

## 图书在版编目(CIP)数据

新课标高中化学. 有机化学基础:选修:山东  
科技\高爱玲等主编. —济南:山东科学技术出版社,2006.10  
ISBN 7-5331-3986-0

I. 新... II. 高... III. 化学课—高中—教学参考  
资料 IV. G634.83

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 020224 号

新课标校高中化学  
有机化学基础(选修)  
导与学  
(山东科技版)  
主编 高爱玲

---

出版者:山东科学技术出版社

地址:济南市玉函路16号  
邮编:250002 电话:(0531)82098088  
网址:www.lkj.com.cn  
电子邮件:sdkj@sdpress.com.cn

发行者:山东科学技术出版社

地址:济南市玉函路16号  
邮编:250002 电话:(0531)82098071

印刷者:莱芜市圣龙书刊印务有限责任公司

地址:莱芜市凤城西大街149号  
邮编:271100 电话:(0634)5620767

---

开本:850mm×1168mm 1/16

印张:7.75

版次:2006年10月第2版第2次印刷

---

ISBN 7-5331-3986-0

定价:10.90元

N·475

# 第1章

# 有机化合物的结构与性质 烃

## 第1节 认识有机化学

摇摇摇摇 摇摇摇摇 摇摇摇摇

### 课标解读

课标要求	学习目标
摇员知道常见有机化合物的结构,了解有机物分子中的官能团,能正确表示它们的结构。 摇圆能根据有机化合物命名规则命名简单的有机化合物。	摇员了解有机化学的发展简史。 摇圆掌握有机化合物的分类及猿种分类方法。 摇猿掌握有机化合物的命名方法。 摇源掌握同系物的判断。

续表

### 知识点精讲

#### 知识点 一 有机化合物的分类

##### 猿分类方法

(员) 根据组成中是否含碳、氢以外的元素,将有机化合物分为烃和烃的衍生物。


(圆) 根据分子中碳骨架的形状,分为链状有机化合物和环状有机化合物。

(猿) 根据分子中含有的特殊原子和原子团,分为卤代烃、醇、酚、醛、羧酸、酯等。

烃可以分为链烃和环烃。链烃可分为烷烃、烯烃、炔烃,环烃又可分为环烷烃和芳香烃。因此,在对有机化合物进行分类时,一定要注意分类的依据。

##### 圆官能团

有机化合物分子中,比较活泼、容易发生反应并反映着某类有机化合物共同特征的原子或原子团称为官能团。主要有有机化合物的类别及其官能团如下:

类别	官能团的结构与名称	有机化合物举例
烷烃	无	甲烷、甲基丁烷
烯烃	$\text{C}=\text{C}$ 碳碳双键	乙烯、1-丁烯
炔烃	$\text{C}\equiv\text{C}$ 碳碳叁键	乙炔、1-戊炔
芳香烃	 苯环	苯、甲苯


类别	官能团的结构与名称	有机化合物举例
卤代烃	—X 卤素原子	一氯甲烷、碘丙烷
醇	—OH (醇)羟基	乙醇、乙二醇
酚	—OH (酚)羟基	苯酚、萘酚
醛	$\text{C}=\text{O}$ —CHO 醛(羰)基	甲醛、乙醛
酮	$\text{C}=\text{O}$ —CO— 酮羰基	丙酮
羧酸	$\text{C}=\text{O}$ —COOH 羧基	乙酸、乙二酸
酯	$\text{C}=\text{O}$ —COOR 酯基	乙酸甲酯



#### 猿同系列及同系物

分子结构相似,组成上彼此只相差一个  $\text{CH}_2$  或其整数倍的一系列有机化合物,称为同系列。同系列中的各化合物互称为同系物,如烷烃同系列:甲烷( $\text{CH}_4$ )、乙烷( $\text{C}_2\text{H}_6$ )、丙烷( $\text{C}_3\text{H}_8$ )……甲烷、乙烷、丙烷互称为同系物。

同系物的分子组成可用通式表示。例如,烷烃的组成通式为  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ ,烯烃的组成通式为  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$ 。

知识点(二) 有机化合物的命名

有机化合物一般以烷烃的命名为基础。烷烃是根据分子中所含碳原子的数目来命名的:分子中碳原子数在 10 以下的,用甲、乙、丙、丁、戊、己、庚、辛、壬、癸来表示;分子中碳原子数在 10 以上的,用汉字数字表示。常用的命名方法有系统命名法和习惯命名法。对结构简单的有机化合物可用习惯命名法命名。例如,  称为正戊烷,

 称为异戊烷,  称为新戊烷。

系统命名法适用于所有的有机化合物的命名,其步骤(以烷烃为例)是:

(员) 选主链

选碳原子数目最多的碳链为主链,将连在主链上的原子团看作取代基。按照主链碳原子的个数称为“某烷”。

(圆) 编号定位













从距离取代基最近的一端开始,用阿拉伯数字给主链的碳原子依次编号,以确定取代基的位置。

(猿) 定名称

将取代基写在烷烃名称的前面,在取代基前面用阿拉伯数字注明它在烷烃主链上的位置,并在数字与取代基之间用短线“—”隔开。若主链上有相同的取代基,可以将取代基合并起来,用二、三等汉字表示个数,用于表示位置的阿拉伯数字之间用“,”隔开,主链上有不同的取代基,把简单的写在前面,复杂的写在后面。

典题解悟

例员(知识点一) 依据不同类别的分类标准可将一种物质归属多个类别,如:

- ①  摇 ②  摇 ③   
 ④  摇 ⑤  摇 ⑥   
 ⑦  摇 ⑧   
 ⑨  摇 ⑩   
 ⑪  摇 ⑫ 

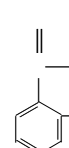

- (员) 烃: \_\_\_\_\_ 摇。  
 (圆) 烃的衍生物: \_\_\_\_\_ 摇。  
 (猿) 烷烃: \_\_\_\_\_ 摇。  
 (源) 烯烃: \_\_\_\_\_ 摇。  
 (缘) 环烷烃: \_\_\_\_\_ 摇。  
 (远) 环烯烃: \_\_\_\_\_ 摇。

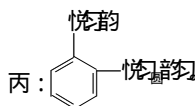
- (苑) 芳香烃: \_\_\_\_\_ 摇。  
 (愿) 卤代烃: \_\_\_\_\_ 摇。  
 (怨) 醇: \_\_\_\_\_ 摇。

解析 此题考查的是有机化合物的分类标准,根据所含不同官能团,可以将有机物分为不同的类别。

答案 (员) ②③⑤⑦⑧⑨⑩ 摇 (圆) ④⑥⑩⑫ 摇 (猿) ①⑧  
 (源) ②⑨ 摇 (缘) ③⑥ 摇 (远) ⑤ 摇 (苑) ⑦⑪ 摇 (愿) ⑥⑫ 摇 (怨) ④⑩

变形题员

今有化合物甲:  ,乙:  ,



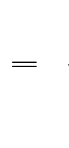
- (员) 请写出丙中含氧官能团的名称: \_\_\_\_\_ 摇。  
 (圆) 请判别上述哪些化合物互为同分异构体: \_\_\_\_\_ 摇。  
 (猿) 请分别写出鉴别甲、乙、丙化合物的方法: 摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇。(指明所选试剂及主要现象即可)  
 (源) 按酸性由强到弱排列,甲、乙、丙的顺序: \_\_\_\_\_ 摇。

提示

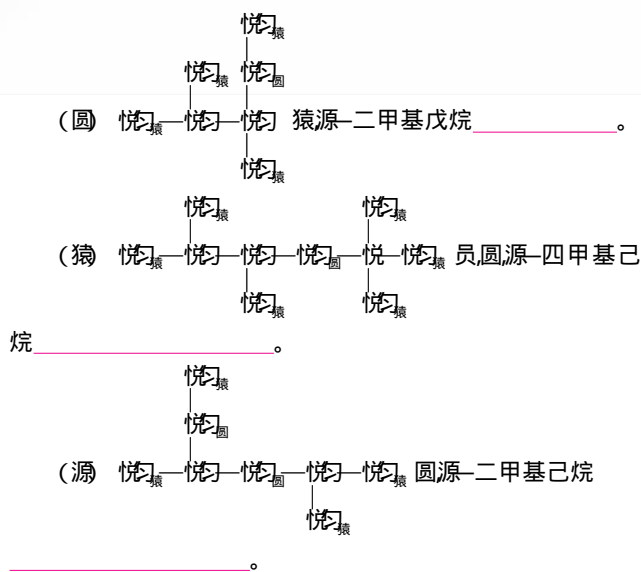
摇摇① 是识别题,由官能团的结构特征可判断丙中含醛基、羟基。② 是判别题,要根据同分异构体的定义来进行。甲、乙、丙的结构式不同而分子式都是  $C_9H_{10}O_2$ ,因此互为同分异构体。③ 是鉴别题,鉴别的依据是找性质差异,而性质差异由官能团决定。不同官能团发生不同的特征反应,产生不同的现象。能与银氨溶液发生银镜反应的是丙;能与  $Na_2CO_3$  发生反应放出气泡的是乙;能与  $FeCl_3$  发生显色反应的是甲。④ 是比较题,比较三者酸性的强弱,实际是比较官能团上氢的活泼性,即在水中电离的能力。通常,解离出  $H^+$  的能力强弱是羧基 > 酚羟基 > 醇羟基,故顺序为乙 > 甲 > 丙。

答案 (员) 醛基、羟基 摇 (圆) 甲、乙、丙 摇 (猿) 甲与  $FeCl_3$  溶液混合显紫色;乙与  $Na_2CO_3$  溶液反应放出气泡;丙与银氨溶液反应发生银镜反应 摇 (源) 乙 > 甲 > 丙

变形题圆

指出化合物  中所具有的官能团的名称,并判断其可能具有哪些化学性质。





提示

摇摇①的命名定错了主链;②定错了主链的首位;③的取代基的位号没有准确表示。

答案:(员)错,猿-甲基戊烷摇(圆)错,圆猿-二甲基戊烷摇(猿)错,员员源缘-四甲基己烷摇(源)对

变形题 圆 下列有机物命名正确的是(摇摇)。

- 粤猿猿猿-二甲基-源-乙基戊烷
- 月猿猿猿源-三甲基己烷
- 悦猿猿源源-三甲基己烷
- 阅圆缘缘缘-三甲基己烷

提示

摇摇选项粤中选错了主链。悦与月同,虽同为己烷,且靠近主链起点的取代基种类相同,距离也相等,但是悦中取代基位置编号之和大于月,阅选项编号错了。

答案:月

夯实双基

猿首先提出“有机化学”和“有机化合物”的科学家是(摇摇)。

- 粤爱贝采里乌斯
- 月爱维勒
- 悦爱李比希
- 阅爱凯库勒

圆下列说法不正确的是(摇摇)。

- 粤爱由碳、氢两种元素组成的有机化合物称为烃
- 月爱烯烃中的碳碳双键为烯烃的官能团
- 悦爱甲醛和丙醛互为同系物
- 阅爱悦匀<sub>2</sub>=悦匀<sub>2</sub>-悦匀<sub>2</sub>-悦匀<sub>2</sub>是烯烃

猿在同一系列中,所有的同系物都具有(摇摇)。

- 粤爱相同的相对分子质量
- 月爱相同的元素
- 悦爱相同的物理性质
- 阅爱不同的元素

源在烷烃的同系物中,含碳元素质量分数最大接近于(摇摇)。

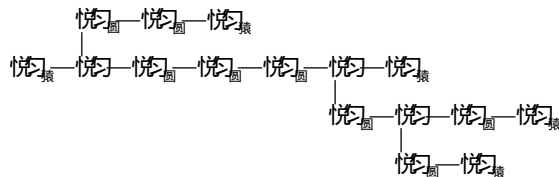
摇)。

- 粤爱猿猿猿猿
- 月爱圆猿猿猿
- 悦爱猿猿猿猿
- 阅爱圆猿猿猿

缘下列烷烃的系统命名中,不正确的是(摇摇)。

- 粤爱圆猿猿-二甲基戊烷
- 月爱猿-甲基-圆-乙基己烷
- 悦爱猿猿猿-二甲基戊烷
- 阅爱圆-甲基丁烷

远一种烃的结构可表示为:



命名时该化合物主链上的碳原子数是(摇摇)。

- 粤爱苑
- 月爱怨
- 悦爱园
- 阅爱圆

苑下列说法正确的是(摇摇)。

- 粤爱甲烷是最简单的烷烃,其含碳量最高
- 月爱烯烃的分子组成中,碳和氢的质量比固定不变,烯烃的通式为悦匀<sub>2n</sub>(灶>圆)

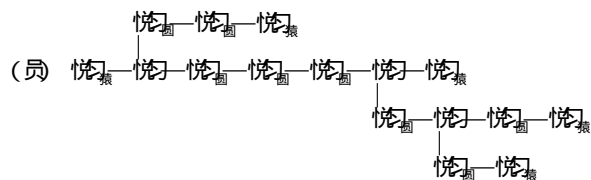
悦爱乙醇和乙醛含有相同的官能团

阅爱乙酸和乙酸乙酯属于同系列

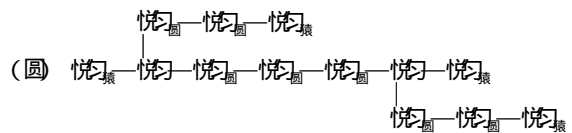
愿下列物质中,不属于有机物的是(摇摇)。

- 粤爱尿素
- 月爱碳酸氢铵
- 悦爱蔗糖
- 阅爱醋酸

怨用系统命名法命名下列化合物。



摇摇摇摇\_\_\_\_\_。



摇摇摇摇\_\_\_\_\_。

员写出下列有机化合物的结构简式。

(员) 圆圆猿-三甲基-猿-乙基己烷:\_\_\_\_\_。

(圆) 圆-甲基-猿-乙基庚烷:\_\_\_\_\_。

能力提高

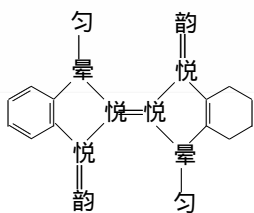
员下列说法正确的是(摇摇)。

- 粤爱有机物都是从有机体中分离出来的物质
- 月爱有机物都是共价化合物
- 悦爱有机物不一定都不溶于水
- 阅爱有机物不具备无机物的性质

圆下列物质互为同系物的是(摇摇)。

- 粤爱悦匀<sub>2</sub>、悦匀<sub>4</sub>
- 月爱悦匀<sub>2</sub>、悦匀<sub>2n</sub>
- 悦爱悦匀<sub>2n</sub>、悦匀<sub>2n-2</sub>
- 阅爱悦匀<sub>2n-2</sub>、悦匀<sub>2n</sub>

猿历史上最早应用的还原性燃料是靛蓝,其结构简式如图所示,下列关于靛蓝的叙述中错误的是(摇摇)。



粤 靛蓝是由碳、氢、氧、氮 源种元素组成

月 它的分子式为 悦匀晕韵

悦 该物质是高分子化合物

阅 它是不饱和有机物

源 尿素是第一次人工合成的有机物,下列关于尿素的叙述不正确的是(摇摇)。

粤 尿素是一种氮肥

月 尿素是人体新陈代谢的一种产物

悦 尿素能发生水解反应

阅 尿素是一种酸性物质

缘 化合物的 —悦—韵匀 中 —韵匀 被卤原子取代所得的化合物称为酰卤,下列化合物可以看作酰卤的是(摇摇)。

粤 匀悦晕

月 悦悦晕

悦 悦悦晕

阅 悦悦晕

远 在氧气中充分燃烧,生成的水蒸气和二氧化碳的物质的量之比为 员员员,由此可以得出的结论是(摇摇)。

粤 该有机物分子中 悦匀韵 原子个数比为 员员圆猿

月 该有机物分子中 悦匀 原子个数比为 员员圆

悦 有机物必定含有氧元素

阅 有机物中必定不含氧元素

苑 有一类组成最简单的有机硅化合物叫硅烷,它的分子组成与烷烃相似。下列有关说法中错误的是(摇摇)。

粤 硅烷的分子通式可表示为 晕匀<sub>n</sub>

月 甲硅烷燃烧生成二氧化硅和水

悦 甲硅烷的密度小于甲烷

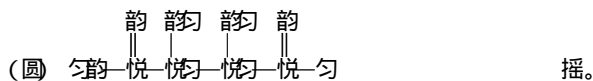
阅 甲硅烷的热稳定性强于甲烷

愿 等质量的乙烷和一氧化氮所含分子个数比为 \_\_\_\_\_,相同条件下的体积比为 \_\_\_\_\_,所含原子个数比为 \_\_\_\_\_,如果两种气体中含有相同中子数,它们的物质的量之比为 \_\_\_\_\_。

怨 从理论上分析,碳原子数为 员或小于 员的烷烃分子中,其一卤代烷不存在同分异构体的烷烃共有 源种,请写出它们的结构简式:① \_\_\_\_\_;② \_\_\_\_\_;

③ \_\_\_\_\_;④ \_\_\_\_\_。

员园 指出下列有机化合物含有哪些官能团。



员员 下列各物质中,互为同系物的是 \_\_\_\_\_;互为同素异形

体的是 \_\_\_\_\_;互为同位素的是 \_\_\_\_\_,属于同一种物质的是 \_\_\_\_\_;互为同分异构体的是 \_\_\_\_\_。

① 金刚石和石墨 ② 悦和悦

③ 和 摇摇

④ (悦)悦和悦悦) ⑤ 液氯和氯气

⑥ 圆-甲基戊烷和圆猿-二甲基丁烷

## 教科书答案

员 解析:(员) 小题中的 阅 错误,应命名为 圆-甲基丁烷。

(圆) 小题中的 月 悦 错误, 应从右边开始编号,命名为 圆圆-二甲基丁烷。悦 选项中,

的主链应为 远个碳,应命名为 猿源-二甲基己烷。(猿) 小题中,应先写主链 远个碳,再找出取代基所在的碳原子写出取代基,剩余的价键用氢原子补足,所以结构式为 。

答案:(员) 阅 摇(圆) 月 摇(猿) 悦

员圆 解析:对有机化合物的分类,最常用的分类依据是官能团。对官能团的名称及结构简式要比较熟悉,知道各种官能团对应的有机化合物的类别及名称。同系物的判断要依据两个条件:① 结构相似,其含义是官能团的种类和数目相同;② 要从不同有机化合物的结构式迅速判断它们在分子组成上是否相差一个或若干个 悦匀 原子团。

答案:(员) ①③⑦ 摇④ 摇⑤⑧⑨ 摇⑫②⑥ 摇⑪ 摇⑩ 摇

(圆) ①和⑦、③和⑦、⑤和⑧分别互为同系物。因为这几组物质结构相似,分子组成相差一个或若干个 悦匀 原子团,所以是互为同系物的关系。

员猿 第一种 酯基、羧基和苯环;第二种 酚羟基、羧基和苯环;第三种 羧基和醇羟基;第四种 羧基和醇羟基;第五种 羧基、酚羟基和苯环。

员源 略

## 视野拓展

### 生活中 缘种水不宜饮用

许多喜欢喝开水的上班族,办公室里连续烧了数天的水,往往还照喝不误。殊不知,喝这种反复煮沸的“千滚水”对身体有害。专家认为,生活中有 缘种水不宜喝。

专家认为,“千滚水”即沸腾了很长时间的水。这种水因煮沸过久,水中不挥发性物质,如钙、镁等重金属和亚硝酸盐含量很高。喝这种水会造成腹泻、腹胀及消化功能紊乱,还可能造成亚硝酸盐中毒。

此外,专家认为,人们对生水、老化水、蒸锅水、不开的水等源水也应忌喝。

生水即未经煮沸或未经过滤消毒的水,因为这种水中含有许多对人体有害的细菌、病毒和寄生虫。喝了这种水很可能引发胃肠炎、肝炎等,如果喝的生水被工业废水和农药污

染,后果会更严重。

老化水俗称“死水”,即长时间贮存不动的水,这种水会使细胞的新陈代谢减慢。

蒸锅水即蒸馒头等的剩锅水,特别是经过多次反复使用的蒸锅水,亚硝酸盐浓度很高。

人们日常喝的自来水,虽然经过了消毒灭菌处理,仍有部分氯余留在水中,其中卤化烃、氯仿就有一定致癌、致突变作用。所以,一定要将自来水煮沸,除去残余氯后饮用。

## 第2节 有机化合物的结构与性质

### 课标解读

课标要求	学习目标
<p>能够通过典型实例的分析,了解有机化合物存在异构现象,能判断简单有机化合物的同分异构体。</p> <p>以烷、烯、炔和芳香烃的代表物为例,比较它们在组成、结构、性质上的差异。</p>	<p>通过碳原子的成键方式掌握有机化合物的结构特点,依据共用电子对是否偏向于成键一方的原子理解极性键和非极性键。</p> <p>理解有机化合物的化学性质取决于官能团的结构。</p> <p>明确有机化合物存在同分异构现象。</p> <p>通过本节的学习理解“结构决定性质,性质反映结构”这一理念。从而培养分析、归纳知识的能力。</p>

### 知识点精讲

#### 知识点(一) 碳原子的成键方式

碳原子的最外层有4个电子,很难得失电子,通常以共用电子对的形式与其他原子成键,达到最外层8个电子的稳定结构。

##### 单键、双键和叁键

(一) 单键:两个原子间共用一对电子的共价键,如乙烷分子中两个碳原子间的共价键。

(二) 双键:两个原子间共用两对电子的共价键,如乙烯分子中两个碳原子间的共价键。

(三) 叁键:两个原子间共用三对电子的共价键,如乙炔分子中两个碳原子间的共价键。

##### 极性键和非极性键

碳碳单键中,成键两原子相同,吸引共用电子的能力相同,不偏向成键原子的任何一方,形成的是非极性共价键,简称非极性键。

碳氢单键中,成键双方是不同元素的原子,它们吸引电子的能力不同,共用电子对偏向吸引电子能力较强的一方,这样的共价键是极性共价键,简称极性键。

碳原子还可以与氧、氯、氮等其他元素的原子成键,且共用电子偏向电负性较大即吸引电子能力较强的一方,形成的

是极性键。

#### 知识点(二) 甲烷、乙烯、乙炔、苯的分子结构

##### 甲烷的分子结构

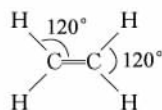
甲烷分子的空间构型为正四面体形,中心碳原子与4个氢原子形成4个碳氢单键,任意两个键之间的夹角均为109°28'。研究证实,烷烃分子中无论是碳碳单键还是碳氢单键,任意两个键间的夹角都接近109°28'。正因为如此,烷烃分子中的碳链是折线形的。

碳原子的结构特点决定了它最多能与4个原子形成共价键(单键),这样碳原子称为饱和碳原子。在化学反应中,饱和碳原子的单键断裂后才能结合其他的原子或原子团,生成新的化合物。

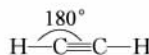
##### 乙烯、乙炔的分子结构

乙烯分子是平面形分子,分子中有碳碳双键,每个碳原子周围有一个碳碳双键和两个碳氢单键,相邻的两个键的夹角接近120°。

乙炔分子是直线形分子,分子中有碳碳叁键,每个碳原子周围有一个碳碳叁键和一个碳氢单键,相邻两个键的夹角皆为180°。



乙烯



乙炔



摇摇在化学必修课程中已经学过,将乙烯通入溴的四氯化碳溶液中,溶液会褪色,此时所发生的反应为:



反应中,碳碳双键中只有一个键发生断裂。

由乙烯能使溴的四氯化碳溶液退色的性质可以推断,碳碳双键中两个键的性质不相同,其中一个键较另一个键容易断裂。类似地,乙炔分子叁键中两个键的性质也不相同,其中有两个键较另一个键容易断裂。比较双键与单键、叁键与单键的键能数据,也可得出上述结论。由于双键和叁键中都有不稳定的键,所以乙炔与乙烯能发生类似的反应。

乙烯和乙炔分子中,与每个碳原子成键的其他原子数目都少于源这样的碳原子称为不饱和碳原子。正是由于分子中不饱和碳原子的存在,使得烯烃和炔烃的化学性质比烷烃的活泼。

#### 摇摇苯的分子结构

苯分子是平面正六边形结构,6个原子共平面,碳碳键之间的夹角、碳氢键与碳碳键之间的夹角是120°。苯环里的碳碳键是介于碳碳单键和碳碳双键之间的一种特殊的共价键。

### 知识点 (三) 同分异构现象

#### 摇摇定义

同分异构现象是指有机物分子式相同而结构不同的现象。具有同分异构现象的有机物互称为同分异构体。

#### 摇摇同分异构体的分类

同分异构体包括结构异构和立体异构。结构异构分为碳骨架异构和官能团异构,官能团异构又分为位置异构和类型异构。立体异构包括顺反异构和对映异构。

#### 摇摇同分异构体的推断规律

中学化学范围内考虑同分异构体时,主要有以下猿种类型:碳链异构、位置异构、类型异构。其推断规律为:

(员) 判类别(确定类型异构),如二烯烃和炔烃。

(圆) 写碳链(主链由长到短,支链由整到散,位置由心到边,取代基不能到端点)。

(猿) 变位置(变换不饱和键和官能团的位置)。

例如:书写  $\text{C}_5\text{H}_{10}$  的同分异构体,先根据通式  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$  确定可能为烯烃或环烷烃,再书写不同碳链及碳碳双键的摆放位置,共猿种,最后书写可能的碳环及环上的取代基,也是猿种。

#### 摇摇找同分异构体的方法和技巧

(员) 给定烷烃分子式用割碳链法:① 先写最长碳链;② 在直链结构的基础上依次“减碳变位”,使支链由疏至密;③ 检查有无遗漏和重复。

(圆) 给定烷烃结构简式找一氯代物的同分异构体用“等效碳氢的类型”法。

(猿) 给定要求写出同分异构体结构简式,分析信息,找出关系,包括连接顺序和空间异构体,进而确定要求物质同分异构体。

### 知识点 (四) 官能团和有机化合物性质的关系

#### 摇摇官能团与有机化合物性质的关系

一些官能团含有极性键,易发生相关的化学反应。例如,

烯烃、炔烃分子中的碳碳双键、碳碳叁键,它们虽然是非极性键,但由于碳原子不饱和,可以与其他原子或原子团结合生成新的产物,因而烯烃和炔烃的化学性质比烷烃活泼。我们可以根据有机化合物的官能团中各键的极性强弱,碳原子的饱和程度来推测该物质可能发生的化学反应。需要注意的是,在推测有机化合物的性质时还应考虑官能团与相邻基团之间的相互影响。

#### 摇摇不同基团间的相互影响与有机化合物性质的关系

有机化合物分子中的相邻基团间往往存在着相互影响,这种影响会使有机物表现出一些特性。例如,苯与硝酸发生取代反应的温度是 50~60℃,而甲苯在约 30℃ 的温度下就能与硝酸发生取代反应。也就是说,与苯相比,甲苯较容易发生取代反应。这是由于甲基具有给电子效应,它对苯环的影响使得苯环上的某些氢原子更容易被取代。

再如,醇和酚的官能团都是羟基,但由于分子中与羟基相连的基团不同,使得醇和酚的化学性质也不同。醛和酮的官能团均含有羰基,但醛羰基上连有氢原子,酮羰基上不连氢原子,使得醛、酮成为两类不同的有机化合物。





**变形题 员** 用分子量为 104 的烷基取代甲苯苯环上的一个氢原子, 所得的芳香烃产物数目为 (摇摇)。

粤 2 种 月 3 种 悦 4 种 阅 5 种

## 提示

摇摇烷基的通式为  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ , 由 104 推出  $n=7$ , 解得 104 的烷基可能有两种:  $\text{C}_7\text{H}_{15}$  和  $\text{C}_7\text{H}_{13}$ , 它们分别取代苯环上邻、间、对位上的氢原子。

甲苯有 3 个不对称位置: 邻、间、对, 故两种不同的烷基取代苯环上的一个氢原子, 得到的同分异构体数目为 6 种。

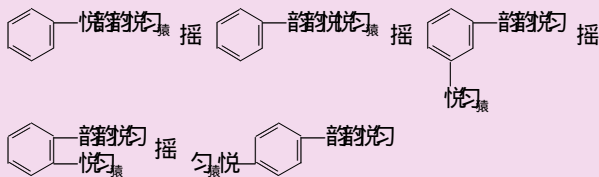
答案: 阅

**变形题 圆** 邻甲基苯甲酸有多种同分异构体, 其中属于酯类, 且分子结构中有甲基和苯环的异构体有 (摇摇)。

粤 4 种 月 3 种 悦 2 种 阅 1 种

## 提示

摇摇据题目要求, 同学们要注意苯环不能拆, 只能改变苯环上的取代基。一般来讲, 很容易看出一组邻位取代基, 而容易忽略一组对位取代基的区别, 前者应为羧酸, 而后者为甲酸某酯, 故有异构体:



答案: 阅

**例源 (知识点四)** 苯环上有取代基对苯环上再导入另外的取代基的位置有一定的影响。其规律是:

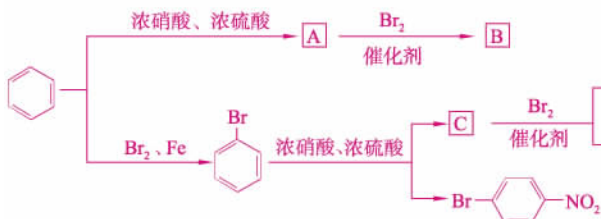
(员) 苯环上新导入的取代基的位置主要决定于原有取代基的性质。

(圆) 可以把原有取代基分为两类:

① 原有取代基使新导入的取代基进入苯环的邻、对位, 如  $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$  (或烷基)、 $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$  等。

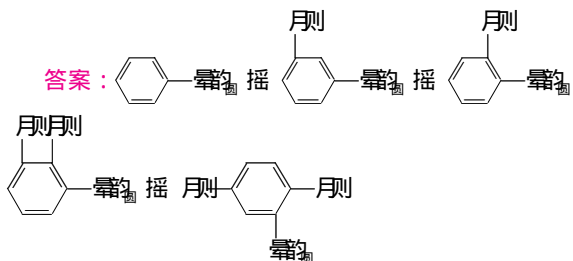
② 原有取代基使新导入的取代基进入苯环的间位, 如  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$ 、 $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$  等。

现有下图一系列变化 (反应过程中每步只能引进一个新的取代基)



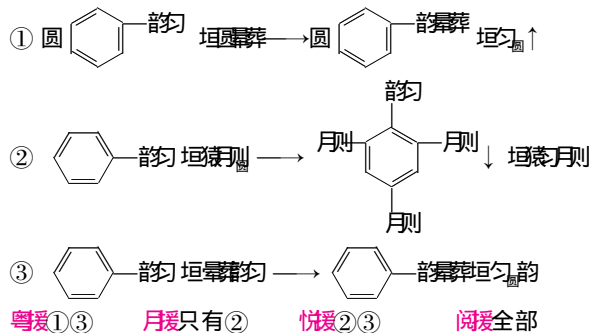
摇摇请写出下列物质的结构简式: 粤 \_\_\_\_\_, 月 \_\_\_\_\_, 悦 \_\_\_\_\_, 阅 \_\_\_\_\_。

解析: 先引入一个  $\text{Cl}$ , 再引入一个  $\text{Br}$  则  $\text{Br}$  进入  $\text{Cl}$  的邻位, 若先引入一个  $\text{Br}$  则再引入一个  $\text{Cl}$ , 则  $\text{Cl}$  进入  $\text{Br}$  的邻位或对位, 以此类推。



**变形题** 已知  $\text{C}_6\text{H}_6$  与  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$  在铁粉催化下能发生反应

生成  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ , 下列能说明苯酚分子中由于羟基的影响, 苯酚分子中苯环比苯活泼的是 (摇摇)。



## 提示

摇摇注意题目所问的是苯酚分子中苯环与苯的活泼性, 与  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$  性质无关, ①、③ 两个反应均发生在  $\text{C}_6\text{H}_5$  上而非苯环上。

答案: 月

## 夯实双基

员互为同分异构体的物质不可能 (摇摇)。

粤 具有相同的相对分子质量

月 具有相同的分子式

悦 具有相同的组成元素

阅 具有相同的熔、沸点

圆下列物质互为同分异构体的是 (摇摇)。

①  $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$ 、 $\text{C}_6\text{H}_5\text{Br}$  ②  $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$ 、 $\text{C}_6\text{H}_5\text{Br}$

③  $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$ 、 $\text{C}_6\text{H}_5\text{Br}$  ④  $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$ 、 $\text{C}_6\text{H}_5\text{Br}$

粤 ①②

月 ③④

悦 ②③

阅 ①②③④

猿下列说法正确的是 (摇摇)。

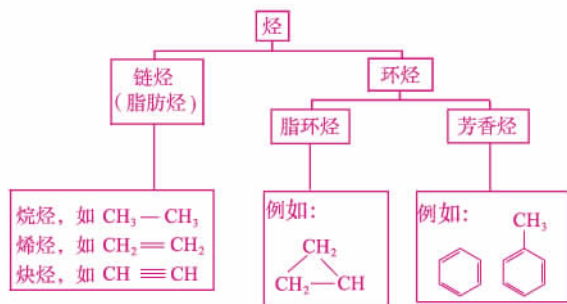
粤 烷烃分子中的碳链是直线形的

月 乙烯分子中的碳原子是不饱和碳原子





烃是只由碳、氢两种元素组成的化合物。



烃的分类图

### 链烃

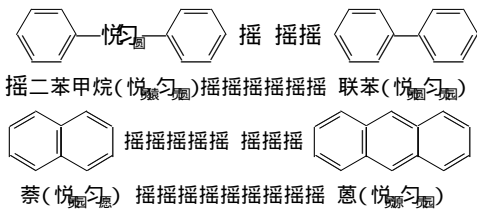
烷烃、烯烃和炔烃均属于链烃。烷烃分子中碳原子之间的共价键全部为碳碳单键, 其中的碳原子皆为饱和碳原子, 因此烷烃是饱和烃。烯烃和炔烃分子皆含有不饱和碳原子, 烯烃和炔烃是不饱和烃。

烷烃、烯烃和炔烃具有相似的物理性质。它们均为无色物质, 不溶于水而易溶于苯、乙醚等有机溶剂, 密度比水小。分子中有员~源个碳原子的开链脂肪烃在室温下均为气体, 随着分子中碳原子数的增加, 开链脂肪烃逐渐变为液体或固体。

### 苯和其他芳香烃

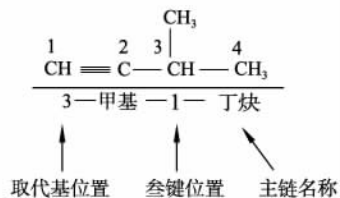
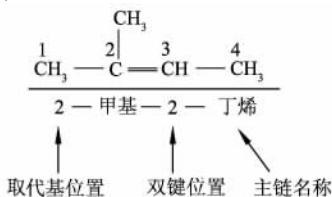
苯是无色液体, 有毒, 沸点为 愿益, 熔点为 缘益, 不溶于水, 能溶解许多物质, 是良好的有机溶剂。甲苯、乙苯等苯的同系物在溶解性上与苯相似, 但毒性比苯稍小。

分子中有多个苯环的芳香烃称为多环芳烃。多环芳烃分子中的苯环有着不同的连接方式。例如, 在二苯甲烷分子中苯环通过脂肪烃基连接在一起, 在联苯分子中苯环通过碳碳单键直接相连, 在萘和蒽分子中苯环分别通过共用两个碳原子并合在一起。



### 知识点 (二) 烯烃和炔烃的命名

烯烃和炔烃的命名规则与烷烃类似, 不同的是: ① 选主链时应选择含有碳碳双键或碳碳叁键的最长的碳链; ② 给主链定位时, 要从靠近双键或叁键的一端开始编号; ③ 由于分子中碳碳双键或碳碳叁键的位置可以有所不同, 所以在写名称时必须标明双键或叁键碳原子的位置, 并把它写在主链名称之前。例如:

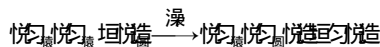


### 知识点 (三) 烃的化学性质

#### 烷烃的化学性质

##### (员) 与卤素单质的反应

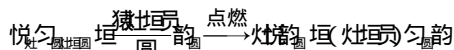
烷烃与氯、溴单质在室温下的黑暗环境中不发生反应, 但在强烈日光照射下却会发生反应。例如, 乙烷与氯气在光照条件下发生反应生成相应的取代产物, 其中氯乙烷为其一氯代产物:



##### (圆) 与氧气的反应

烷烃完全燃烧生成二氧化碳和水, 同时放出大量的热。

烷烃的燃烧可用下式表示:

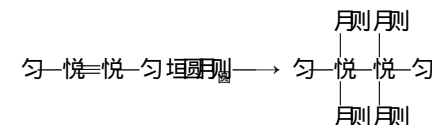


烷烃的燃烧是十分重要的反应, 燃烧时能放出大量的热, 使烷烃成为重要的能源之一。

#### 烯烃和炔烃的化学性质

##### (员) 与卤素单质发生加成反应

将乙炔通入溴的 悦悦 溶液中, 可以观察到溶液逐渐褪色, 说明乙炔能与溴单质发生加成反应。



烯烃、炔烃都可以与溴单质发生加成反应, 生成无色产物——卤代烃。例如, 丙烯可以与溴单质发生加成反应生成 员圆-二溴丙烷。

烯烃或炔烃不仅能使溴的四氯化碳溶液褪色, 也能使溴水褪色, 这些反应常用于烯烃与烷烃或炔烃与烷烃的鉴别。

分子中含两个碳碳双键且两个双键之间只有一个单键相隔的烯烃叫共轭二烯烃。共轭二烯烃与一定的加成试剂加成时产物有两种。例如, 员猿-丁二烯与溴水发生加成反应时, 分别可以得到溴原子加到 员圆号碳上和 员源号碳上的两种产物, 即 猿源-二溴-员-丁烯和 员源-二溴-圆-丁烯。



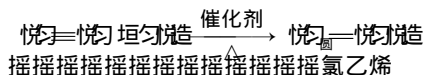
摇摇(圆)与氢气发生加成反应

在铂黑、镍粉、钯等催化剂作用下,烯烃、炔烃还能与氢气发生加成反应,转化为饱和程度较高的烃。例如:

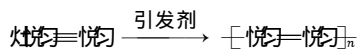


(猿)与卤化氢发生加成反应

烯烃、炔烃能与氢卤酸等化合物发生加成反应。利用烯烃或炔烃的这些加成反应,工业上可以获得卤代烃、醇等物质。例如,工业上制备氯乙烯,利用的就是乙炔与氯化氢在一定条件下发生的加成反应:



在一定条件下,烯烃分子间还可以彼此加成聚合,得到高分子化合物,如乙烯发生加成聚合反应得到聚乙烯。炔烃通常难以自身加成聚合生成高分子化合物。在特殊条件下,乙炔能够发生加聚反应生成聚乙炔。

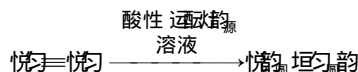


摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇聚乙炔

聚乙炔是制备有机导体材料的重要原料。

(源)与酸性摇摇摇摇溶液的反应

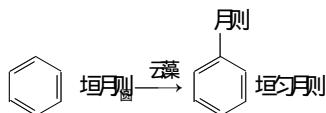
将乙炔通入盛有酸性摇摇摇摇溶液的试管中,可以观察到酸性摇摇摇摇溶液逐渐退色,这是乙炔被酸性摇摇摇摇溶液氧化的缘故。



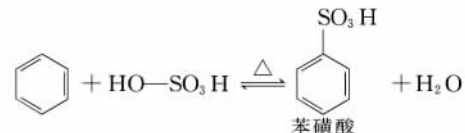
猿苯及其同系物的化学性质

(员)与卤素单质、硝酸、浓硫酸的取代反应

苯及其同系物除了能与硝酸反应外,在一定条件下还可以与氯气、溴单质、浓硫酸等发生取代反应。例如,在铁粉的催化下,苯与溴单质发生取代反应生成溴苯和溴化氢。



苯与浓硫酸在常温下很难发生反应,但加热时苯环上的氢原子可被磺酸基(原韶韶)取代,生成苯磺酸。该反应是可逆反应:



(圆)与氢气的反应

苯及其同系物较难与氢气发生加成反应,只有在铂等做催化剂和加热、加压条件下,才能生成相应的环烷烃。例如,苯和甲苯与氢气发生加成反应,分别生成环己烷和甲基环己烷。

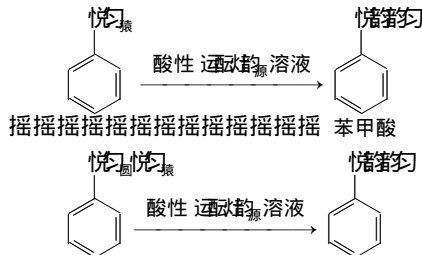


摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇甲环己烷

苯及其同系物与氢气发生加成反应的困难程度以及它们均不能使溴的四氯化碳溶液退色的事实,进一步说明苯环上的化学键不是一般的碳碳单键和碳碳双键,而是一种介于碳碳单键和碳碳双键之间的特殊的化学键。

(猿)苯的同系物与酸性摇摇摇摇溶液的反应

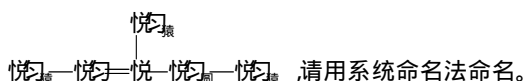
苯不能使酸性摇摇摇摇溶液退色,但苯的同系物可以使酸性摇摇摇摇溶液退色。在苯的同系物中,如果侧链烃基中与苯环直接相连的碳原子上有氢原子,它就能被酸性摇摇摇摇溶液氧化,侧链烃基通常被氧化为羧基。



苯环侧链烃基能被酸性摇摇摇摇溶液氧化,这是苯环对羟基的影响造成的。

## 典题解悟

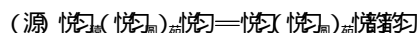
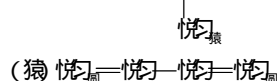
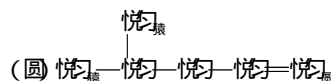
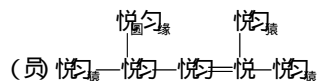
例员 (知识点一) 某化合物的结构简式为



请系统命名法命名。  
解析:根据烯烃的命名规则,该有机化合物可命名为猿-甲基-圆-戊烯。

答案:猿-甲基-圆-戊烯

变形题 命名下列化合物。



提示

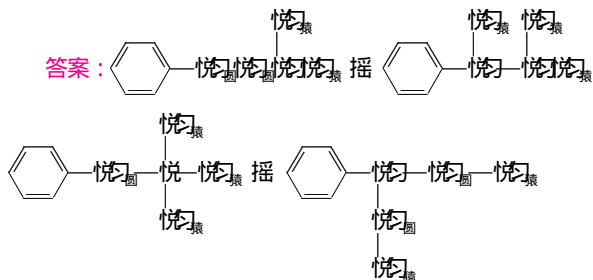
摇摇选包含碳碳双键和叁键的最长碳链做主链。从靠近双键或叁键一端开始编号。写名称时,必须标明双键或叁键的位置,写在母体名称之前。





## 提示

摇摇由题意知该烃的同分异构体苯环上都有一个侧链。写其同分异构体时,写出一悦匀的苑种同分异构体即可,而且此题已经给出猿种,其思考的路径和方法已经具备。



## 夯实双基

员援下列说法正确的是(摇摇)。

粤援烷烃、烯烃、炔烃和苯及其同系物都属于脂肪烃

月援烷烃、烯烃、炔烃属于脂环烃

悦援苯及其同系物属芳香烃

阅援烷烃、烯烃、炔烃都属于饱和烃

圆援下列化合物的命名中不正确的是(摇摇)。

粤援圆猿猿猿-四甲基丁烷

月援怨-十八碳烯酸

悦援猿猿-二甲基-员-丁炔

阅援员圆-二甲基-圆-丁烯

猿援甲烷中混有乙烯,欲除去乙烯得到纯净的甲烷,最好依次通过的试剂瓶为(摇摇)。

粤援澄清石灰水、浓硫酸

月援酸性 运水韵 溶液、浓硫酸

悦援溴水、浓硫酸

阅援浓硫酸、酸性 运水韵 溶液

源援下列关于乙烯和乙烷的说法中,错误的是(摇摇)。

粤援乙烯能发生加成反应,乙烷能发生取代反应

月援乙烯和乙烷都能发生加成反应

悦援乙烯属于不饱和烃,乙烷属于饱和烃

阅援乙烯的化学性质比乙烷活泼

缘援用分液漏斗可以分离的一组液体混合物是(摇摇)。

粤援汽油和苯

月援汽油和煤油

悦援苯和硝基苯

阅援汽油和水

远援下列属于加成反应的是(摇摇)。

粤援乙烯使溴水褪色反应

月援乙炔使酸性 运水韵 溶液褪色的反应

悦援甲烷与氯气在光照条件下反应

阅援乙烯在催化剂作用下与水反应

苑援员皂皂乙炔与氯气完全加成后,再与氯气发生最大限度的取

代反应,两个过程共需氯气(摇摇)。

粤援猿皂皂

月援源皂皂

悦援缘皂皂

阅援远皂皂

愿援下列物质不能使溴水退色的是(摇摇)。

粤援悦匀

月援悦匀

悦援悦匀

阅援韵

怨援主链上有源个碳原子的某烷烃有两种同分异构体,具有以上两种碳链结构的单烯烃的同分异构体的种类为(摇摇)。

粤援圆种

月援猿种

悦援源种

阅援缘种

员援在催化剂作用下,圆皂皂皂的某烷烃和某单烯烃的混合气体与氢气加成,最多需要氢气 员皂皂皂(相同条件),则混合气体中烷烃和此不饱和烃的物质的量之比是(摇摇)。

粤援员猿

月援员圆

悦援员猿

阅援员猿

员援某炔烃与氢气加成得到圆猿-二甲基戊烷,该炔烃可能的结构有(摇摇)。

粤援员种

月援圆种

悦援猿种

阅援源种

员援芳香烃是指(摇摇)。

粤援分子中含有苯环的化合物

月援具有芳香气味的烃

悦援分子中含有一个或多个苯环的碳氢化合物

阅援具有芳香气味的有机化合物

员援烷烃的通式为\_\_\_\_\_ ,烯烃的通式为\_\_\_\_\_ ,炔烃的通式为\_\_\_\_\_ ,苯及其同系物的通式为\_\_\_\_\_ 。

员援某烃的分子由 员个原子组成,它的核外共有 缘个电子,这种烃既能发生取代反应,又能发生加成反应。

(员) 该烃的分子式是\_\_\_\_\_ 。

(圆) 该烃可能的结构简式是\_\_\_\_\_ 摇摇。

## 能力提高

员援下列各组有机物的鉴别既可用酸性 运水韵 溶液,又可用溴水的是(摇摇)。

粤援苯、甲苯

月援丁烯、二甲苯

悦援乙烯、乙烷

阅援乙烯、乙炔

圆援加氢后得到悦匀悦匀悦匀悦匀悦匀的炔烃是(摇摇)。

粤援圆-甲基-员-丁炔

月援猿-甲基-员-丁炔

悦援圆-甲基-圆-丁炔

阅援猿-甲基-圆-丁炔

猿援载再在猿种物质的分子组成分别符合烷烃、烯烃、炔烃的通式,若在一定条件下灾蕴载再在的混合气体可与灾蕴韵发生加成反应,则混合气体中载再在的体积比可能是(摇摇)。

粤援员猿员猿

月援员圆圆猿

悦援员圆员猿

阅援员圆员猿

源援苯分子中的一个碳原子换成一个氮原子,得到一种类似苯环结构的稳定化合物,此有机物的相对分子质量为(摇摇)。

粤援愿

月援怨

悦援圆

阅援员

缘援实验室用溴和苯反应制取溴苯,得到粗溴苯后,要用如下操作提纯,正确的操作顺序是(摇摇)。

① 蒸馏 ② 水洗 ③ 用干燥剂干燥 ④ 用 员皂皂的 晕韵匀 溶液润洗 ⑤ 水洗

粤援①②③④⑤

月援②④⑤③①

悦媛④②③①⑤

阅媛②④①⑤③

远媛苯环结构中不存在单双键交替的结构,可以作为证据的事实是(摇摇)。

- ① 苯不能使酸性 远媛韵 溶液退色摇② 苯分子中碳原子之间的距离均相等摇③ 苯能在一定条件下与 匀媛 发生加成反应 生成环己烷摇④ 经实验测得邻二甲苯仅一种结构  
⑤ 苯在 云媛 存在的条件下同液溴可以发生取代反应,但不因化学变化使溴水退色

粤媛②③④⑤

月媛①③④⑤

悦媛①②④⑤

阅媛①②③④

苑媛等物质的量的下列烷烃完全燃烧时耗氧量最多、生成水最少的是(摇摇)。

粤媛悦匀媛 月媛悦匀媛 悦媛悦匀媛 阅媛悦匀媛

愿媛下列分子式肯定属于饱和烃的是(摇摇)。

粤媛悦匀媛 月媛悦匀媛 悦媛悦匀媛 阅媛悦匀媛

怨媛下列各组物质在一定条件下反应,可以制得较纯净的员媛-二氯乙烷的是(摇摇)。

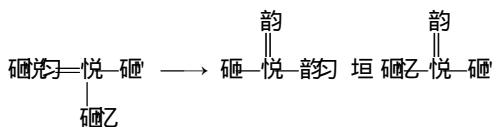
粤媛乙烷与氯气混合 月媛乙烯与氯化氢混合

悦媛乙烯与氯气混合 阅媛乙烯通入浓盐酸

员媛对苯、在悦、粤媛兑和 苑媛兑等都同属于离子型碳化物,请通过 悦媛兑 和水反应生成 悦媛韵匀媛 和 悦匀媛 进行思考,推测出 在悦、粤媛兑和 苑媛兑 分别与水反应的产物:

在悦 \_\_\_\_\_, 粤媛兑 \_\_\_\_\_, 苑媛兑 \_\_\_\_\_。

员媛某烃 粤的相对分子质量为 员媛,其中碳的质量分数为 园媛苑 粤分子中有两个碳原子不与氢直接相连,粤在一定条件下氧化只能生成 阅,阅能使石蕊溶液变红。已知:



(员) 粤的分子式为 \_\_\_\_\_。

(圆) 化合物 粤和 阅的结构简式分别为:

粤 \_\_\_\_\_, 阅 \_\_\_\_\_。

(猿) 与 阅同类的同分异构体(含 阅)可能有 \_\_\_\_\_ 种。

员媛二甲苯苯环上的一溴代物有 远种同分异构体,这些一溴代物与生成它的对应二甲苯的熔点分别是:

一溴代二甲苯	园媛苑益	园媛苑益	园媛苑益	园媛苑益	园媛苑益	园媛苑益
对应的二甲苯	员益	原媛益	原媛益	原媛益	原媛益	原媛益

由上述数据推断,熔点为 园媛苑益的一溴代二甲苯的结构简式是 \_\_\_\_\_,熔点为 原媛益的二甲苯名称是 \_\_\_\_\_。

员媛标准状况下 园媛原媛的某气态烷烃和具有一个碳碳双键的烯烃的混合气体完全燃烧后,将产物缓慢通过浓硫酸时,浓硫酸增重 源媛缘早,剩余气体通过碱石灰,碱石灰增重 远媛园早

(员) 混合气体由哪两种烃组成,写出它们的结构简式。


(圆) 混合气体中两种烃的体积分数各是多少?


## 教科书答案

员媛解析 脂环烃与芳香烃的区别在于是否含有苯环,含有苯环的烃属芳香烃。

答案:(员)(猿)(缘)(圆)(源)(远)

圆媛解析 双键变单键不饱和度降低,同时双键两端碳原子各与一个氯原子相连,这是与 悦媛 发生了加成反应。酸性 远媛韵 溶液会将苯的同系物氧化成苯甲酸,前提是与苯环直接相连的碳上必须有氢原子。由反应物中有 月媛,可推出另一反应物为炔烃。

答案:(员) 悦媛遥(圆)  悦媛匀 遥(猿) 悦匀媛 悦媛

猿媛解析 可由 圆-甲基丁烷的结构简式 悦匀媛-悦匀媛-悦匀媛-悦匀媛,  推导

推导不饱和烃的结构简式,要注意碳原子只能形成 源个价键的基本规律。此不饱和烃可能是烯烃、二烯烃或炔烃,因题目给出不饱和烃与氢气加成的量的关系是 员媛员,所以该烃是烯烃。

答案:悦匀媛-悦匀媛悦匀媛悦匀媛悦匀媛 圆-甲基-员-丁烯

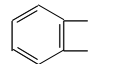
(悦匀媛)悦匀媛-悦匀媛悦匀媛悦匀媛 圆-甲基-圆-丁烯

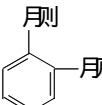
(悦匀媛)悦匀媛悦匀媛-悦匀媛 猿-甲基-员-丁烯。

源媛解析 烃与 匀媛加成比例关系为 园媛员,说明烃中有 员个叁键或 圆个双键。加成之后的产物与 悦媛取代的关系 园媛猿猿猿远知第一步加成之后的产物中共有 远个氢原子,去掉引入的 圆个氢原子,原烃分子中有 源个氢原子。

答案:悦

缘媛解析 凯库勒的单双键交替结构说明了苯环中有真正意义的双键,那苯就能与溴水发生加成反应,使溴水退色,但实际上苯不能。

如果苯是单双键交替则  与

 是两种不同的物质,而实际苯的邻二溴取代物