

普通高中课程标准实验教科书(苏教版)


化学

基础训练

有机化学基础

山东省教学研究室 编

HEJI HUAXUE JICHU
JICHU XUNLIAN

 山东教育出版社

普通高中课程标准实验教科书

(苏教版)

化学基础训练

(有机化学基础)

山东省教学研究室 编

山东教育出版社

普通高中课程标准实验教科书

(苏教版)

化学基础训练

(有机化学基础)

山东省教学研究室 编

出版者：山东教育出版社

(济南市纬一路 321 号 邮编：250001)

电 话：(0531)82092663 传 真：(0531)82092661

网 址：<http://www.sjs.com.cn>

发行者：山东省新华书店

印 刷：山东新华印刷厂

版 次：2007 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

规 格：787mm×1092mm 16 开本

印 张：8.75 印张

字 数：196 千字

书 号：ISBN 978-7-5328-4534-7

定 价：7.50 元

(如印装质量有问版,请与印刷厂联系调换)

出版说明

根据教育部“为了丰富学生的课外活动,拓宽知识视野、开发智力、提高学生的思想道德素质和指导学生掌握正确的学习方法,社会有关单位和各界人士、各级教育部门、出版单位应积极编写和出版健康有益的课外读物”的精神,山东省教学研究室、山东教育出版社结合我省2004年会面进入普通高中新课程改革的实际需要,组织一批教育理念先进、教学经验丰富的骨干教师和教研人员编写了供广大师生使用的普通高中课程标准各科基础训练。

这套基础训练是依据教育部2003年颁布的《普通高中新课程方案(实验)》和普通高中各科课程标准以及不同版本的实验教科书编写的,旨在引导同学们对学科基本内容、知识体系进行归纳、梳理、巩固、提高,并进行探究性、创新性的自主学习,从而达到提高同学们的科学精神和学科素养,为同学们的发展奠定基础的目的。在编写过程中,先分体现了课程改革的理念,遵循教育和学习的规律,与高中教学同步;注重科学性、创新性、实用性的统一,正确处理获取知识和培养能力的关系,在学科知识得以巩固的前提下,加大能力培养的力度,兼顾学科知识的综合和跨学科综合能力的培养;同时,注意为同学们的学习和终身发展奠定坚实的基础。

《普通高中课程标准实验教科书(苏教版)化学基础训练(有机化学基础)》可配合苏教版《普通高中课程标准实验教科书 化学(有机化学基础)》使用。本册由崔明烈主编,参加编写的有崔明烈、张富良、陈德锋、方增娟、陈新响、崔秀雷、马占武、林桂池、冯玉、王月涛等。

目 录

专题 1 认识有机化合物	(1)
第一单元 有机化学的发展和应用	(1)
第二单元 科学家怎样研究有机物	(4)
自我检测	(11)
专题 2 有机物的结构与分类	(15)
第一单元 有机化合物的结构	(15)
第二单元 有机化合物的分类和命名	(22)
自我检测	(29)
专题 3 常见的烃	(34)
第一单元 脂肪烃	(34)
第二单元 芳香烃	(43)
自我检测	(50)
专题 4 烃的衍生物	(55)
第一单元 卤代烃	(55)
第二单元 醇 酚	(62)
第三单元 醛 羧酸	(72)
自我检测	(81)
专题 5 生命活动的物质基础	(88)
第一单元 糖类 油脂	(88)
第二单元 氨基酸 蛋白质 核酸	(97)
自我检测	(105)
结合检测	(111)
参考答案	(118)

专题1 认识有机化合物

第一单元 有机化学的发展和应用

- 通过对有机化学发展史的介绍,了解有机化学的发展过程和面临的挑战。
- 认识并欣赏有机化学对提高人类生活质量和社会发展的的重要性,激发学习有机化学的兴趣。
- 知道有机化合物与无机物的区别。



知识梳理

一、化学发展史

17世纪,人类已经学会了使用酒、醋、染色植物和草药,了解了一些有机物的性质、用途和制取方法等。

18世纪,人们对天然有机化合物进行了广泛而具体的提取工作。例如,酒石酸、柠檬酸、苹果酸、尿素、胆固醇等。

19世纪初,瑞典化学家_____首先提出“有机化学”和“有机化合物”这两个概念,他极有创意地用“有机”表示来自动植物体的化合物。但他错误的认为,有机化合物得自天成只能提取而不能合成。

1828年,_____首次在实验室合成了有机化合物尿素,这一创举使人类从提取有机物进入了合成有机物的时代,并且打破了有机物和无机物的界限。1830年,_____创立了有机化学的定量分析法;之后建立了有机化学的官能团体系,使有机化学成为一门较完整的学科。

进入二十世纪,有机化学进入了生物科学的最高殿堂——破译并合成蛋白质,认识并改造遗传分子,从分子水平上揭示生命的奥秘。

进入21世纪,未来有机化学首先是研究能源和资源的开发利用问题;其次是研究和开发新型有机催化剂,使它们能够模拟酶的高速高效和温和的反应方式。

二、有机化合物

1. 定义:含有碳元素的化合物称有机化合物。

2. 组成元素:大多数有机化合物由_____,_____,_____几种元素构成,少数

还含有_____等元素。

有机化合物的性质特点：

(1) 种类繁多。

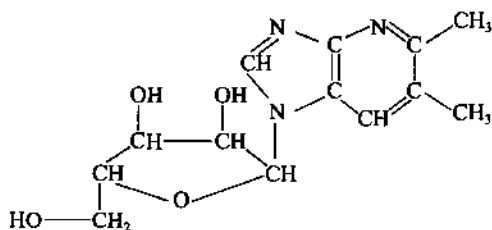
(2) 物理性质方面：多数有机物_____溶于水，_____溶于有机溶剂，熔点、沸点较低，水溶液_____导电。

(3) 化学性质：_____燃烧，热稳定性_____。反应速率一般较慢，反应复杂。副反应较多。与无机物有很大不同。



例题解析

【例题 1】 称为“现代有机合成之父”的伍德沃德曾组织 14 个国家的 110 位化学家探索维生素 B₁₂ 的人工合成方法。维生素 B₁₂ 的结构极其复杂，伍德沃德经研究发现，它有 181 个原子，性质极为脆弱，易分解，这给人工合成造成极大的困难。伍德沃德最后设计了一个拼接式合成方案，把它连接起来。这种方法后来成了合成有机大分子普遍采用的方法。下图是 B₁₂ 分子结构的一部分。



对此结构的说法中，正确的是()。

- A. 到目前为止，人类只能合成自然界中已存在的有机化合物
- B. 通过图中结构可知维生素 B₁₂ 为烃的衍生物
- C. 维生素 B₁₂ 是一种有机高分子
- D. 通过图中结构可知维生素 B₁₂ 具有羟基官能团

【解析】 由常识可知，当前人工合成出的很多物品如药品、化妆品等都不是来自于自然界，故 A 错误；由图可知，维生素 B₁₂ 的组成中不仅含有碳、氢元素，还含有氧、氮等元素，因此它不属于烃而属于烃的衍生物，故 B 正确；虽然维生素 B₁₂ 分子所含原子数较多，但不能称为有机高分子，故 C 错误；维生素 B₁₂ 分子有一 OH 基团，即维生素 B₁₂ 具有羟基官能团，故 D 正确。



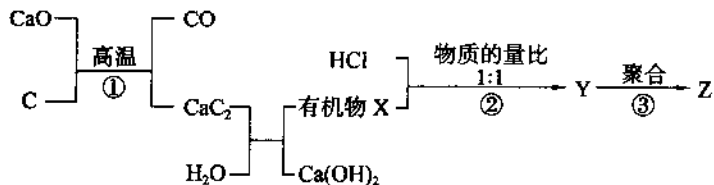
基础训练

1. 首先提出“有机化学”和“有机化合物”的科学家是()。
 - A. 贝采利乌斯
 - B. 凯库勒
 - C. 舍勒
 - D. 李比希
2. 下列物质不属于有机物的是()。
 - A. 碳酸
 - B. 汽油
 - C. 蔗糖
 - D. 合成纤维

3. 在科学史上中国有很多重大的发明和发现,以下发明和发现属于化学史上中国对世界的贡献的是()。
- ① 指南针 ② 造纸 ③ 火药 ④ 印刷术 ⑤ 炼铜、炼铁 ⑥ 合成尿素 ⑦ 人工合成蛋白质 ⑧ 提出氧化学说 ⑨ 提出原子-分子学说
- A. ②④⑥⑦ B. ②③⑤⑦
C. ①③⑧⑨ D. ①②③④
4. 在人类已知的化合物中,品种最多的是()。
- A. 过渡元素的化合物 B. 第ⅡA元素的化合物
C. 第ⅣA元素的化合物 D. 第ⅤA元素的化合物
5. 尿素是第一种人工合成的有机物,下列关于尿素的叙述中不正确的是()。
- A. 尿素是一种氮肥 B. 尿素是人体新陈代谢的一种产物
C. 尿素可以由无机物制得 D. 尿素是一种酸性物质
6. 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. 无机物和有机物可以在一定条件下相互转化
C. 所有的有机物都可以从动植物的有机体中取得
D. 有机物的物理和化学性质主要由组成有机物的元素种类和结构决定
7. 下列说法中正确的是()。
- A. 有机物都是从有机体中分离出来的 B. 有机物都是共价化合物
C. 有机物不一定都不溶于水 D. 有机物不具备无机物的性质
8. 把 CO 、 CO_2 和 H_2CO_3 等含碳的化合物视作无机物的理由是()。
- A. 不能从有机物中分离出来 B. 不是共价化合物
C. 它们的组成和性质与无机物很相似 D. 都是碳的简单化合物
9. 有机化合物一般都含有_____和_____元素,可能还含有_____、_____、_____等不同的元素。
10. 把四氯化碳加入到碘水中,充分振荡后静置,发现液体分为两层,上层为_____色,这是水层,下层为_____色,是_____。这一实验说明了 CCl_4 _____于水,密度比水_____,碘在_____中的溶解度大于_____中的溶解度。

拓展提高

11. 最近,科学家用一种称为“超酸”的化合物 $\text{H}(\text{CB}_{11}\text{H}_6\text{Cl}_6)$ 和 C_{60} 反应,使 C_{60} 获得一个质子,得到一种新型离子化合物 $[\text{HC}_{60}]^+ [\text{CB}_{11}\text{H}_6\text{Cl}_6]^-$ 。该反应看起来很陌生,其实在反应类型上可以跟中学化学里某个熟悉的化学反应相类似。该化学反应是()。
- A. $\text{H}_2\text{O} + \text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$
B. $\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightleftharpoons \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$
C. $\text{CO}_2 + 2\text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{H}_2\text{O}$
D. $\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{Cl}$
12. 工业上以生石灰、焦炭及水为原料制取有机物 Z 的反应,也是用无机物合成有机物的一个例子。其反应过程为:



- (1) 反应①中,氧化剂和还原剂的质量比为_____;
- (2) 反应②的反应类型为_____;
- (3) 反应③的化学方程式为_____。
13. 某有机物完全燃烧,只生成二氧化碳和水,能否肯定该有机物是碳、氧、氢三种元素组成的?为什么?怎样用简洁的方法证明一白色晶体有机物 $C_5H_{12}O_6$ 的组成中含有碳、氢、氧三种元素。

第二单元 科学家怎样研究有机物

- 了解有机化合物实验式、分子式确定的方法。
- 了解有机化合物结构式确定的方法。
- 掌握有关有机化合物分子式确定的计算。
- 通过学习有机物分子式、结构式的确定方法,进一步了解科学前沿,强化科学意识,端正科学态度,学习科学方法,培养科学探究精神。



知识梳理

一、有机物的特点(即有机物与无机物的不同点):

1. 大多数的有机物_____溶于水,_____溶于极性较小的_____溶剂;
2. 大多数的有机物受热_____分解,_____燃烧;
3. 绝大多数有机物_____导电,熔、沸点一般较_____;
4. 有机物的化学反应比较_____,反应比较_____,产率_____,副反应较_____。
5. 人类对有机化合物的研究经历了“_____”、“_____”、“_____”的过程。

二、有机化合物组成的研究

1. “实验式”即_____式,指_____。

2. 如何确定有机化合物的元素组成

(1) 用化学实验的方法:

① 测定有机物中碳、氢元素质量分数的方法最早由_____于1831年提出,其基本原理是_____。

② 确定有机物中是否存在氮、____、____、____等元素可用_____法。

③ 有机物中是否存在卤素(包括:____)可用_____法。

(2) 借助仪器:

现在,人们常借助_____来确定有机化合物的组成,①其工作原理是:在_____的条件下,把样品_____,使之_____,再_____。

②其优点有:a. 自动化程度_____;b. 样品用量_____;c. 分析速度_____;d. 可同时分析_____等多种元素;e. 与_____连接,方便数据_____。

三、有机化合物结构的研究

1. 在有机化合物分子中,原子主要通过_____结合在一起。原子间_____的不同导致了所形成物质在性质上的差异,有时结构上的细微变化会导致_____的巨大差异。

2. 人们在研究有机化合物时首先研究其具有的基团,如____、____、____、____等,不同的基团具有不同的结构和性质特点。

3. 现代化学测定有机化合物结构的分析方法很多,采用的是____、____等的方法。除此之外还有____和____。在核磁共振分析中,最常见的是对有机化合物的_____进行分析。有机化合物分子中的氢原子所处的环境不同,表现的_____不同,代表核磁性特征的峰在_____的位置就不同。

4. 甲醚分子中的6个氢原子处于相同的化学环境,在核磁共振谱中只会在_____个位置上出现特征峰;乙醇分子中存在三种不同环境的氢原子,在核磁共振谱中_____个位置上出现特征峰。

5. 手性分子是_____。

手性碳原子是_____。

四、有机化合物结构的研究

同位素示踪法是科学家研究_____的手段之一,匈牙利化学家_____因为在运用同位素示踪法研究化学反应历程而获得1943年诺贝尔化学奖。



例题解析

【例1】 实验测得某碳氢化合物A中,含碳80%、含氢20%,求该化合物的实验式。又测得该化合物的相对分子质量是30,求该化合物的分子式。

【解析】 (1) 实验式是表示化合物分子所含各元素的原子数目最简单整数比的式子,求化合物的实验式即是求该化合物分子中各元素原子的数目(N)之比。

$$N(\text{C}) : N(\text{H}) = \frac{80\%}{12} : \frac{20\%}{1}$$

$$= 1 : 3$$

该化合物的实验式是 CH_3 。

(2) 设该化合物分子中含有 n 个 CH_3 , 则:

$$n = \frac{M_r(\text{A})}{M_r(\text{CH}_3)} = \frac{30}{15} = 2$$

该化合物的分子式是 C_2H_6 。

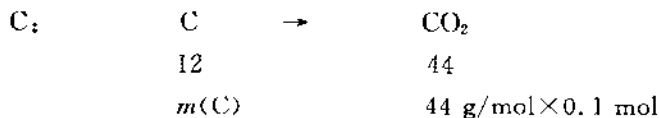
【答案】 该碳氢化合物的实验式是 CH_3 , 分子式是 C_2H_6 。

【例 2】 2.3 g 某有机物 A 完全燃烧后, 生成 0.1 mol CO_2 和 2.7 g H_2O , 测得该化合物的蒸气与空气的相对密度是 1.6, 求该化合物的分子式。

命题意图: 本题考查有机化合物分子式确定的计算

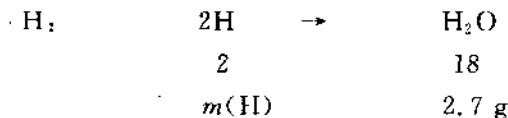
【解析】 根据实验, 该有机物燃烧的产物只有 CO_2 和 H_2O , 因此, 该有机物中一定含有 C 和 H; 至于 O, 由于其可能全部来自于燃烧时空气所提供的氧气, 也可能来自于该有机物本身。因此, 该有机物分子中是否含有 O, 还需要通过计算反应物中 C、H 质量之和并与该有机物质量进行比较后, 才能作出判断。该有机物的相对分子质量, 则可以利用实验测出的相对密度来求。

(1) 求 2.3 g 该有机物中组成元素的质量:



$$m(\text{C}) = \frac{12 \times 44 \text{ g/mol} \times 0.1 \text{ mol}}{44}$$

$$= 1.2 \text{ g}$$



$$m(\text{H}) = \frac{2 \times 2.7 \text{ g}}{18}$$

$$= 0.3 \text{ g}$$

$$m(\text{C}) + m(\text{H}) = 1.2 \text{ g} + 0.3 \text{ g} = 1.5 \text{ g} < 2.3 \text{ g}$$

该有机物中 C 的质量与 H 的质量之和 (1.5 g) 小于该有机物的质量 (2.3 g), 因此该有机物 A 中还含有 O, 其质量为:

$$m(\text{O}) = m(\text{A}) - m(\text{C}) - m(\text{H})$$

$$= 2.3 \text{ g} - 1.5 \text{ g}$$

$$= 0.8 \text{ g}$$

(2) 求该有机物的相对分子质量:

$$M_r(\text{A}) = d \times M_r(\text{空气})$$

$$= 1.6 \times 29$$

=46

(3) 求该有机物分子中各元素原子的数目:

$$N(\text{C}) = \frac{M_r(\text{A}) \times w(\text{C})}{A_r(\text{C})}$$

$$= \frac{46 \times 1.2 \text{ g}}{2.3 \text{ g} \times 12} = 2$$

$$N(\text{H}) = \frac{M_r(\text{A}) \times w(\text{H})}{A_r(\text{H})}$$

$$= \frac{46 \times 0.3 \text{ g}}{2.3 \text{ g} \times 1} = 6$$

$$N(\text{O}) = \frac{M_r(\text{A}) \times w(\text{O})}{A_r(\text{O})}$$

$$= \frac{46 \times 0.8 \text{ g}}{2.3 \text{ g} \times 16} = 1$$

【答案】 该有机物的分子式是 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ 。

【例3】 测定有机化合物中碳与氢的含量常用的方法是燃烧分析法。用氧化铜为催化剂,在 750°C 左右使有机物在氧气流中全部氧化为 CO_2 和 H_2O ,分别用装有固体 NaOH 和高氯酸镁 $[\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2]$ 的吸收管吸收 CO_2 和 H_2O 。某课外活动小组用此方法测定某烃 A 的分子式,经测定知高氯酸镁增重 4.5 g , NaOH 增重 8.8 g ,则 A 的最简式为

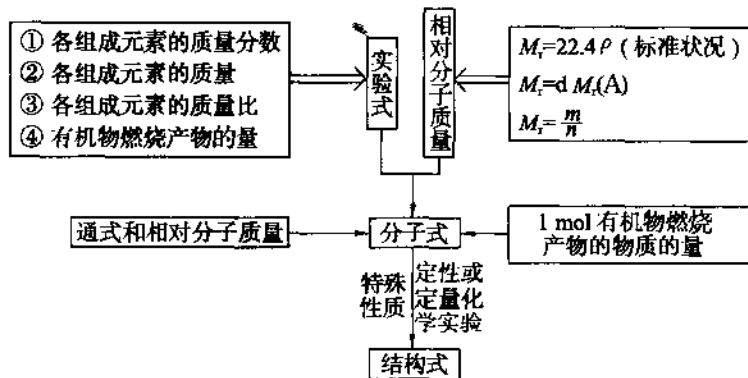
若要确定 A 的分子式,是否还需要其他数据?(若需要,说明还需测定哪些数据;若不需要请说明原因)

命题意图: 本题考查有机化合物分子式和结构式的确定。

【解析】 由题意知 CO_2 为 8.8 g ,即 0.2 mol ; H_2O 为 4.5 g ,即 0.25 mol 。则 $n(\text{C}) : n(\text{H}) = 2 : 5$ 。A 的最简式为 C_2H_5 。

要确定 A 的分子式,不需要其他数据,原因是 $n(\text{C}) : n(\text{H}) = 2 : 5 < 1 : 2$,此烃只能是烷烃。由烷烃通式 $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ 可得 $n : (2n+2) = 2 : 5$,即 $n=4$,故 A 的分子式为 C_4H_{10} 。

小结: 通过学习有机物分子式、结构式的确定方法,使我们系统地了解了确定有机物分子式、结构式通常应采取的方法和途径。具体可归纳如下:



【例 4】 分子式为 $C_3H_6O_2$ 的某有机物,如果在核磁共振氢谱上观察到氢原子给出的峰有两种情况。第一种情况峰给出的强度为 1:1;第二种情况峰给出的强度为 3:2:1。由此推断混合物的组成可能是(写结构简式)_____。

【解析】 对于有机化合物来说,碳原子、氢原子、氧原子的位置、连接方式不同,所处的环境不同,即等效碳、等效氢的种数不同。不同化学环境的氢原子(等效氢原子)因产生共振时吸收的频率不同,被核磁共振仪记录下来的吸收峰的面积不同。由第一种情况峰给出的强度为 1:1 可知,有两种类型的等效且个数比为 1:1,所以结构为 CH_3COOCH_3 。由第二种情况峰给出的强度为 3:2:1,可知有三种等效氢,且个数比为 3:2:1,所以结构为 CH_3CH_2CHO 。



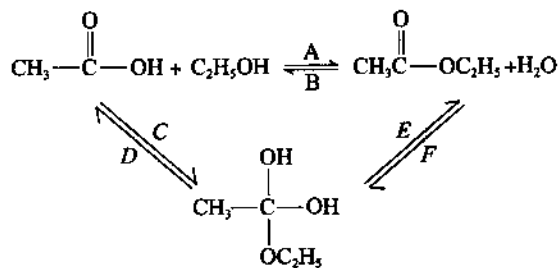
基础训练

- 某有机物完全燃烧只生成 CO_2 和 H_2O , 两者的物质的量之比为 2:3, 因而可以说()。
 - 该有机物中含 C、H、O 三种原子
 - 该化合物是乙烷
 - 该化合物中 C、H 原子个数比为 1:3
 - 该化合物中含 2 个 C 原子、6 个 H 原子, 但不能确定是否含 O 原子
- 某有机物 X 含 C、H、O 三种元素, 现已知下列条件: ① 含碳的质量分数 ② 含氢的质量分数 ③ 蒸气的摩尔体积(折合成标准状况下的体积) ④ X 对氢气的相对密度 ⑤ X 的质量 ⑥ X 的沸点。欲确定 X 的分子式至少需要的条件是()。
 - ①②
 - ①③⑥
 - ①②④
 - ①②③④⑥
- 某气态烃 10 mL 与 50 mL 氧气在一定条件下作用, 刚好耗尽反应物, 生成水蒸气 40 mL, 一氧化碳和二氧化碳各 20 mL。(各体积在同温同压下测得)。该气态烃的分子式为()。
 - C_3H_8
 - C_4H_6
 - C_3H_6
 - C_4H_8
- 两种气态烃组成的混合气体 0.1 mol, 完全燃烧得 0.16 mol CO_2 和 3.6 g H_2O , 下列说法中正确的是()。
 - 一定有 CH_4
 - 一定是 CH_4 和乙烷
 - 一定没有乙烷
 - 一定有乙炔
 - ①②
 - ③④
 - ①③
 - 全部
- 燃烧 3 g 某有机物, 生成 1.8 g 的水和 2.24 L 的 CO_2 (标准状况)。在标准状况下, 测得 1 L 该有机物的蒸气为 2.677 g。若此有机物还能发生银镜反应, 则它的结构式是()。
 - $CH_3CH_2CH_2OH$
 - CH_3CH_2CHO
 - CH_3COOH
 - $HCOOCH_3$
- 某气态烃在一个密闭容器中和过量氧气混合后完全燃烧, 反应前后的压强不变(混度为 $120^\circ C$), 此气态烃是()。
 - CH_4
 - C_2H_4
 - C_2H_2
 - C_3H_8
- 某碳氢化合物中, 碳跟氢的质量比是 6:1, 它的实验式是_____; 它的相对分子质量

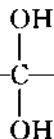
- 是 28, 它的分子式是_____。
8. 不同化学环境的氢原子因产生共振时吸收的频率不同, 被核磁共振仪记录下来的吸收峰的面积不同。分子式为 $C_3H_6O_2$ 的有机物, 若在 ^1H-NMR 谱上观察到氢原子峰的强度为 3:3, 则结构简式可能为_____, 若给出峰的强度为 3:2:1, 则可能为_____。
9. (1) 具有支链的化合物 A 的分子式为 $C_4H_6O_2$, A 可以使 Br_2 的四氯化碳溶液褪色。1 mol A 和 1 mol $NaHCO_3$ 能完全反应, 则 A 的结构简式是_____。写出与 A 具有相同官能团的 A 的所有同分异构体的结构简式_____。
- (2) 化合物 B 含有 C、H、O 三种元素, 相对分子质量为 60, 其中碳的质量分数为 60%, 氢的质量分数为 13.33%。B 在催化剂 Cu 的作用下被氧化成 C, C 能发生银镜反应, 则 B 的结构简式是_____。
10. 0.2 mol 某有机物和 0.4 mol O_2 , 在密闭容器中燃烧后, 产物为 CO_2 、CO 和 H_2O , 产物经过浓 H_2SO_4 后, 浓 H_2SO_4 增重 10.8 g, 通过灼热的 CuO 充分反应后, 使 CuO 失重 3.2 g, 最后通过碱石灰, 碱石灰增重 17.6 g, 若同量该有机物与 9.2 g 钠恰好反应。
- (1) 计算写出有机物的结构简式和名称。(2) 举出其两种主要用途。
11. 已知第一种气态有机物在标准状况下的密度为 2.59 g/L, 第二种气态有机物对空气的相对密度为 1.87, 第三种气态有机物在标准状况下 250 mL 质量为 0.49 g。求这三种有机物的相对分子质量。
12. 取 3.40 g 只含羟基, 不含其他官能团的液体饱和多元醇, 置于 5.00 L 氧气中。经点燃醇完全燃烧。反应后气体体积减少 0.56 L, 将气体通过 CaO 进行吸收, 体积又减少 2.80 L (所有体积均已换算成标准状况下的体积)。
- (1) 3.4 g 醇中 C、H、O 的物质的量分别为: $n(C) =$ _____ mol, $n(H) =$ _____ mol, $n(O) =$ _____ mol; 该醇中 C、H、O 原子数之比为_____。
- (2) 从以上比值能否确定该醇的分子式? 其原因是_____。

拓展提高

13. 乙酸和乙醇的酯化反应,可用如下过程表示:



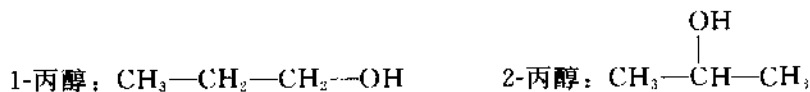
即酯化反应实质是经过中间体 $\text{CH}_3-\overset{\text{OH}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}}-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5$ 再转化为酯和水,以上反应均为



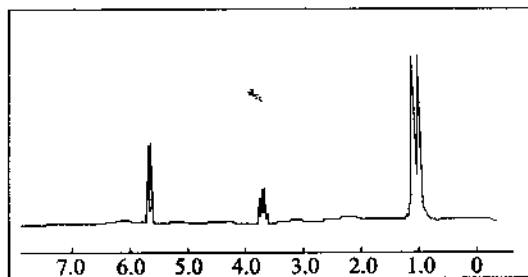
可逆反应,回答下列问题:

- (1) 用 $\text{CH}_3-\overset{^{18}\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ 进行该实验, ^{18}O 可存在于哪些物质中_____。
 A. 乙酸 B. 乙醇 C. 乙酸乙酯 D. 水
- (2) 若用 $\text{CH}_3-\text{CH}_2-^{18}\text{O}-\text{H}$ 进行该实验, ^{18}O 可存在于哪些物质中_____。
 A. 乙酸 B. 乙醇 C. 乙酸乙酯 D. 水
- (3) 请分别指出 A~F 反应属于取代反应的有_____,属于加成反应的有_____。

14. 已知 1-丙醇和 2-丙醇的结构简式如下:



下图是这两种物质的其中一种的核磁共振谱,并且峰面积比分别为 1:1:6,



请指出该核磁共振谱为何物质,并说明原因。

15. 某同学为测定维生素 C 中碳、氢的质量分数,取维生素 C 样品研碎,称取该试样 0.352 g,置于铂舟并放入燃烧管中,不断通入氧气流。用酒精喷灯持续加热样品,将生成物先后通过浓硫酸和碱石灰,两者分别增重 0.144 g 和 0.528 g,生成物完全被吸收。试回答以下问题:

- (1) 维生素 C 中碳的质量分数是 _____, 氢的质量分数是 _____。
 (2) 维生素中是否含有氧元素? 为什么? (试通过计算说明)

(3) 如果需要你确定维生素 C 的分子式,你还需要哪些信息?

自我检测

一、选择题(本题包括 8 小题,每小题 2 分,共 16 分。每题只有一个选项符合题意)

1. 2002 年诺贝尔化学奖表彰了两项成果,其中一项是瑞士科学家库尔特·维特里希发明了“利用核磁共振技术测定溶液中生物大分子三维结构的方法”。在化学上经常使用的是氢核磁共振谱,它是根据不同化学环境的氢原子在氢核磁共振谱中给出的信号不同来确定有机物分子中的不同氢原子。下列有机物分子在核磁共振氢谱中只给出一种信号的是()。
- A. HCHO B. CH_3OH C. HCOOH D. $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$
2. 有机化学主要研究有机化合物所发生的反应,下列化合物中不是有机物的是()。
- A. CO_2 B. C_2H_6 C. HCHO D. CH_3OH
3. 自然界中化合物的种类最多的是()。
- A. 无机化合物 B. 有机化合物 C. 铁的化合物 D. 碳水化合物
4. 某有机物在氧气中充分燃烧,生成等物质的量的水和二氧化碳,则该有机物必须满足的条件是()。
- A. 分子中的 C、H、O 的个数比为 1:2:3 B. 分子中 C、H 个数比为 1:2
 C. 该有机物的相对分子质量为 14 D. 该分子中肯定不含氧元素
5. 150℃ 时,在密闭容器中燃烧下列物质,反应前后容器压强保持不变的是()。
- A. C_2H_4 B. C_2H_6 C. C_3H_8 D. C_3H_6
6. m mol C_2H_2 跟 n mol H_2 在密闭容器中反应,当该可逆反应达到平衡时,生成 p mol C_2H_4 。将反应后的混合气体完全燃烧,生成 CO_2 和 H_2O ,所需要氧气的物质的量是()。
- A. $(3m+n)$ mol B. $\left(\frac{5}{2}m + \frac{n}{2} - 3p\right)$ mol

C. $(3m+n+2p)$ molD. $(\frac{5}{2}m + \frac{n}{2})$ mol

7. 下列最简式中,没有相对分子质量也可以确定分子式的是()。

A. CH_2O B. CH_2 C. CH D. C_2H_5

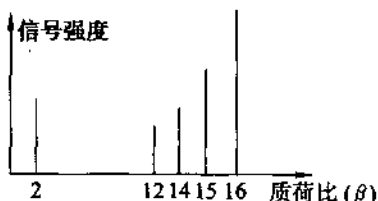
8. 下面各种物质中,C、H两元素质量比为一定值的是()。

A. CH_4 、 C_2H_4 B. C_2H_4 、 C_4H_8 C. C_2H_6 、 C_2H_2 D. C_2H_4 、 C_2H_2

二、选择题(本题共有10个小题,每小题3分,共30分。每小题有一个或两个选项符合题意)

9. 1828年,填平有机物与无机物间鸿沟的巨匠维勒将一种无机盐直接转变为有机物尿素 $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$,维勒使用的无机盐是()。A. NH_4NO_3 B. $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ C. $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ D. NH_4CNO 10. 2002年诺贝尔化学奖获得者的贡献之一是发明了
对有机物分子进行结构分析的质谱法。其方法是让
极少量的(10^{-9} g)化合物通过质谱仪的离子化室使
样品分子大量离子化,少量分子碎裂成更小的离子。如 C_2H_6 离子化后可得到 C_2H_6^+ 、 C_2H_5^+ 、 C_2H_4^+

……,然后测定其质荷比。某有机物样品的质荷比如上图所示(假设离子均带一个单位正电荷,信号强度与该离子的多少有关),则该有机物可能是()。



A. 甲醇

B. 甲烷

C. 丙烷

D. 乙醇

11. C_2H_6 经多步裂化,最后完全转化为 C_4H_8 、 C_3H_6 、 C_2H_4 、 C_2H_2 、 CH_4 五种气体的混合物。该混合物的平均相对分子质量可能是()。

A. 28

B. 30

C. 38

D. 40

12. 某化合物6.4g在氧气中完全燃烧,只生成8.8g CO_2 和7.2g H_2O 。下列说法正确的是()。

A. 该化合物仅含碳、氢两种元素

B. 该化合物中碳、氢原子个数比为1:4

C. 无法确定该化合物是否含有氧元素

D. 该化合物中一定含有氧元素

13. 由乙烯和乙醛蒸气组成的混和气体中,若碳元素的质量分数为60%,则氧元素的质量分数为()。

A. 15.6%

B. 26.7%

C. 30%

D. 无法确定

14. 下列各组有机物不管它们以任何物质的量比混合,只要混合物的物质的量一定,则在完全燃烧时,消耗氧气的量恒定不变的是()。

A. C_2H_6 和 C_3H_8 B. C_4H_6 和 C_3H_8 C. C_5H_{10} 和 C_6H_6 D. C_3H_6 和 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$

15. 在9.42g某饱和一氯代烃里,加入过量的烧碱溶液,加热到沸腾。充分反应后,加入足量的硝酸银溶液和硝酸,产生的沉淀物经过滤、洗涤、烘干后称重得17.22g。则该一氯代烃的分子式是()。

A. $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$ B. $\text{C}_3\text{H}_7\text{Cl}$ C. $\text{C}_4\text{H}_9\text{Cl}$ D. CH_3Cl

16. 下列化合物分子中,在核磁共振氢谱图中能给出三种信号的是()。

A. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ B. $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3$