

★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★

TONGBU DAOXUE **新课程**

同步导学

XINKECHENG

选修5

有机化学基础

高中

化学



凤凰出版传媒集团

江苏教育出版社
JIANGSU EDUCATION PUBLISHING HOUSE

新课程

同步导学

New

ISBN 978-7-5343-7905-5



9 787534 379055 >

定价：10.50 元

NEW

新

课程同步导学

高中化学

选修5 有机化学基础

主编 梁 鸿

编著 杨宝林 王 飞 胡仰银

周坚强 荀兆祥 王 娟

吕同花 孟界友 夏永明

凤凰出版传媒集团



江苏教育出版社

JIANGSU EDUCATION PUBLISHING HOUSE

书 名 新课程同步导学·高中化学
选修5 有机化学基础
责任编辑 薛春南
出版发行 凤凰出版传媒集团
江苏教育出版社(南京市马家街31号 210009)
网 址 <http://www.1088.com.cn>
集团网址 凤凰出版传媒网 <http://www.ppm.cn>
经 销 江苏省新华发行集团有限公司
照 排 南京理工出版信息技术有限公司
印 刷 江苏淮阴新华印刷厂
厂 址 淮安市淮海北路44号(邮政编码 223001)
电 话 0517-3941427
开 本 787×1092毫米 1/16
印 张 10
字 数 244 500
版 次 2006年12月第1版
2006年12月第1次印刷
书 号 ISBN 978-7-5343-7905-5/G·7557
定 价 10.50元
批发电话 025-83260760,83260768
邮购电话 025-85400774,8008289797
短信咨询 10602585420909
E-mail jsep@vip.163.com
盗版举报 025-83204538

苏教版图书若有印装错误可向承印厂调换
提供盗版线索者给予重奖



Contents 目录

| | |
|-------------|--------------------------------|
| 专题 1 | 认识有机化合物 |
| | 第一单元 有机化学的发展与应用 1 |
| | 第 1 课时 有机化学的发展与应用 1 |
| | 第二单元 科学家怎样研究有机物 3 |
| | 第 2 课时 有机化合物组成的研究 3 |
| | 第 3 课时 有机化合物结构的研究 6 |
| | 第 4 课时 有机化学反应的研究 9 |
| 专题 2 | 有机物的结构与分类 |
| | 第一单元 有机化合物的结构 12 |
| | 第 5 课时 有机物中碳原子的成键特点 12 |
| | 第 6 课时 有机物结构的表示方法 15 |
| | 第 7 课时 同分异构体 17 |
| | 第二单元 有机化合物的分类和命名 21 |
| | 第 8 课时 有机化合物的分类 21 |
| | 第 9 课时 有机化合物的命名 25 |
| 专题 3 | 常见的烃 |
| | 第一单元 脂肪烃 29 |
| | 第 10 课时 脂肪烃的性质 29 |
| | 第 11 课时 脂肪烃的来源与石油化学工业 33 |
| | 第二单元 芳香烃 37 |
| | 第 12 课时 苯的结构与性质 37 |
| | 第 13 课时 芳香烃的来源与应用 41 |
| 专题 4 | 烃的衍生物 |
| | 第一单元 卤代烃 46 |

| | | |
|---------|--------------------|----|
| 第 14 课时 | 卤代烃对人类生活的影响、卤代烃的性质 | 46 |
| 第二单元 | 醇 酚 | 49 |
| 第 15 课时 | 醇的性质和应用 | 49 |
| 第 16 课时 | 酚的性质和应用、基团间的相互影响 | 53 |
| 第三单元 | 醛 羧酸 | 57 |
| 第 17 课时 | 醛的性质和应用 | 57 |
| 第 18 课时 | 羧酸的性质和应用 | 62 |
| 第 19 课时 | 重要有机物之间的相互转化 | 66 |

专题 5

生命活动的物质基础

| | | |
|---------|------------|----|
| 第一单元 | 糖类 油脂 | 70 |
| 第 20 课时 | 糖类 | 70 |
| 第 21 课时 | 油脂 | 73 |
| 第二单元 | 氨基酸 蛋白质 核酸 | 77 |
| 第 22 课时 | 氨基酸 蛋白质 核酸 | 77 |

测试卷

| | |
|------------|-----|
| 专题 1 测试卷 | 81 |
| 专题 2 测试卷 A | 85 |
| 专题 2 测试卷 B | 89 |
| 专题 3 测试卷 A | 93 |
| 专题 3 测试卷 B | 97 |
| 期中测试卷 A | 101 |
| 期中测试卷 B | 107 |
| 专题 4 测试卷 A | 113 |
| 专题 4 测试卷 B | 117 |
| 专题 5 测试卷 A | 121 |
| 专题 5 测试卷 B | 125 |
| 期末测试卷 A | 129 |
| 期末测试卷 B | 135 |
| 参考答案 | 141 |



专题 1 认识有机化合物

第一单元 有机化学的发展与应用

第 1 课时 有机化学的发展与应用

我思我学

查一查:有机化学发展史。

议一议:有机物与衣食住行、现代社会的关系。

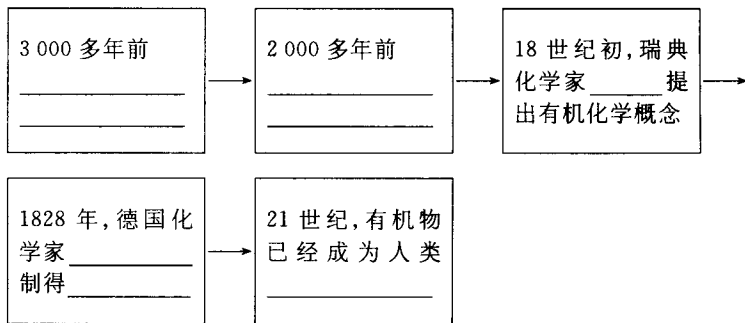
同步导学

一、评价要点

1. 了解有机化学的发展简史,知道人类对客观事物的认识是循序渐进、螺旋上升的过程。
2. 通过对有机化学与日常生活、工农业生产、生命科学等结合较紧密的内容的交流与讨论,使学生认识到人类生活离不开有机物,有机化学与其他学科的交叉渗透日益增多,是许多新领域的研究基础。
3. 通过调查研究、查阅资料等探究活动,了解有机化学的发展现状,进一步培养学生学习和研究化学的志向。

二、方法指引

(一) 有机化学的发展



(二) 有机化学的应用

1. 在人类衣食住行所需的物品中,有许多来源于天然有机物,如_____。
2. 越来越多的合成有机物_____,广泛用于生活的方方面面,人类对人工合成的化学物质的依赖性日益增强。1965 年,世界上第一次用人工方法合成的蛋白质——_____在中国诞生。
3. 具有特殊功能的有机物,改变了人们的生活习惯,提高了人类的生活质量。

4. 有机物在维持生命活动的过程中发挥着重要作用。生命体中许多物质都是有机物,如_____。

5. 有机化合物_____在帮助人们战胜疾病,延长寿命的过程中发挥着重要的作用。

三、典型例题

例 1 尿素是第一个人工合成的有机物,下列关于尿素的叙述不正确的是 ()

- A. 尿素是一种氮肥
B. 尿素是人体新陈代谢的一种产物
C. 尿素能发生水解反应
D. 尿素是一种酸性物质

[解析] 尿素 $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$ 是一种常见的化肥,来源于有机体的代谢,但人类利用无机物合成了尿素,从而改变了有机物只能从有机体中提取的历史。尿素能发生水解反应,但不是酸性物质,而是中性物质。答案选 D。

例 2 下列叙述错误的是 ()

- A. 无机物和有机物在性质上的区别并不是绝对的
B. 无机物和有机物在一定条件下可以相互转化
C. 所有的有机物都可以从动植物的体内取得
D. 有机物的物理性质和化学性质主要由组成有机物的元素种类决定

[解析] 有机物和无机物之间没有绝对的界限,可以相互转化,例如 1828 年,德国化学家维勒用无机盐氰酸铵制得尿素,所以 A、B 正确;人类不但发现和合成了很多自然界中原来已有的有机物,而且还合成了很多自然界中原来没有的有机物,C 错误;有机物的性质和元素有关系,但是主要取决于有机物的结构,例如乙醇和二甲醚的性质大不相同,D 错误。答案选 CD。

随堂检学

1. 有机化学概念是下列哪位科学家提出的 ()

- A. 道尔顿
B. 阿伏加德罗
C. 贝采利乌斯
D. 门捷列夫

2. 有机物通常是指含_____的化合物。但像_____等少数物质,虽然含有碳元素,但其性质跟无机物相似,故一般把它们归为无机物。

3. 下列常见物质的主要成分不是有机物的是 ()

- A. 塑胶跑道
B. 面包
C. 植物油
D. 水泥

4. 迄今为止,人类发现和合成的有机化合物已经超过 3 000 万种,从 1995 年开始,每年新发现和新合成的有机化合物已超过 100 万种。有机化合物种类繁多的主要原因是 ()

- A. 含有 H 元素
B. 含有 O 元素
C. 含有 C 元素
D. 研究的人多

5. 人类第一次用无机化合物人工合成得到的有机物是 ()

- A. 乙醇
B. 食醋
C. 甲烷
D. 尿素

6. 世界上第一次人工合成的蛋白质——结晶牛胰岛素是由下列哪国科学家完成的 ()

- A. 美国
B. 俄国
C. 中国
D. 英国

也可根据有机物与燃烧产物中 CO_2 、 H_2O 的物质的量之比,求出有机物与 C、H、O 的物质的量之比,进而确定有机物的分子式,再结合化学性质确定其结构及空间构型。

三、典型例题

例 1 测定有机化合物中碳、氢元素质量分数的方法最早由_____于 1831 年提出,其基本原理是利用_____在高温下氧化有机物,生成水和二氧化碳,然后分别采用高氯酸镁和_____吸收水和二氧化碳,根据吸收前后的_____获得反应生成的水和二氧化碳的质量,确定有机化合物中氢和碳的质量分数。用_____法可定性确定有机化合物中是否在氮、氯、溴、硫等元素。用_____法可定性确定有机物中是否存在卤素,方法是_____。

[答案] 李比希 氧化铜 烧碱石棉剂(或碱石棉) 质量变化 钠融 铜丝燃烧 将一根纯铜丝加热至红热,蘸上试样,放在火焰上灼烧,如存在卤素,火焰为绿色

例 2 3.26 g 样品燃烧后,得到 4.74 g CO_2 和 1.92 g H_2O ,实验测得其相对分子质量为 60,求该样品的实验式和分子式。

[解析] (1) 求各元素的质量分数

| | | |
|--------|---------------|----------------------|
| 样品 | CO_2 | H_2O |
| 3.26 g | 4.74 g | 1.92 g |

$$m(\text{C}) = m(\text{CO}_2) \cdot \frac{A_r(\text{C})}{M_r(\text{CO}_2)} = 4.74 \text{ g} \times \frac{12}{44} = 1.29 \text{ g}$$

$$\frac{m(\text{C})}{m(\text{样品})} \times 100\% = \frac{1.29 \text{ g}}{3.26 \text{ g}} \times 100\% = 39.6\%$$

$$m(\text{H}) = m(\text{H}_2\text{O}) \cdot \frac{2A_r(\text{H})}{M_r(\text{H}_2\text{O})} = 1.92 \text{ g} \times \frac{2}{18} = 0.213 \text{ g}$$

$$\frac{m(\text{H})}{m(\text{样品})} \times 100\% = \frac{0.213 \text{ g}}{3.26 \text{ g}} \times 100\% = 6.53\%$$

$$w(\text{O}) = 100\% - (39.6\% + 6.53\%) = 53.87\%$$

(2) 求样品分子中各元素原子的数目(N)之比

$$N(\text{C}) : N(\text{H}) : N(\text{O}) = \frac{39.6\%}{12} : \frac{6.53\%}{1} : \frac{53.87\%}{16}$$

$$= 3.30 : 6.53 : 3.37 = 1 : 1.98 : 1.02 \approx 1 : 2 : 1$$

这个样品的实验式为 CH_2O 。

(3) 求分子式

通过实验测得其相对分子质量为 60,这个样品的分子式=(实验式) $_n$ 。

$$(\text{CH}_2\text{O})_n = 60 \quad (12 + 1 \times 2 + 16)_n = 60 \quad n = 2$$

故这个样品的分子式为 $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ 。

答:这个样品的实验式为 CH_2O ,分子式为 $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ 。

随堂检学

1. 测定有机化合物中碳、氢元素质量分数的方法最早是由下列哪位科学家提出来的()
- A. 贝采利乌斯 B. 道尔顿 C. 李比希 D. 门捷列夫

活用所学

10. 将 0.1 mol 某烃的衍生物与标准状况下 4.48 L 氧气混合于一密闭容器中, 点火后发生不完全燃烧, 得到 CO_2 、 CO 和 H_2O 的气态混合物。将混合气体通过浓硫酸时, 浓硫酸质量增加了 3.6 g , 通过足量澄清石灰水时, 可得到沉淀 10 g (干燥后称量), 剩余气体与灼热的氧化铁充分反应后再通入足量澄清的石灰水中, 又得到 20 g 固体物质 (干燥后)。

求: (1) 该有机物的分子式。

(2) 该有机物可与醇发生酯化反应, 且可使溴水褪色, 写出有机物的结构式。

11. 吗啡是严格查禁的毒品。吗啡的组成中, 碳元素的质量分数为 71.58% , 氢元素的质量分数为 6.67% , 氮元素的质量分数为 4.91% , 其余为氧元素。已知吗啡的相对分子质量不超过 300 , 则吗啡的相对分子质量为 _____, 分子式为 _____。

第 3 课时 有机化合物结构的研究

我思我学

议一议: 分析有机物结构的现代方法。

查一查: 手性化合物性质及应用。

同步导学

一、评价要点

1. 了解李比希提出的基团理论, 体会其对有机化合物结构研究的影响。
2. 能用 ^1H 核磁共振谱图分析简单的同分异构体, 知道核磁共振谱法、红外光谱法、质谱法和紫外光谱法等用来研究有机化合物结构的方法。
3. 了解手性化合物, 能区分出手性分子。

二、方法指引

有机化合物结构的研究

科学家主要通过“基团理论”和现代化学测定方法来确定有机物的结构。

1. 基团理论

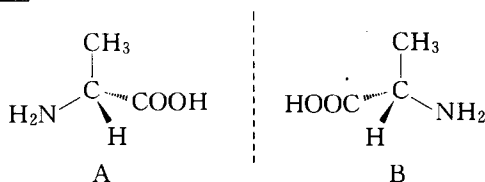
1838 年, 李比希提出了“基”的定义:

李比希的“基团理论”虽然存在不少缺陷,但其开拓性的工作,引导后人对有机化合物分子结构与性质之间的关系展开了卓有成效的研究。现在人们认识到,有机物中不同的基团具有不同的结构和特点,研究有机物结构时可先研究其所具有的基团,常见的基团有:羟基、醛基、羧基、氨基、硝基等。

2. 现代化学测定有机物结构的方法:核磁共振(NMR)、红外光谱(IR)、质谱和紫外光谱等。

3. 手性分子

① 定义:分子不能与其镜像重叠的分子称为手性分子。如:丙氨酸分子有 A 和 B 两种结构,这两种结构互为镜像且不能重叠,称为_____ ;与 4 个不同原子或原子团相连的碳原子称为_____。



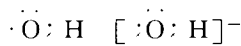
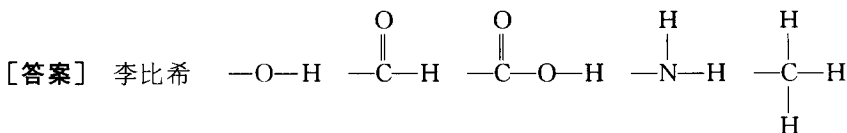
② 意义:具有神奇的光学特性。

三、典型例题

例 1 在有机化学发展的历史进程中,“基团理论”对有机化学的发展起到了巨大的推动作用,这一理论是由_____率先提出来的。请写出下列常见基团的结构式:

羟基_____,醛基_____,羧基_____,氨基_____,甲基_____。

分别写出羟基和氢氧根的电子式_____、_____。



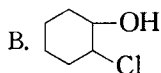
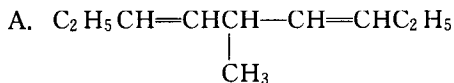
例 2 分子式为 $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ 的二元混合物,如果在 $^1\text{H-NMR}$ 谱上观察到氢原子给出的峰有两种情况:第一种情况的强度是 3 : 3;第二种情况的强度是 3 : 2 : 1。由此可推断混合物的组成可能是_____ (写结构简式)。

[解析] 混合物是由分子式为 $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ 的两种有机物混合而成,由各类有机物的通式可初步判断该有机物可能是饱和一元羧酸、酯或含羟基的醛或酮。第一种有机物的 $^1\text{H-NMR}$ 谱中有两组信号峰且强度为 3 : 3,则此 $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ 中有两种不等性氢原子,每种都有 3 个等性氢原子,由此得出结构简式为 $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ 。另一种有机物有三组信号峰,强度之比为 3 : 2 : 1,由此推测其结构中含有 —CH_3 、 $\text{—CH}_2\text{—}$ 、 —OH 或 —CHO 等基团,所以结构简式为 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ 、 $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{OH}$ 、 $\text{HCOOCH}_2\text{CH}_3$ 等。

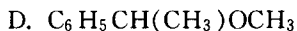
例 3 当有机物分子中的一个碳原子所连四个原子或原子团均不相同,此碳原子就是

“手性碳原子”,具有手性碳原子的物质往往具有旋光性,存在对映异构体,如 $\text{CH}_3\text{—}\overset{\text{H}}{\underset{\text{Cl}}{\overset{*}{\text{C}}}}\text{—OH}$ 等,

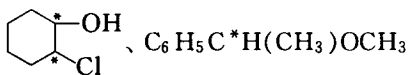
下列化合物中存在对映异构体的是 ()



C. 甲酸

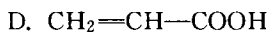
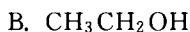


[解析] 答案 BD。

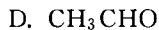
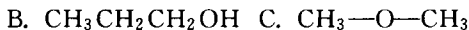
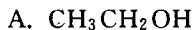
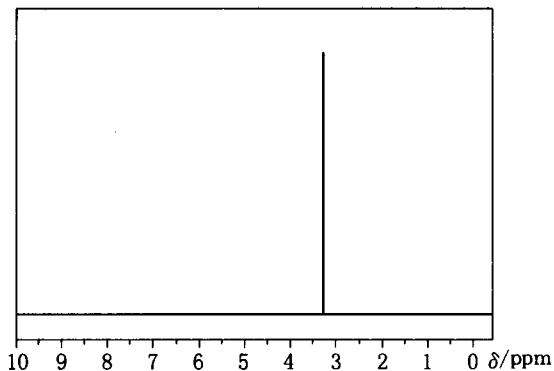


随堂检学

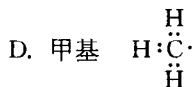
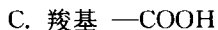
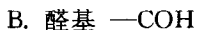
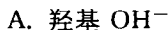
1. 下列分子中含有手性碳原子的是 ()



2. 下图是某有机物的 ^1H 核磁共振谱图,则该有机物可能是 ()



3. 1838年李比希提出了“基”的定义,从此,有机化学中“基”的概念就确定了,下列有机基团的表达式正确的是 ()



4. 现代化学测定有机化合物结构的分析方法较多,经常采用的是核磁共振法和_____法,此外还有_____法和_____法等。

活用所学

5. 核磁共振(NMR)是研究有机物结构的有力手段之一,在所研究的化合物分子中等性氢原子在NMR谱中都给出了相同的特征峰(信号),谱中峰的强度与结构中氢原子数成正比,如: CH_3CHO 分子中的NMR谱有两个峰,其强度之比是3:1。

(1) 某分子式为 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ 的化合物,若它的NMR谱中有三个不同的峰,且其强度之比为

3 : 2 : 1, 则该化合物的结构简式为_____ ; 若它的 NMR 谱中只有一个特征峰, 则该化合物的结构简式为_____。

(2) 结构简式为 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$ 的化合物, 它的 NMR 谱中有_____个不同的峰, 其强度之比为_____。

第 4 课时 有机化学反应的研究

我思我学

议一议: 用同位素示踪法研究酯化反应机理。

同步导学

一、评价要点

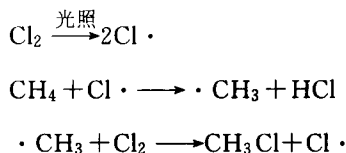
认识反应机理在有机化学反应研究中的重要性, 能用同位素原子示踪法解释简单的化学反应。

二、方法指引

有机化学反应的研究

1. 化学方程式与反应历程

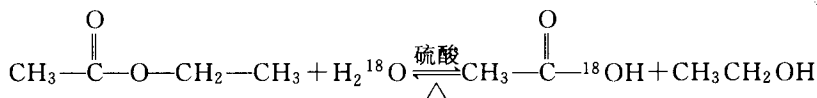
化学方程式是一个反应的总结果, 研究反应的化学方程式就要从微观角度着手, 即探讨反应历程(又称反应机理), 以甲烷的一氯取代为例:



由上看出反应历程指的就是一个总反应的各个分步反应, 每个分步反应就是所谓的基元反应, 我们平常所写的化学方程式体现的是总反应。

2. 反应历程的研究方法——同位素示踪法

同位素示踪法是科学家经常使用的研究化学反应历程的手段之一。匈牙利化学家海维西因为在运用同位素示踪法研究化学反应历程方面贡献突出, 获得了 1943 年诺贝尔化学奖。科学家在研究乙酸乙酯水解反应的历程时, 将乙酸乙酯与 H_2^{18}O 混合后, 加入硫酸作催化剂, 乙酸乙酯在加热条件下将发生水解反应, 下面是该反应的化学方程式:



请根据以上反应式判断, 乙酸乙酯在反应中断开了哪个共价键?

(请在乙酸乙酯结构式中用虚线表示) _____。

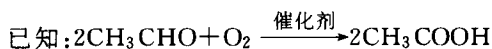
你能用示踪原子法来表示乙酸与乙醇发生酯化反应的机理吗?

_____。

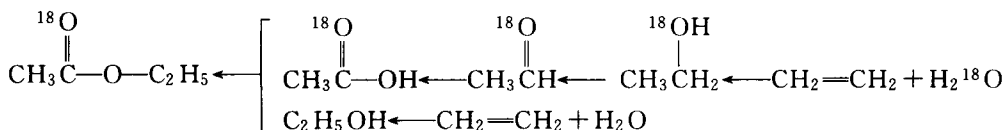
三、典型例题

例 1 怎样以 H_2O 、 H_2^{18}O 、空气、乙烯为原料制取 $\text{CH}_3\text{C}^{18}\text{OOC}_2\text{H}_5$, 写出有关的化学方

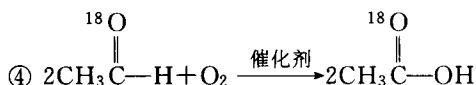
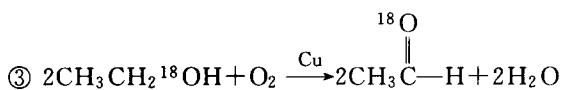
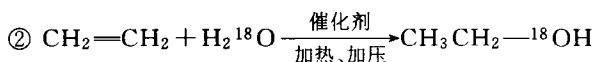
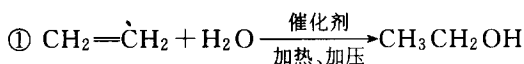
程式。



【解析】 解题时，可采用从最终的目标产物倒推原料(或中间产物)的方法。如：

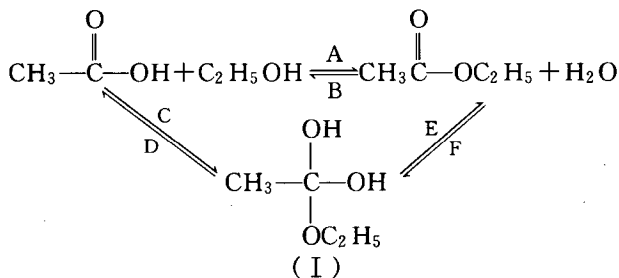


【答案】 有关反应的化学方程式为：



随堂检学

1. 如下图所示，乙酸跟乙醇在浓硫酸存在并加热的条件下发生酯化反应(反应 A)，其逆反应是水解反应(反应 B)。反应可能经历了生成中间体(I)这一步。



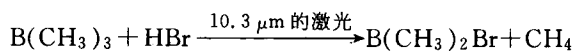
(1) 如果将反应按加成、消去、取代反应分类，则 A~F 六个反应中(将字母代号填入下列横线上)，属于取代反应的是_____；属于加成反应的是_____；属于消去反应的是_____。

(2) 中间体(I)属于有机物的_____类。

(3) 如果将原料 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 中的氧原子用 ^{18}O 标记，则生成物乙酸乙酯中是否有 ^{18}O ？如果

将原料 $\text{CH}_3\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ 中羰基($-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-$)或羟基中的氧原子用 ^{18}O 标记，则生成物 H_2O 中氧原子是否有 ^{18}O ？试简述你作此判断的理由。答：_____。

2. 美籍埃及人泽维尔用激光闪烁照相机拍摄到化学反应中化学键断裂和形成的过程,因而获得 1999 年诺贝尔化学奖。激光有很多用途,例如 $10.3 \mu\text{m}$ 的红外激光能切断 $\text{B}(\text{CH}_3)_3$ 分子中的一个 B—C 键,使之与 HBr 发生取代反应:



而利用 $9.6 \mu\text{m}$ 的红外激光能切断两个 B—C 键,并与 HBr 发生二元取代反应。

(1) 试写出二元取代的化学方程式: _____。

(2) 现 $5.6 \text{ g B}(\text{CH}_3)_3$ 和 9.72 g HBr 正好完全反应,则生成物中除了甲烷外,其他两种产物分别为 _____,物质的量之比为 _____。

活用所学

3. 为探究乙炔与溴的加成反应,甲同学设计并进行了如下实验:先取一定量工业用电石 (CaC_2) 与水反应,将生成的气体通入溴水中,发现溶液褪色,即证明乙炔与溴水发生了加成反应。乙同学发现在甲同学的实验中,褪色后的溶液里有少许淡黄色浑浊,推测在制得的乙炔中还可能含有少量还原性的杂质气体,由此他提出必须先除去之,再与溴水反应。请你回答下列问题:

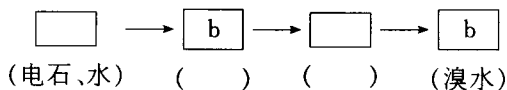
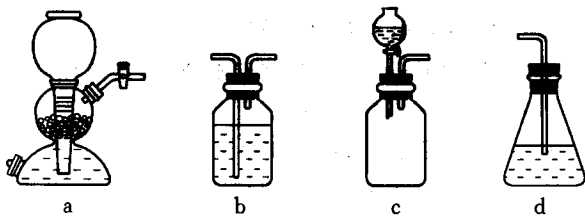
(1) 写出甲同学实验中两个主要的化学方程式: _____,

(2) 甲同学设计的实验 _____ (填“能”或“不能”)验证乙炔与溴发生加成反应,其理由是 _____。(多选扣分)

- a. 使溴水褪色的反应,未必是加成反应
- b. 使溴水褪色的反应,就是加成反应
- c. 使溴水褪色的物质,未必是乙炔
- d. 使溴水褪色的物质,就是乙炔

(3) 乙同学推测此乙炔中必定含有的一种杂质气体是 _____,它与溴水反应的化学方程式是 _____,在验证过程中必须全部除去。

(4) 请你选用下列四个装置(可重复使用)来实现乙同学的实验方案,将它们的编号填入方框,并写出装置内所放的化学药品。



(5) 为验证这一反应是加成而不是取代,丙同学提出可用 pH 试纸来测试反应后溶液的酸性,理由是 _____。