ 的对位上的基团为憎水基，所以在水中的溶解度比苯酚小。

变式 1: 磷酸毗醛素是细胞的重要组成部分, 可视为由磷酸形成的酯, 其结构式如下图, 下列有关叙述不正确的是 ()



- A. 该物质的分子式为 $C_8H_{10}O_6NP$
- B. 该物质能与金属钠反应, 能发生银镜反应, 还能使石蕊试液变红
- C. 该物质为芳香族化合物
- D. 1mol 该酯与 NaOH 溶液反应, 最多消耗 3mol NaOH

【难度】★★

【答案】C

变式 2: (双选) 橙花醛是一种香料, 结构简式为: $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CHCHO}$ 。下列说法正确的是 ()

- A. 橙花醛是丙烯醛的同系物
- B. 橙花醛可以发生银镜反应
- C. 1mol 橙花醛最多可以与 2mol 氢气发生加成反应
- D. 橙花醛可以与溴发生加成反应

【难度】★★

【答案】BD

知识点 2: 有机反应类型

【例 2】 由乙醇制取乙二酸乙二酯, 最简便的流程途径顺序正确的是 ()

- ①取代反应、②加成反应、③氧化反应、④还原反应、
⑤消去反应、⑥酯化反应、⑦中和反应、⑧缩聚反应。

- A. ⑤②①③⑥
- B. ①②③⑤⑦
- C. ⑤②①③⑧
- D. ①②⑤③⑥

【难度】★★

【答案】A

变式 1: 下列有机物在一定条件下反应, 所生成的有机物的种类由多到少的顺序是 ()

- ①甲醇和乙醇的混合物与浓硫酸加热生成醚
- ②乙二醇与乙酸酯化反应
- ③甲烷和氯气光照产生的卤代烃
- ④苯酚和浓溴水反应

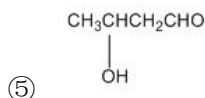
- A. ④③②①
- B. ①②③④
- C. ③①②④
- D. ③②④①

【难度】★★

【答案】C

变式 2: 下列 5 个有机化合物中, 能够发生酯化、加成和氧化 3 种反应的是 ()

- ① $\text{CH}_2=\text{CHCOOH}$ ② $\text{CH}_2=\text{CHCOOCH}_3$ ③ $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{OH}$ ④ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$



- A. ①③④ B. ②④⑤ C. ①③⑤ D. ①②⑤

【难度】★★【答案】C

知识点 3: 有机物的简单推断

【例 3】一定质量的某有机物与足量钠反应, 可生成气体 $V_1\text{L}$; 等质量的该有机物与足量的 NaHCO_3 溶液反应, 可得到气体 $V_2\text{L}$ 。同温同压下 $V_1=V_2$ 。则该有机物的结构简式可能是 ()

- A. $\text{HO}(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$ B. $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$
C. $\text{HOOC}-\text{COOH}$ D. CH_3COOH

【难度】★★★【答案】A

变式 1: (双选) 某有机物的分子式为 $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$, 它能发生银镜反应和加成反应。若将它与 H_2 加成, 所得产物结构简式可能是 ()

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

【难度】★★★【答案】AC

变式 2: 某芳香族有机物的分子式为 $\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_2$, 它的分子 (除苯环外不含其它环) 中不可能有 ()

- A. 两个羟基 B. 两个醛基 C. 一个羧基 D. 一个醛基、一个羟基

【难度】★★【答案】D

变式 3: 有机物 A 和 B 分子中都有 2 个碳原子, 室温时 A 为气体, B 为液体, A 在催化剂作用下与水反应生成一种含氧化合物 C, 加氢还原 C 则生成 B, 则三种物质是 ()

- A. A 是 $\text{CH}_2=\text{CH}_2$, B 是 CH_3CHO , C 是 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$;
B. A 是 $\text{CH}_2=\text{CH}_2$, B 是 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, C 是 CH_3CHO ;
C. A 是 $\text{CH}\equiv\text{CH}$, B 是 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, C 是 CH_3CHO ;
D. A 是 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, B 是 CH_3-CH_3 , C 是 $\text{CH}\equiv\text{CH}$ 。

【难度】★★

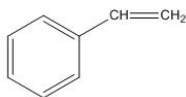
【答案】C



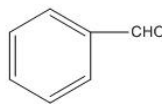
瓜熟蒂落

1. 已知甲醛(HCHO)分子中的4个原子是共平面的。下列分子中所有原子不可能同时存在于同一个平面上的是 ()

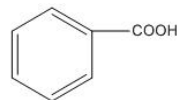
A. 苯乙烯



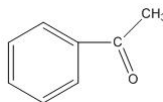
B. 苯甲醛



C. 苯甲酸



D. 苯乙酮



【难度】★★【答案】D

2. 某学生做乙醛还原新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 的实验, 取 1mol/L 的 CuSO_4 溶液 2ml 于试管中, 加入 0.4mol/L 的 NaOH 溶液 4ml , 再加入 0.5ml 40% 的乙醛溶液, 后加热至沸腾, 无红色沉淀, 实验失败的原因是 ()

A. 氢氧化钠不够量

B. CuSO_4 不够量

C. 乙醛溶液太少

D. 加热时间不够

【难度】★★【答案】A

3. 将甲基、羟基、羧基和苯基四种原子团, 两两结合形成的化合物中, 其水溶液能使石蕊试液变红的有 ()

A. 2 种

B. 3 种

C. 4 种

D. 5 种

【难度】★★【答案】B

4. 区别乙醛、苯和溴苯, 最简单的方法是 ()

A. 加高锰酸钾溶液后振荡

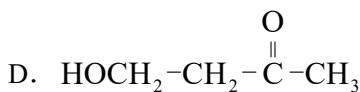
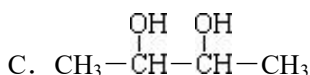
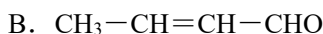
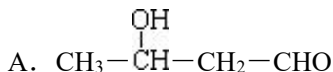
B. 与新制的氢氧化铜共热

C. 加蒸馏水后振荡

D. 加硝酸银溶液后振荡

【难度】★★【答案】C

5. (双选) 下列各化合物中, 能发生酯化、氧化、还原、加成、消去、取代六种反应的是 ()

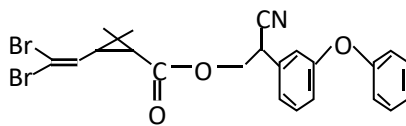


【难度】★★

【答案】AD

6. 拟除虫菊酯是一类高效、低毒、对昆虫具有强烈触杀作用的杀虫剂，其中对光稳定的溴氰菊酯的结构简式如右图：下列对该化合物叙述正确的是 ()

- A. 属芳香烃
B. 属卤代烃
C. 在酸性条件下不水解
D. 在一定条件下可发生加成反应



【难度】★★

【答案】D

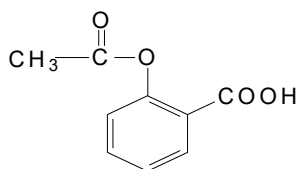
7. 向 $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightleftharpoons{\text{催化剂}} \text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 平衡体系中加少量 H_2^{18}O ，过一段时间后， ^{18}O 存在哪种有机物中 ()

- A. 只存在乙酸分子中
B. 只存在乙醇分子中
C. 乙酸、乙酸乙酯分子中都有
D. 乙酸、乙醇、乙酸乙酯分子中都有

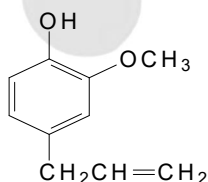
【难度】★

【答案】A

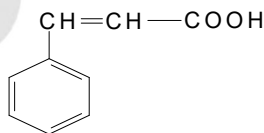
8. 可用于鉴别以下三种化合物的一组试剂是 ()



乙酰水杨酸



丁香酚



肉桂酸

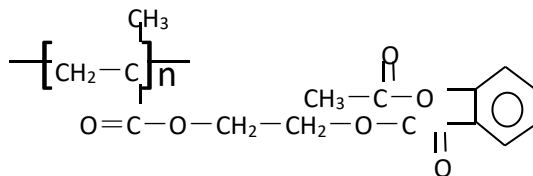
- ①银氨溶液 ②溴的四氯化碳溶液 ③氯化铁溶液 ④氢氧化钠溶液
A. ②与③ B. ③与④ C. ①与④ D. ①与②

【难度】★★

【答案】A

9. 某药物结构简式如右图所示：该物质 1 摩尔与足量 NaOH 溶液反应，消耗 NaOH 的物质的量为 ()

- A. 3 摩尔 B. 4 摩尔
C. 3n 摩尔 D. 4n 摩尔

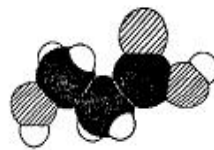


【难度】★★★★

【答案】D

10. 下图是某有机物分子的比例模型, 有关该物质的推断不正确的是 ()


- A. 分子中可能含有羟基 B. 分子中可能含有羧基
C. 分子中可能含有氨基 D. 该物质的分子式可能为 $C_3H_6O_3$



【难度】★★

【答案】C

11. 某有机物A是由下列基团中的两种或多种基团组合而成, A可发生加聚反应、酯化反应, 又能与氢氧化钠溶液发生中和反应, 则A分子中一定含有的基团是 ()

- ① $-OH$ ② $-CH_2Cl$ ③ $\begin{array}{c} | \\ -C=CH_2 \end{array}$ ④ $\begin{array}{c} O \\ || \\ -C-OH \end{array}$ ⑤ 
- A. ④和⑤ B. ②③和④ C. ①⑤和⑥ D. ③和⑤

【难度】★★

【答案】D

12. 有机物① $CH_2OH(CHOH)_4CHO$ ② $CH_3CH_2CH_2OH$ ③ $CH_2=CH-CH_2OH$
④ $CH_2=CH-COOCH_3$ ⑤ $CH_2=CH-COOH$ 中, 既能发生加成、酯化反应, 又能发生氧化反应的是 ()

- A. ③⑤ B. ①③⑤ C. ②④ D. ①③

【难度】★★

【答案】B

13. 有七种物质: ①甲烷、②苯、③聚乙烯、④聚异戊二烯、⑤2-丁炔、⑥环己烷、⑦环己烯, 既能使酸性高锰酸钾溶液褪色, 又能使溴水因反应而褪色的是 ()

- A. ③④⑤⑧ B. ④⑤ C. ④⑤⑦ D. ③④⑤⑦⑧

【难度】★★

【答案】C

14. 在有机物分子中, 若1个碳原子上同时连有两个羟基时, 结构不稳定, 即刻发生分子内脱水。如: $RCH(OH)_2 \rightarrow RCHO$, 试写出甲烷与氯气经光照后生成的一系列有机物, 在一定条件下与NaOH水溶液共热后生成物的结构简式:

- ① _____, ② _____, ③ _____, ④ _____。

【难度】★★

【答案】① CH_3OH , ② $HCHO$, ③ $HCOOH$, ④ CO_2

15. 已知葡萄糖在乳酸菌作用下可转化为乳酸 ($C_3H_6O_3$)。

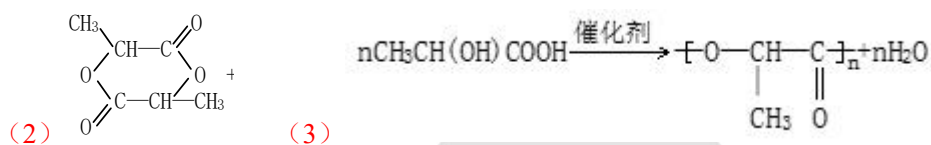
(1) 以 9g 乳酸与足量金属钠反应, 可生成 2.24L H_2 (标况), 另取同量乳酸与同物质的量的乙醇反应, 生成 0.1mol 乳酸乙酯和 1.8g 水, 由此可推断乳酸分子中含有的官能团名称为_____。

(2) 两个乳酸分子在一定条件下脱水生成环酯 ($C_6H_8O_4$), 则此环酯的结构简式_____。

(3) 在一定条件下, 乳酸发生缩聚反应生成聚酯, 该反应可表示为_____。

【难度】★★

【答案】(1) 羧基、醇羟基



16. 有机物 A ($C_6H_8O_4$) 为食品包装纸的常用防腐剂。A 可以使溴水褪色。A 难溶于水, 但在酸性条件下可发生水解反应, 得到 B ($C_4H_4O_4$) 和甲醇。通常状况下 B 为无色晶体, 能与氢氧化钠溶液发生反应。

(1) A 可以发生的反应有_____ (选填序号)。

①加成反应 ②酯化反应 ③加聚反应 ④氧化反应

(2) B 分子所含官能团的名称是_____、_____。

(3) B 分子中没有支链, 其结构简式是_____, B 的具有相同官能团的同分异构体的结构简式是_____。

(4) 由 B 制取 A 的化学方程式是_____。

【难度】★★

【答案】(1) ①③④ (2) 碳碳双键, 羧基

