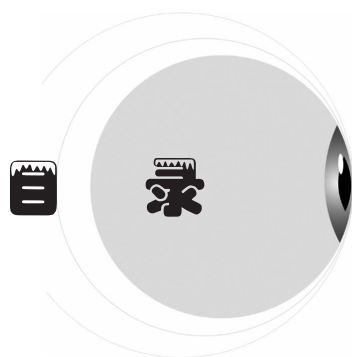




第一章 认识有机化合物	1
第一节 有机化合物的分类	1
第二节 有机化合物的结构特点	1
第三节 有机化合物的命名	1
第四节 研究有机化合物的一般步骤和方法	1
第二章 烃和卤代烃	1
第一节 脂肪烃	1
第二节 芳香烃	1
第三节 卤代烃	1
第三章 烃的含氧衍生物	1
第一节 醇 酚	1
第二节 醛	1
第三节 羧酸 酯	1
第四节 有机合成	1
第四章 生命中的基础有机化学物质	1
第一节 油脂	1
第二节 糖类	1
第三节 蛋白质和核酸	1
第五章 进入合成有机高分子化合物的时代	1
第一节 合成高分子化合物的基本方法	1
第二节 应用广泛的高分子材料	1
第三节 功能高分子材料	1

第一章验收卷(粤)	1
第一章验收卷(月)	1
第二章验收卷(粤)	1
第二章验收卷(月)	1
第三章验收卷(粤)	1
第三章验收卷(月)	1
第四章验收卷(粤)	1
第四章验收卷(月)	1
第五章验收卷(粤)	1
第五章验收卷(月)	1
模块综合验收卷(粤)	1
模块综合验收卷(月)	1

参考答案与简析

第一章 认识有机化合物

导学诱思

👑 焦点导入

喷火的老牛

在荷兰的一个山庄里,曾发生过这样一件怪事:一个兽医给一头老牛治病,这头牛近日来吃不下饲料,肚子却溜圆,手指一敲“咚、咚”直响,兽医认为这牛肠胃胀气。他为了检查牛胃里的气体是否可通过嘴排出来,使用探针插进牛的咽喉,当他在牛嘴巴前打着打火机准备观察时,万万没有想到牛胃里产生的气体熊熊燃烧起来,从牛嘴里喷出长长的火舌。

这是怎么回事呢?学完本章的知识,你就知道了。

👑 课标聚焦

通过对典型实例的分析,初步了解测定有机化合物元素含量、相对分子质量的一般方法,并能根据其确定有机化合物的分子式。

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。

知道通过化学实验和某些物理方法可以确定有机化合物的结构。

通过对典型实例的分析,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。

能根据有机化合物命名规则命名简单的有机化合物。

焦点突破

第一节 有机化合物的分类

👑 自主预习

按下列要求举例(所有物质均写结构简式):

(1)写出两种脂肪烃,一种饱和,一种不饱和:

摇摇摇摇摇摇摇摇、摇摇摇摇摇摇摇摇。

(2)写出属于芳香烃但不属于苯的同系物的物质两种:

摇摇摇摇摇摇摇摇、摇摇摇摇摇摇摇摇。

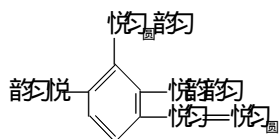
(3)分别写出最简单的芳香羧酸和芳香醛:

摇摇摇摇摇摇摇摇、摇摇摇摇摇摇摇摇。

(4)分别写出最简单的酚和最简单的芳香醇:

摇摇摇摇摇摇摇摇、摇摇摇摇摇摇摇摇。

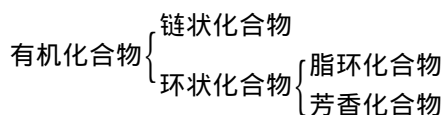
某有机物的结构简式如下：



试判断它具有的化学性质有哪些(指出与具体的物质发生反应)。

逐点扫描

焦点一按碳的骨架分类



例 1

已知—COOH连在苯环上显酸性，—CH₃连在苯环上显中性。分子式为C₉H₁₀O₂的有机物中，其分子结构中有一个苯环，且有两个侧链(假定处于对位)。试写出其四种同分异构体，要求：①既有酸性，又有碱性；②只有酸性；③只有碱性；④显中性。

①既有酸性，又有碱性：_____。

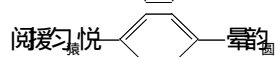
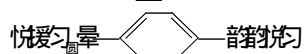
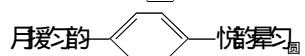
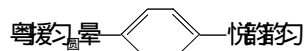
②只有酸性：_____。

③只有碱性：_____。

④显中性：_____。

【解析】根据C₉H₁₀O₂得“C₉H₁₀O₂”=“C₇H₈O₂”，采用残基分析法，据题意可将“C₇H₈O₂”拆成如下“碎片”：①酸性基团—COOH；②碱性基团—CH₃；③中性基团—CH₂—CH₂—或—CH=CH—。只要按题意要求合理组装这些“碎片”即可。

【答案】



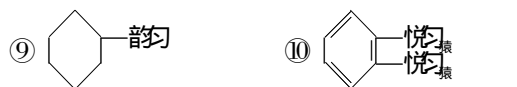
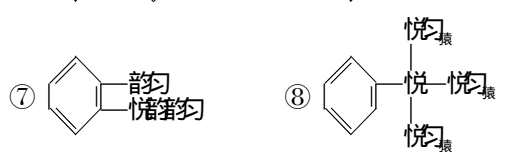
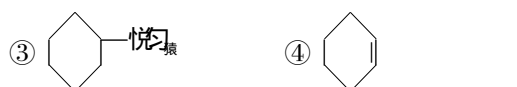
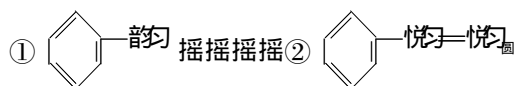
变身题

下列有机物中，

(1)属于芳香化合物的是_____。

(2)属于芳香烃的是_____。

(3)属于苯的同系物的是_____。



焦点二按官能团分类

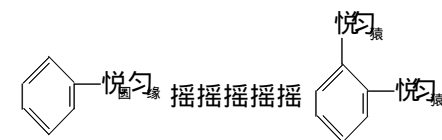
烃分子里的氢原子被其他原子或原子团取代所生成的一系列新的有机化合物，从结构上看，这些化合物都可看成烃的衍生物。

类别	官能团	典型代表物	类别	官能团	典型代表物
烷烃	—	甲烷	酚	羟基	苯酚
烯烃	双键	乙烯	醚	醚键	乙醚
炔烃	叁键	乙炔	醛	醛基	乙醛
芳香烃	—	苯	酮	羰基	丙酮
卤代烃	卤素原子	溴乙烷	羧酸	羧基	乙酸
醇	羟基	乙醇	酯	酯基	乙酸乙酯

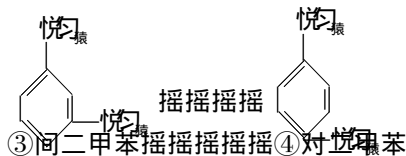
例 2

写出分子式为C₉H₁₀O的苯的同系物的同分异构体的结构简式并命名。

【答案】



①乙苯 ②邻二甲苯



注:二甲苯的沸点为邻>间>对(支链使其结合不紧密,其中邻二甲苯的沸点为182.4℃,间二甲苯的沸点为183.3℃,对二甲苯的沸点为137.4℃)。

变身题

用式量为58的烷基取代甲苯苯环上的一个氢原子,能得到的有机物种数为()。

粤:2种 月:2种
悦:2种 阅:2种

将二甲苯的苯环上有一个氢原子被溴原子取代,所得六种同分异构体的熔点和沸点等数据如下表所示:

二甲苯一溴代物沸点/℃	180.4	181.8	182.4	183.3	184.1	185.9
对二甲苯的熔点/℃	137.4	137.4	137.4	137.4	137.4	137.4

下列有关说法中,正确的是()。

粤:沸点为180.4℃的一溴二甲苯是一溴间二甲苯
月:沸点为180.4℃的一溴二甲苯是一溴邻二甲苯
悦:熔点为137.4℃的二甲苯是邻二甲苯
阅:沸点为180.4℃的一溴二甲苯的对应二甲苯是间二甲苯

焦点训练

基础夯实

下列关于烃的说法中,正确的是()。

粤:烃是指分子里含有碳、氢元素的化合物

月:烃是指分子里含有碳元素的化合物

悦:烃是指燃烧后生成 CO_2 和 H_2O 的有机物

阅:烃是指仅由碳和氢两种元素组成的化合物

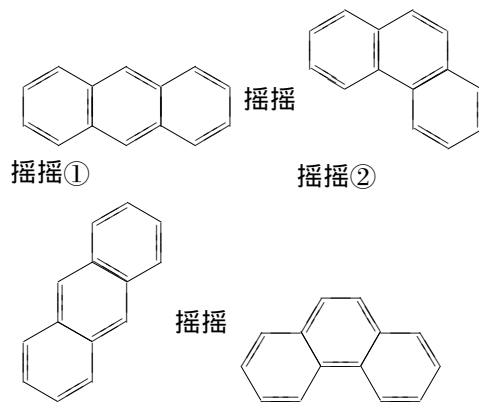
为了减少大气污染,许多城市推广汽车使用清洁燃料。目前使用的清洁燃料主要有两类,一类是压缩天然气(天然气),另一类是液化石油气(液化气)。这两类燃料的主要成分都是()。

粤:碳水化合物 月:碳氢化合物

天然气

醇类

下面是某些稠环芳香烃的结构简式,这些式子表示的化合物共有()。



粤:2种 月:2种
悦:2种 阅:2种

下列说法中,正确的是()。

粤:含有羟基的化合物一定属于醇类

月:代表醇类的官能团是与链烃基相连的羟基

悦:酚类和醇类具有相同的官能团,因而具有相同的化学性质

阅:分子内有苯环和羟基的化合物一定是酚类

已知丁基共有四种。不必试写,立即可断定分子式为 $\text{C}_4\text{H}_9\text{O}$ 的醛应有()。

粤:2种 月:2种
悦:2种 阅:2种

下列物质属于有机物的是(),属于烃的是()。

粤:①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺
悦:①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺
月:①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺
阅:①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺

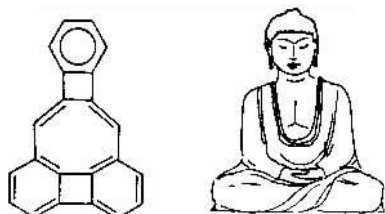
能力提升

已知天然气的主要成分甲烷是一种会产生温室效应的气体,等物质的量的甲烷和 CO_2 产生的温室效应,前者大。下列是有关天然气的叙述:①天然气与煤、柴油相比是比较清洁的能源;②等质量的甲烷和 CO_2 产生的温室效应也是前者大;③燃烧天然气也是酸雨的成因之一。其中正确的()。

粤:①②③ 月:只有①

悦是①② 阅是有③

愿美国康乃尔大学的魏考克斯(悦穿丑穿)所合成的一种有机分子,就像一尊释迦牟尼佛,因而称为释迦牟尼分子(所有原子在同一平面上)。关于该分子构成的有机物,下列说法错误的是(摇摇)。



粤该有机物属于芳香烃

月该有机物属于苯的同系物

悦该有机物分子中含有 圆个碳原子

阅该有机物的一氯代物只有 猿种

怨下列物质属于同分异构体的是(摇摇)。

粤晕匀悦和悦(晕匀)

月悦(悦)和悦(悦)悦

悦悦匀和悦匀

阅悦匀悦=悦匀悦和环丁烷

愿含有 愿个及 愿个以下碳原子的烷烃,其一氯代物只有一种的共有四种,请写出这四种烷烃的结构简式和名称。

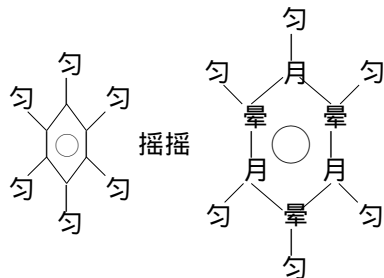
摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇

摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇

摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇

摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇

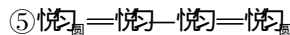
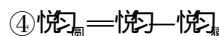
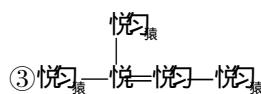
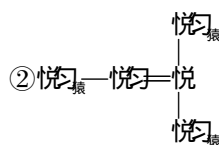
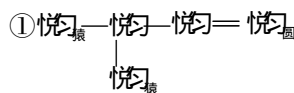
愿已知化合物 月晕匀(硼氮苯)与 悦匀(苯)的分子结构相似,如下图所示。则硼氮苯的二氯代物 月晕匀悦的同分异构体数目为 种。



第二节摇有机化合物的结构特点

自主预习

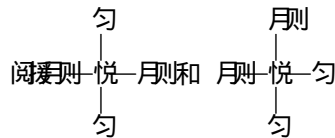
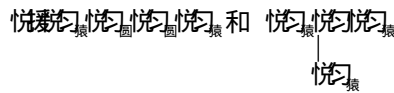
愿下列五种有机物中,摇摇摇摇摇摇是同分异构体,摇摇摇摇摇摇是同一物质;摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇互



愿有下列各组物质:

粤韵和韵(臭氧)

月悦和悦



愿甲烷和庚烷

云悦(悦)悦与悦(悦)源

愿金刚石和石墨

匀氯和氯气

(员)摇摇摇摇组两物质互为同位素。

(圆)摇摇摇摇组两物质互为同素异形体。

(猿)摇摇摇摇组两物质属于同系物。

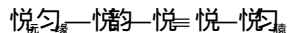
(源)摇摇摇摇组两物质互为同分异构体。

(缘)摇摇摇摇组两物质是同一物质。

教 辅 精 品

变身题

某分子具有如下结构：

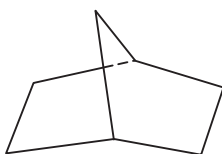


试回答下列问题：

- (1) 在同一直线上的原子最多有 3 个。
- (2) 一定在同一平面上的原子最多有 6 个。
- (3) 可能在同一平面上的原子最多有 6 个。

冰片烷立体结构如

右图所示，按键线式（以线示键，每个折点和线端点处表示有一个碳原子，并以氢补足四价，氢未表示出来）。它的分子式为 C₇H₁₂，当它发生一氯取代时，取代位置有 2 种。将苯分子中的一个碳原子换成氮原子，得到另一种稳定的有机化合物，其相对分子质量为 92。



焦点训练

基础夯实

某烃的一种同分异构体只能生成一种一氯代物，该烃的分子式可以是（C₂H₆）。



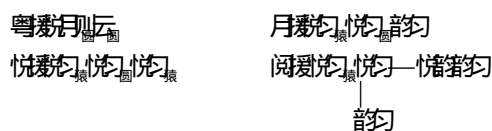
“立方烷”是一种新合成的烃，其分子为正方体结构，其碳架结构如右图所示。

- (1) 其分子式为 C₈H₈。
- (2) 其二氯代物共有 3 种同分异构体。

已知萘的溴代物和皂溴代物的种数相等，则 1,2-二溴萘与 1,8-二溴萘的关系是（同分异构体）。



瑞典皇家科学院于 2000 年 10 月 6 日宣布，2000 年诺贝尔化学奖授予“手性催化氢化、氧化反应”研究领域做出贡献的美、日三位科学家。在有机物中，若碳原子上连接的四个原子或原子团不相同，则这个碳原子称为手性碳原子，下列分子中含有“手性碳原子”的是（乳酸）。



某有机物和月两种有机物，它们都是碳氢化合物，且其中碳的质量分数都是 85.7%。月在标准状态下的密度为 2.58 g/L，月蒸气的密度是相同条件下氢气的 11.2 倍。求 月的分子式。

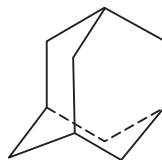
能力提升



分异构体（称为“顺反异构体”）则分子式为 C₈H₁₆ 的链状的同分异构体共有（3）种。

某油田开采的石油中溶有一种碳氢化合物——金刚烷，它的

分子立体结构如右图所示。

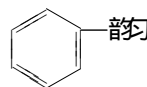


(1) 由图可知金刚烷的分子式为 C₁₀H₁₆。

(2) 它是由 4 个六元环构成的立体笼状结构，其中有 6 个碳原子为 3 个环共有。

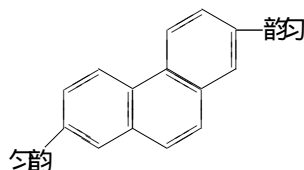
(3) 由图可知金刚烷的分子中有 4 个“—CH—”结构，有 6 个“—CH₂—”结构，其一氯代物有 2 种。

原子核磁共振谱（NMR）是研究有机物结构的有力手段之一。在研究的化合物分子中，每一结构中的等性氢原子在 NMR 谱中都给出了相应的峰值（信号）。已知谱中峰的强度与结构中氢原子数成正比，如



比为 1:1。

(1) 其有机物结构简式如下，在 NMR 谱上峰给出的强度之比为 1:2:2:2。



(2) 实践中可根据 NMR 谱上观察到氢原子给出的峰值情况，确定有机物的分子结构。如分子式为

悦匀韵的链状有机物,在¹³C谱上峰给出的稳定强度之比仅有四种,分别为:①猿硕猿,②猿硕圆硕员,③猿硕员硕员硕员,④圆硕圆硕员硕员,请分别推断出其对应的全部结构:

- ①摇摇摇摇摇摇摇摇;②摇摇摇摇摇摇摇摇;
③摇摇摇摇摇摇摇摇;④摇摇摇摇摇摇摇摇。

第三节 摇有机化合物的命名

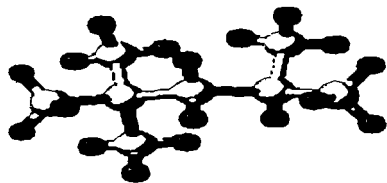
自主预习

员请写出六种你学过的有机化合物的结构简式,这些化合物燃烧后产生的悦匀和匀韵的体积比符合如下比值(各写三种):

(员)灾越圆的有摇摇摇摇摇摇摇摇。

(圆)灾越圆缘的有摇摇摇摇摇摇摇摇。

圆缘辛烷值”用来表示汽油的质量,汽油中异辛烷的爆震程度最小,将其辛烷值标定为员园。以下是异辛烷的球棍模型,则其系统命名为(摇摇)。



粤猿员猿猿猿四甲基丁烷

月圆圆源五甲基戍烷

悦圆源源五甲基戊烷

阅圆圆源五甲基戊烷

逐点扫描

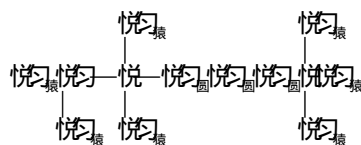
焦点一 摇烷烃的命名原则

烷烃的命名原则可简化为“长、多、近、小、并、隔”六个字。长是指命名时所选取的主链要最长;多是指连接在主链上的支链最多;近是指在给主链编号时,要从靠近支链的一端开始编号;若从两端编号时,出现第一个取代基时的号码相同,则再看下一个

取代基出现时的编号哪个小,从号码小的一端开始编号;小,一是指起始取代基的编号小,二是指将式量小的原子、原子团或基团写在前面;并是指要将相同的取代基合在一起,并在其前写上取代基的位置和个数(位置用阿拉伯数字表示,个数用中文数字表示);隔是指将阿拉伯数字与阿拉伯数字用逗号隔开,阿拉伯数字与其他文字用短横线隔开。

例员

给下列有机物命名:



【精析】摇从左至右:取代基位次为圆猿猿苑苑,从右至左:取代基位次为圆圆远苑苑,第一位都是“圆”相同,则比较第二位,圆猿猿苑苑,亦从右至左,命名为圆圆远远苑五甲基辛烷。

变身题

员爱-氯取代产物只有一种的碳原子数小于员园个的烷烃有_____种。

圆爱悦匀悦匀二氯代产物有摇摇摇摇种,四氯代产物有摇摇摇摇种。悦匀悦匀悦匀二氯代产物有源种,则六氯代产物有摇摇摇摇种。

焦点二 摇同分异构体

在分子组成相同的情况下,发现性质有差异的物质,如下表:

名称	正丁烷	异丁烷
分子式	悦匀 ₁₀	悦匀 ₁₀
熔点 轳	原员源缘	原猿猿苑
沸点 轳	原源缘	原源苑
相对密度	园缘愿	园缘苑
结构式		
球棍模型		

摇摇产生这种现象的原因,经科学实验证明,正丁烷和异丁烷结构不同。

✱ 例圆

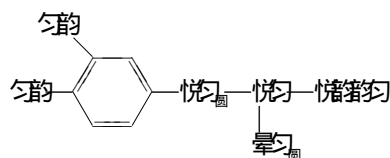
已知二甲苯有猿种同分异构体,那么四氯苯有摇摇摇摇种同分异构体。

【精析】摇四氯苯→苯环上有两个氢原子→氢原子有邻、间、对三种位置关系→四氯苯有三种同分异构体。所以应填“猿”。

☺ 变身题

猿猿知二氯丙烷有源种同分异构体,则六氯丙烷有摇摇摇摇种同分异构体。一氯戊烷中含有两个“—悦匀_猿”的结构有摇摇摇摇种。

源源左多巴是一种著名的药物,圆圆年诺贝尔医学或生理学奖和圆圆年诺贝尔化学奖都跟它有关。左多巴的结构简式和学名如下:



猿猿猿(猿猿猿羟苯基)猿猿猿氨基丙酸

名称中,“复杂基团”作为一个整体,用一个括号括起来。括号内的猿源表示羟基在苯环上的位置,括号前和氨基前的猿圆表示这两个基团在丙酸分子中碳链上的位置。如果保持名称中的括号和汉字不变,仅仅改变表示位置的源个阿拉伯数字,可以写出多少种同分异构体?(摇摇)

粤猿种 月猿种 悦猿种 阅猿种

👑 焦点训练

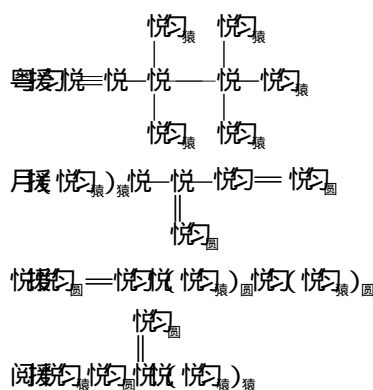
基础夯实

员员下列有机化合物中,实际存在且命名正确的是(摇摇)。

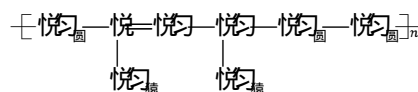
粤圆圆 月圆圆 甲基丁烷 悦圆圆 甲基乙基乙烷

悦圆圆 甲基丁烯 阅圆圆 甲基戊烯

圆圆与匀_圆完全加成后,不可能生成圆圆猿在甲基戊烷的烃是(摇摇)。



猿猿猿高聚物的结构如下:



其单体名称为(摇摇)。

粤圆圆 月圆圆 甲基乙基乙烷

悦圆圆 甲基乙基乙二烯

悦圆圆 甲基乙基乙二烯和丙烯

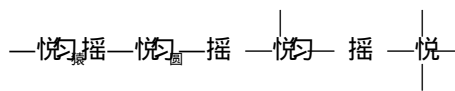
悦圆圆 甲基乙基乙二烯和乙烯

源源戊烷的三种同分异构体中,不可能由烯烃通过加成反应而制得的是(摇摇)。

粤圆圆 月圆圆 戊烷

悦圆圆 戊烷

缘缘烷烃分子可以看成由以下基团组合而成:

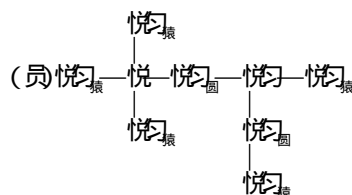


如某烷烃分子中同时存在这四种基团,则该烷烃最少含有的碳原子数应是(摇摇)。

粤圆圆个 月圆圆个 悦圆圆个 阅圆圆个

远远有粤月悦三种烃,分子式都是悦匀_圆,经在一定条件下与足量匀_圆反应,结果得到相同的生成物,这三种烃可能的结构简式为:摇摇摇摇摇摇;摇摇摇摇摇摇摇摇。

苑苑指出下列烷烃命名错误的原因,并加以改正。



错误名称 猿猿猿在甲基己烷。

错误原因 摇摇摇摇摇摇摇摇。

正确命名 摇摇摇摇摇摇摇摇。



错误名称 猿基猿基戊烷。

错误原因 猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿。

正确命名 猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿猿。

愿写出分子式为悦匀的有机物的所有同分异构体的结构简式并命名。请回答:

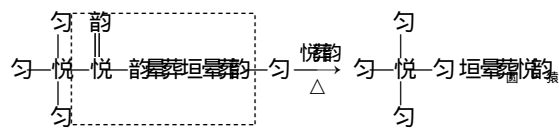
(员)在这些同分异构体中,最多含甲基猿猿猿个,最少含甲基猿猿猿个。

(圆)含有猿个甲基的同分异构体有猿猿猿猿种,含有源个甲基的同分异构体有猿猿猿猿种。

第四节 研究有机化合物的一般步骤和方法

自主预习

实验室常用无水醋酸钠粉末和碱石灰共热制取悦匀气体,该反应发生的原理可简单表示如下:



试从上述信息得出必要的启示并回答:

(员)实验室制取甲烷的装置还能制取哪些气体?

_____。

(圆)试写出  固体与碱石灰共热所发生的主要化学反应的方程式:

_____。

逐点扫描

焦点一 分离提纯

分离除杂的基本原则 不增、不减、易分、复原。

员蒸馏 利用混合物中各种成分的沸点不同而

使其分离的方法。常用于分离提纯液态有机物。

条件:有机物热稳定性较强、含少量杂质、与杂质沸点相差较大(猿益左右)。

圆重结晶 利用被提纯物质与杂质在同一溶剂中的溶解度不同而将其杂质除去的方法。

关键 选择适当的溶剂。

选择溶剂的条件:

(员)杂质在溶剂中的溶解度很小或很大;

(圆)被提纯的有机物在此溶剂中的溶解度受温度的影响较大。

猿萃取 利用混合物中一种溶质在互不相溶的两种溶剂中的溶解性不同,用一种溶剂把溶质从它与另一种溶剂组成的溶液中提取出来的方法。

萃取包括:(员)液—液萃取:是利用有机物在两种互不相溶的溶剂中的溶解性不同,将有机物从一种溶剂转移到另一种溶剂的过程。

(圆)固—液萃取:是用有机溶剂从固体物质中溶解出有机物的过程。(专用仪器设备)

源色谱法 利用吸附剂对不同有机物吸附作用的不同,分离提纯有机物的方法。

* 例员

在圆益时,某气态烃与韵混合装入密闭的容器中,点燃爆炸后,又恢复到室温(圆益),此时容器中压强为反应前的一半,经晕匀吸收后,容器内为真空。此烃分子式可能是(摇摇)。

粤悦匀 摇摇 月悦匀 摇摇 悦悦匀 摇摇 悦悦匀

【精析】摇依题意,气态烃与韵恰好完全反应。

设该烃分子式为悦匀,有悦匀垣(曾垣源)韵 $\xrightarrow{\text{点燃}}$

曾韵垣赠匀散造。

在同温同压下,反应前后压强之比等于反应前后物质的量之比,为 $\frac{\text{员}}{\text{圆}}$ 赠垣曾原员。讨论:

①当曾垣员时,赠垣圆,舍去;

②当曾垣圆时,赠垣源,为悦匀;

③当曾垣猿时,赠垣愿,为悦匀。

【答案】摇悦匀

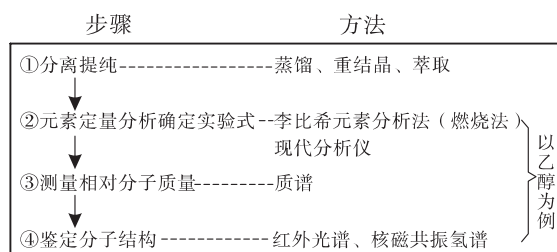
变身题

员猿源年我国药物学家从中药麻黄中提取了麻黄素,并证明麻黄素具有平喘作用。将员猿源早麻黄

素完全燃烧可得 CO_2 和 H_2O 。测得麻黄素中含氮 8.48% ，它的实验式为 $\text{C}_{10}\text{H}_{15}\text{NO}$ ，已知其实验式即为分子式，则其分子式为 $\text{C}_{10}\text{H}_{15}\text{NO}$ 。

焦点二 摇确定有机物结构的一般步骤

有机物最简式 $\rightarrow$ 相对分子质量 $\rightarrow$ 官能团 $\rightarrow$ 分子结构。整体逻辑结构如下图：



* 例圆

某饱和烃的含氧衍生物的分子是由 9 个原子组成的，分子中各原子核外电子总数是 108，完全燃烧该有机物需要 10 摩尔氧气。

（1）求该有机物的分子式，并写出它的可能结构简式。

（2）你能用哪些事实来进一步确定上述有机物的结构？

【精析】摇根据含氧衍生物的燃烧通式计算：
 $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z + \left(x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2}\right)\text{O}_2 \rightarrow x\text{CO}_2 + \frac{y}{2}\text{H}_2\text{O}$
 根据氧元素守恒，列出方程式：

$$\begin{cases} 2x + y + 2z = 18 \\ 12x + y + 16z = 108 \\ x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2} = 10 \end{cases} \quad \text{解得} \quad \begin{cases} x = 2 \\ y = 6 \\ z = 1 \end{cases}$$

【答案】摇（1）分子式为 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ ，可能的结构简式和名称： $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ （乙醇）、 CH_3OCH_3 （甲醚）。

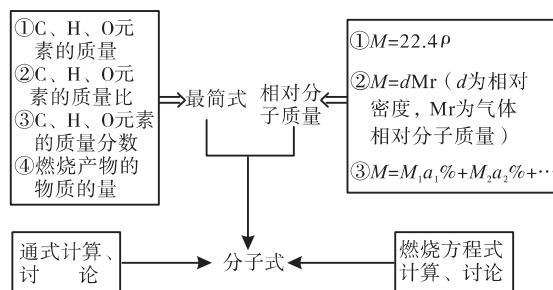
（2）用金属钠，若反应并放出氢气，为乙醇；若不反应，为甲醚。

变身题

某有机物 1 摩尔在密闭容器中燃烧后的产物为 CO_2 、 H_2O 和 H_2 ，产物经过浓硫酸，质量增加 10 克，再通过灼热的氧化铜，充分反应后，质量减轻 16 克，最后气体再通过碱石灰被完全吸收，质量增加 44 克。试推断 1 摩尔该有机物的分子式和相对分子质量。若该有机物恰好与 2 摩尔金属钠

完全反应，试确定该有机物的结构简式并命名。

焦点三 摇确定有机物分子式的基本途径



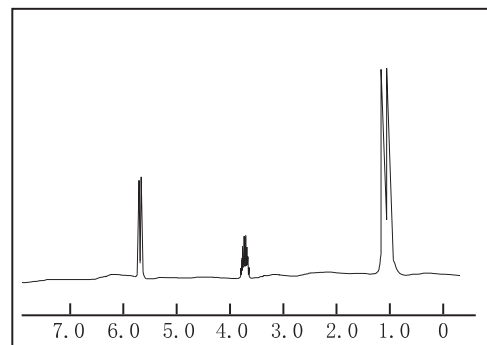
* 例猿

已知 1 摩尔丙醇和 1 摩尔丙酮的结构简式如下：

丙醇： $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

丙酮： CH_3COCH_3

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 3:2:3，请指出该核磁共振谱为何物质，并说明原因。



【精析】摇判断该核磁共振谱为 丙酮，因为其分子有三种不同化学环境的氢原子，所以应该有三个氢原子的吸收峰，并且符合 3:2:3 的峰面积比关系。

变身题

1946 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·维特里希发明的“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的氢原子。下列有机物分子在氢核磁共振谱中只给出一种信号的是(摇摇)。

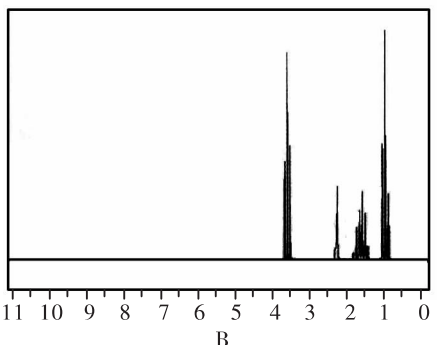
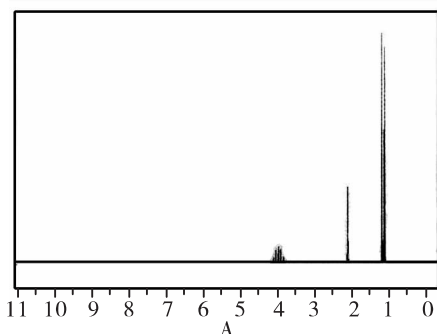
粤爱悦韵

月援匀韵

悦援悦韵

阅援悦韵

下面所提供的两幅谱图是结构简式分别为悦匀悦韵和悦匀悦韵(韵)悦匀悦韵的两种有机化合物的匀匀匀匀核磁共振谱图。请判断哪一幅是悦匀悦韵(韵)悦匀悦韵的匀匀匀匀核磁共振谱图,并简单说明理由。



焦点训练

基础夯实

有下列四种烃:①乙烷,②乙烯,③乙炔,④苯。碳原子之间键长由长到短的顺序是(摇摇)。

粤爱跃②跃③跃④

月援跃①跃③跃④

悦援跃④跃②跃③

阅援跃③跃②跃①

下列各物质中,最简式都相同,但既不是同系物,又不是同分异构体的是(摇摇)。

粤爱烯和环己烷

月援烯和圆甲基丙烯

悦援炔和苯

阅援丁炔和圆丁烯

苯分子的结构中,不存在悦—悦键和悦—悦键的简单交替结构。现有下列事实:①苯不能使酸性高锰酸钾溶液褪色;②苯分子中碳碳键的键长均相等;③苯在加热和催化剂条件下氢化生成环己烷;④经实验测得邻二甲苯只有一种结构;⑤苯在云藻存在的条件下同液溴可发生取代反应,但不因化学变化而使溴水褪色。可以作为依据的有(摇摇)。

粤爱②④⑤

月援②③④

悦援③④⑤

阅援③④⑤

下列物质分子中,各原子不处于同一平面的是(摇摇)。

①甲苯,②乙炔,③乙烯,④乙烷,⑤甲烷,⑥苯,⑦丙烯。

粤爱③⑦

月援④⑥

悦援③⑥

阅援④⑤⑦

苯环的平面正六边形结构中,能说明碳碳键不是单双键交替排布的事实是(摇摇)。

粤爱苯的一元取代物没有同分异构体

月援苯的间位二元取代物只有一种

悦援苯的邻位二元取代物只有一种

阅援苯的对位二元取代物只有一种

还可以用分液漏斗分离的一组物质是(摇摇)。

粤爱苯和溴苯

月援苯和汽油

悦援硝基苯和水

阅援苯和水

选择适当的试剂和方法除去下列物质中的少量杂质(括号内为杂质)。

(圆)硝基苯(硝酸)。

试剂:摇摇摇摇摇摇,方法:摇摇摇摇摇摇摇摇。

(圆)溴苯(溴)。

试剂:摇摇摇摇摇摇,方法:摇摇摇摇摇摇摇摇。

愿芳香烃是指(摇摇)。

粤爱分子组成符合悦匀(悦>远)的化合物

月援分子中含有苯环的化合物

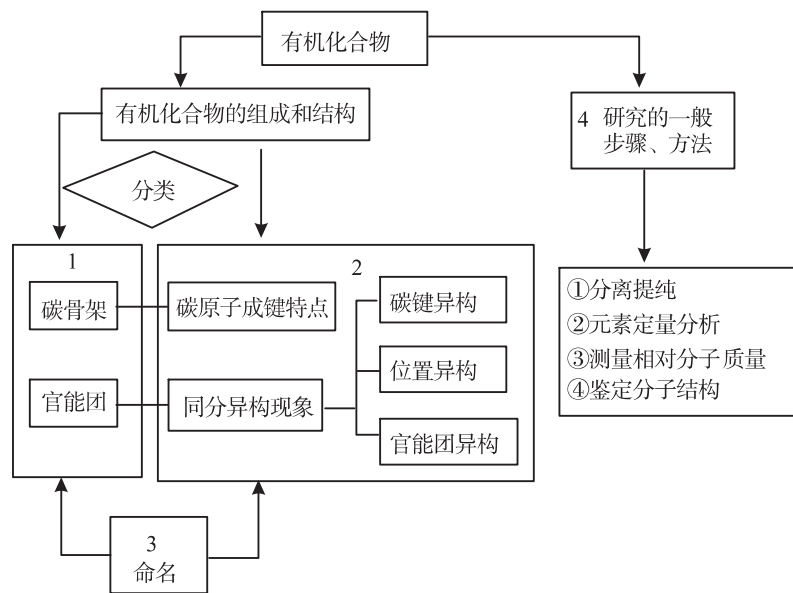
悦援有芳香气味的烃

阅援分子中含有一个或多个苯环的碳氢化合物

教 辅 精 品

融会贯通

👑 焦点回眸



👑 背景链接

化学王国的“孙悟空”——乙烯

乙烯产生于石油裂化炉,这个裂化炉好像《西游记》里太上老君的炼丹炉,乙烯就像是从小炼丹炉里逃出来的孙悟空,有七十二般变化,神通广大。

生性活泼的乙烯,遇到其他化合物,很容易“摇身一变”成为新的“化身”。它和水结合,就会变成酒精;如果许多个乙烯“手拉手”地连接在一起,只要有一定的压力和一些催化剂,就会聚合起来变成聚乙烯。在单个聚乙烯分子里,有几千多个碳原子。聚乙烯液体经过喷丝头喷出,同时进行冷却,就成了聚乙烯纤维;乙烯和丙烯共同聚合,可以生成一种具有橡胶性质的聚合物,叫做乙丙树脂;乙烯得到银的“帮助”,能在空气中氧化成环氧乙烷,再加水反应,变成乙二醇,它是制造“的确良”的原料,也可制造防冻剂。

乙烯加上氯化氢,又“摇身一变”为镇痛急救药氯乙烷(当足球场上的运动员受伤倒地并痛苦地滚动时,队医会立即往其受伤处喷洒一种液体,运动员立马便又“生龙活虎”了,这便是氯乙烷的“神功奇效”);如果进一步同铅作用,生成的四乙基铅是半个世纪来广泛使用的汽油抗爆添加剂,只是由于铅的毒害作用,无铅汽油正在顶替它的位置;乙烯也能变成氯乙烯,从而制成聚氯乙烯树脂,它能做成各种塑料用品,或者做成聚氯乙烯纤维,再加工成具有保暖防病作用的内衣。

人工合成的化学植物生长调节剂——乙烯利:它会被作物迅速吸收并在植物体内分解释放出乙烯,使植

物呼吸旺盛、代谢速度加快,促进作物的成熟。乙烯利对多种作物有促进成熟、催熟、增产等效果。例如,硬而青的香蕉在喷洒乙烯利后,一夜之间就会泛黄、变软,散发出诱人的清香;它还可促进梨、番茄、西瓜等早熟;可刺激橡胶树、漆树等吐胶、泌液并增加产量;它可使黄瓜的花改变性别,使雄花变为雌花,从而增加产量。

乙烯以及乙烯的产品已渗透到人类生活的若干领域,它们与人类现代生活的关系将会越来越密切。

高考链接

例 1 (2010 年广东、广西卷)下列四种有机化合物中,能够发生酯化、加成和氧化三种反应的是()。

① $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ ② $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ ③ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

④ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ ⑤ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

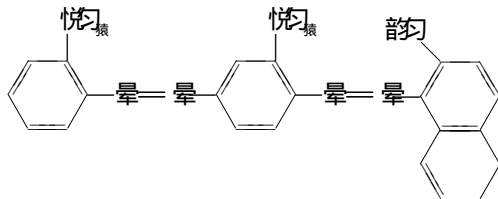
解析 ③④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯ ⑰ ⑱ ⑲ ⑳ ㉑ ㉒ ㉓ ㉔ ㉕ ㉖ ㉗ ㉘ ㉙ ㉚ ㉛ ㉜ ㉝ ㉞ ㉟ ㊱ ㊲ ㊳ ㊴ ㊵ ㊶ ㊷ ㊸ ㊹ ㊺ ㊻ ㊼ ㊽ ㊾ ㊿

【精析】本题考查主要考查常见官能团的性质。碳碳双键、醇羟基、醛基、羧基等都是中学化学中常见的官能团,了解这些官能团的结构和特性等是有机化学学习的起码要求。所以高考中经常会考到这类试题。

醇羟基跟羧基能发生酯化反应,碳碳双键、醛基等能发生加成反应,碳碳双键、醇羟基、醛基等能被氧化。

①③⑤ 这四种有机物都符合题设条件,故选 ①③⑤。

例 2 (2010 年广东卷)化学工作者一直关注食品安全,发现有人将工业染料“苏丹红 1 号”非法用作食用色素。苏丹红是一系列人工合成染料,其中“苏丹红 1 号”的结构式如下:



下列关于“苏丹红 1 号”的说法正确的是()。

① 不能发生加成反应 ② 属于芳香烃的衍生物

③ 可以使酸性高锰酸钾溶液褪色 ④ 属于甲苯的同系物

【精析】识别提供的“苏丹红 1 号”结构图,可以确定它的分子结构中含有一个苯环,可以发生加成反应,① 的说法不正确,② 的说法正确,含有与苯环直接相连的一氮基官能团,类比苯酚的化学性质,可以被酸性高锰酸钾溶液氧化,③ 的说法正确,对比分子组成,它不可能是甲苯的同系物,④ 的说法不正确。故选 ②③。

例 3 (2010 年全国春季卷)(1)由 10 个碳原子、1 个氧原子、1 个氮原子和若干个氢原子组成的共价化合物,氢原子数目最多为 22 个,试写出其中一例的结构简式。

(2)若某共价化合物分子只含有 C、H、O 三种元素,且以 $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ 分别表示碳和氮的原子数目,则氮原子数目最多等于 $\frac{y}{2}$ 。

(3)若某共价化合物分子中只含有 C、H、O、N 四种元素,且以 $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_w$ 分别表示碳、氮和氧的原子数目,则氮原子数目最多等于 $\frac{y}{2}$ 。

【精析】由于氧原子能以两个价键(—O—)形式插入分子链中,所以它不会影响氢原子数目。同理氮原子可形成—N—插入分子链中,显然分子中每增加一个氮原子,氢原子即增加一个,所以分子中出现 $\frac{y}{2}$ 个氮原子,氢原子数目最多为 $2x + 2 + 2w$ 。

该题还可以用不饱和度的知识来解:

令 $\Omega = \frac{2x + 2 - y + w}{2}$,即有 $y = 2x + 2 + 2w - 2\Omega$ 。

教 辅 精 品

