

[人教课标版]

导学诱思
焦点突破
融会贯通

新教材

佳点

高中化学（选修5）

 安徽教育出版社

[人教课标版]

新教材

佳占

高中化学

(选修5)

总策划：安 星

编 者：韩 林 张 瑜

 安徽教育出版社

责任编辑:张长举

新教材焦点(人教课标版)

高中化学

(选修5)

安徽教育出版社出版发行

(合肥市回龙桥路1号)

新华书店经销 安徽省瑞隆印务有限公司印刷

安徽飞腾彩色制版有限责任公司照排

*

开本 880×1230 1:16 印张 9.75 字数 300 000

2007年8月第2版 2007年8月第1次印刷

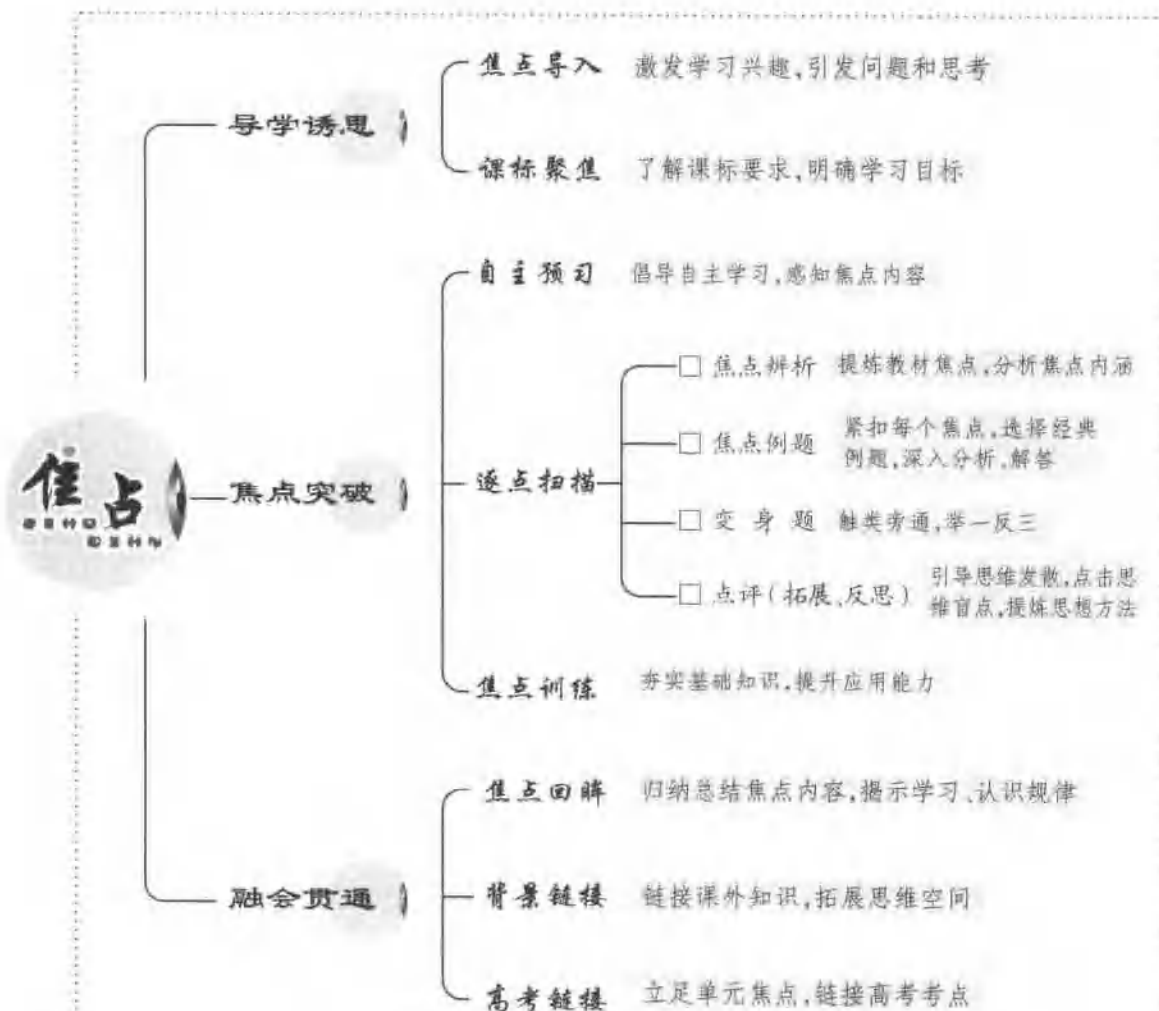
ISBN 978-7-5336-1075-0

定价:14.80元

发现印装质量问题,影响阅读,请与我社出版科联系调换

电话:(0551)2823297 2846176 邮编:230063

内容导读



我学习 😊 我快乐

单元验收卷 (便于拆卸)

模块综合验收卷 (便于拆卸)

参考答案与简析 (详解,另册装订)

《焦点》访谈

■ 问:《新教材焦点》书名比较独特,请问其主要含义是什么?

■ 答:本套书根据新课标要求和新教材特点,对新教材内容逐点扫描:直击重点,剖析难点,补遗盲点,关注热点,演绎交点。五点聚焦,是大家关注的焦点,也是本套书的焦点。请看下列图示:



■ 问:请问书名《焦点》除了表示“五点聚焦”的编写理念外,是否还有什么特别的含义?

■ 答:《新教材焦点》是安徽教育出版社高中教育编辑部着力打造的第一套高中新课标同步教辅用书。高中部于2006年8月份成立,成立以后我们确立了围绕“焦点”二字打造高中品牌教辅的整体发展思路。安徽是教育大省,安徽教育出版社作为省内唯一教育类品牌出版社,一直备受全国市场关注。而随着我省新课标教材全面使用和高考命题权的进一步下放,安教社的高中学生读物也必然会成为广大师生关注的“焦点”。

■ 问:目前,市场上新课标同步类教辅较多,你们认为《焦点》最主要靠什么取胜?

■ 答:简而言之,一流的质量。编辑室在创意《新教材焦点》过程中,经过了半年多的详细的市场调研和样张征求意见后才确定最后的编写体例,每个学科的样稿都经过了3轮修订。另外,本套书网罗了全国的编写高手和学科专家。在遴选作者的过程中,我们要求首先必须是上过新课标教材的学科带头人;另外必须是写作能力较强的和有创造性思维的。写稿过程中编辑和作者共同讨论,反复推敲,不放过稿件中的每一点瑕疵。很多作者都感叹这次编稿是他们编得最辛苦的一次,也是收获最大的一次。有了这样一个创作团体,《焦点》的质量得到了有力的保证。

■ 问:确实,《焦点》制作精美,整体设计也很有特色。在内容安排上主要遵循怎样的原则?

■ 答:总原则是依据课标,紧扣教材,充分拓展。具体来说:激发学习兴趣,引导自主学习,强调基础夯实,注重能力提升,这些都是新课标所倡导的,在本套书中都通过具体栏目得以落实。实际上,

《焦点》访谈

新课标的这些理念渗透在本套书的每个栏目、每点讲解,甚至每道试题、每次点评中。另外在栏目顺序安排上也遵循新课标的要求:先兴趣导入,再自主学习,再总结归纳和思维拓展,而且每个栏目内容都充分考虑到其实用性,以方便学生自学和自测

■ 问:《焦点》立足于同步辅导,却提出了“放眼新课标高考”的口号,请问有何重要的意义?

答:宏伟的大厦是一砖一瓦垒砌起来的,优异的高考成绩是平常一点一滴积累起来的。安教社焦点工作室着眼平常知识的积累,放眼未来的新课标高考,融高考的焦点于平常学习之中,在一点一滴的学习中,走近高考,体验高考。2009年新课标高考面临重大改革,安教社作为专业的教育类出版社,帮助学生从容应对新高考责无旁贷。《新教材焦点》将传达最新的高考信息,把握最新高考动向。《焦点》全体工作人员坚信:《焦点》一定会帮助学子成就精彩的人生,见证他们的每一点成长。

■ 问:《新教材焦点》内容特色明显,质量一流,它无疑是高中学生新课标同步学习辅导的首选用书。请问学生如何使用才能达到最好的效果?

答:《焦点》在编排时充分考虑到学生使用和课堂教学的方便,学生可以在老师指导下按编排顺序使用本书:

先浏览第一板块的“焦点导入”和“课标聚焦”,然后带着问题预习章节内容。第二板块的“自主预习”引导学生认真阅读课本,初步了解将要学习的内容;“逐点扫描”讲练紧密结合,讲解详细、透彻,变身题触类旁通;“焦点训练”梯度分明,分层训练,可以和课堂教学配套使用。第三板块功能是:归纳、总结、拓展、提高,可以在章节的课堂学习结束后使用。“单元验收卷”和“模块综合验收卷”附在本书最后,便于拆卸,学生可以在老师指导下使用,也可以用于自测。答案详解并另册装订。

另外,“我学习,我快乐”为学生在紧张学习之余提供了轻松、愉快的园地。

总之,只要像《焦点》所倡导的那样快乐、自主、自信地学习,就一定会事半功倍,梦想成真!



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	4
第三节 有机化合物的命名	7
第四节 研究有机化合物的一般步骤和方法	9
第二章 烃和卤代烃	18
第一节 脂肪烃	18
第二节 芳香烃	23
第三节 卤代烃	27
第三章 烃的含氧衍生物	36
第一节 醇 酚	36
第二节 醛	40
第三节 羧酸 酯	44
第四节 有机合成	50
第四章 生命中的基础有机化学物质	60
第一节 油脂	61
第二节 糖类	64
第三节 蛋白质和核酸	68
第五章 进入合成有机高分子化合物	

物的时代	78
第一节 合成高分子化合物的基本方法	78
第二节 应用广泛的高分子材料	82
第三节 功能高分子材料	88
第一章验收卷(A)	99
第一章验收卷(B)	101
第二章验收卷(A)	103
第二章验收卷(B)	105
第三章验收卷(A)	107
第三章验收卷(B)	109
第四章验收卷(A)	111
第四章验收卷(B)	113
第五章验收卷(A)	115
第五章验收卷(B)	117
模块综合验收卷(A)	119
模块综合验收卷(B)	121

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

1. 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。
2. 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。
3. 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。
4. 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。
5. 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

(2) 写出属于芳香烃但不属于苯的同系物的物质两种:

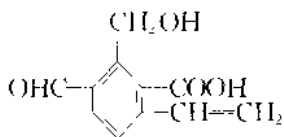
自主预习

1. 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:

(3) 分别写出最简单的芳香酸和芳香醛:

(4) 分别写出最简单的酚和最简单的芳香醇:

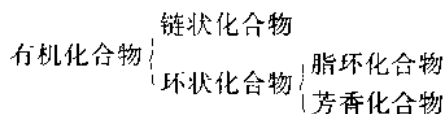
2. 某有机物的结构简式如下:



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 NH_2 连在苯环上显碱性, $-\text{CONH}_2$ 连在苯环上显中性。分子式为 $\text{C}_7\text{H}_7\text{NO}_2$ 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 A、B、C、D。具体要求: A 既有酸性, 又有碱性; B 只有酸性; C 只有碱性; D 显中性。

- A. _____。
B. _____。
C. _____。
D. _____。

【精析】 据 $\text{C}_7\text{H}_7\text{NO}_2$ 得 “ C_6H_5 ”—“ CH_2NO_2 ”, 采用残基分析法, 据题意可将 “ CH_2NO_2 ” 拆成如下“碎片”: ①酸性基团 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{OH}$ (但必须直接连在苯环上); ②碱性基团 $-\text{NH}_2$; ③中性基团 $-\text{CH}_3$ 、 $-\text{NO}_2$ 或 $-\text{CONH}_2$ 、 $-\text{OOCCH}_3$ 。只要按题意要求合理组装这些“碎片”即可。

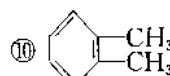
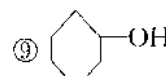
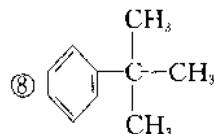
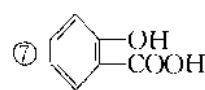
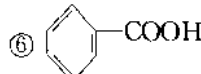
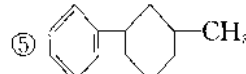
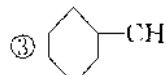
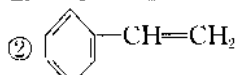
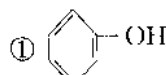
【答案】

- A. $\text{H}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH}$
B. $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CONH}_2$
C. $\text{H}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OOCCH}_3$
D. $\text{H}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NO}_2$

变身题

1. 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

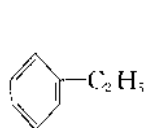
烃分子里的氢原子被其他原子或原子团取代所生成的一系列新的有机化合物, 从结构上看, 这些化合物都可看成烃的衍生物。

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

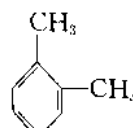
例 2

写出分子式为 C_8H_{10} 的苯的同系物的同分异构体的结构简式并命名。

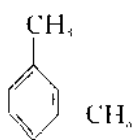
【答案】



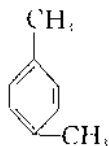
① 乙苯



② 邻二甲苯



③间二甲苯



④对二甲苯

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 144.4℃,间二甲苯的沸点为 139.1℃,对二甲苯的沸点为 138.4℃)。

● 变身题

2. 用式量为 43 的烃基取代甲苯苯环上的一个氢原子,能得到的有机物种数为()。

- A. 3 种 B. 4 种
C. 5 种 D. 6 种

3. 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/℃	205	211.5	204	213.8	234	206
对二甲苯的熔点/℃	-54	27	-54	-27	13	-54

下列有关说法中,正确的是()。

- A. 沸点为 234℃ 的一溴二甲苯是一溴间二甲苯
B. 沸点为 234℃ 的一溴二甲苯是一溴邻二甲苯
C. 熔点为 -54℃ 的二甲苯是邻二甲苯
D. 沸点为 205℃ 的一溴二甲苯的对应二甲苯是间二甲苯

🔥 焦点训练

基础题

1. 下列关于烃的说法中,正确的是()。

- A. 烃是指分子里含有碳、氢元素的化合物
B. 烃是指分子里含有碳元素的化合物
C. 烃是指燃烧后生成 CO_2 和 H_2O 的有机物
D. 烃是指仅由碳和氢两种元素组成的化合物

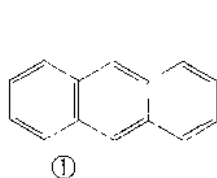
2. 为了减少大气污染,许多城市推广汽车使用清洁燃料。目前使用的清洁燃料主要有两类,一类是压缩天然气(CNG),另一类是液化石油气(LPG)。这两类燃料的主要成分都是()。

- A. 碳水化合物 B. 碳氢化合物

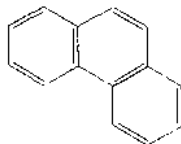
C. 氢气

D. 醇类

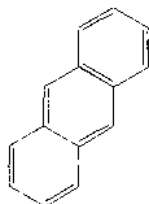
3. 下面是某些稠环芳香烃的结构简式,这些式子表示的化合物共有()。



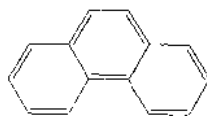
①



②



③



④

- A. 1 种 B. 2 种
C. 3 种 D. 4 种

4. 下列说法中,正确的是()。

- A. 含有羟基的化合物一定属于醇类
B. 代表醇类的官能团是与链烃基相连的羟基
C. 酚类和醇类具有相同的官能团,因而具有相同的化学性质
D. 分子内有苯环和羟基的化合物一定是酚类

5. 已知丁基共有四种。不必试写,立即可断定分子式为 $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$ 的醛应有()。

- A. 3 种 B. 4 种
C. 5 种 D. 6 种

6. 下列物质属于有机物的是_____ , 属于烃的是_____。

- A. CH_4 B. NaHCO_3
C. $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ D. KSCN
E. CO_2 F. Na_2CO_3
G. H_2CO_3 H. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

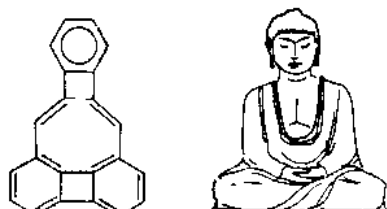
能力题

7. 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()。

- A. 是①②③ B. 只有①

C. 是①② D. 只有③

8. 美国康乃尔大学的魏考克斯(C. Wilcox)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()。



- A. 该有机物属于芳香烃
B. 该有机物属于苯的同系物
C. 该有机物分子中含有 22 个碳原子
D. 该有机物的二氯代物只有 3 种

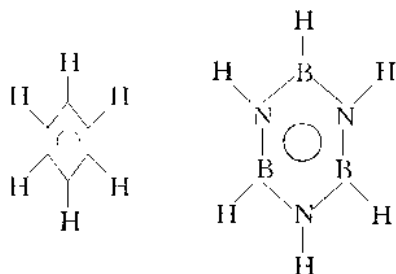
9. 下列物质属于同分异构体的是()。

- A. NH_4CNO 和 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$
B. $\text{C}(\text{CH}_3)_4$ 和 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$
C. C_3H_8 和 C_4H_{10}
D. $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$ 和 环丁烷

10. 含有 10 个及 10 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。

_____, _____。
_____, _____。
_____, _____。
_____, _____。

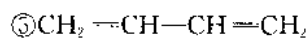
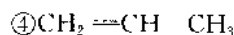
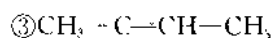
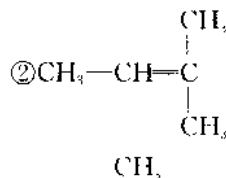
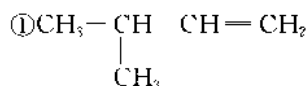
11. 已知化合物 $\text{B}_3\text{N}_3\text{H}_6$ (硼氮苯) 与 C_6H_6 (苯) 的分子结构相似, 如下图所示。则硼氮苯的二氯代物 $\text{B}_3\text{N}_3\text{H}_4\text{Cl}_2$ 的同分异构体数目为 _____ 种。



第二节 有机化合物的结构特点

自主预习

1. 下列五种有机物中, _____ 是同分异构体; _____ 是同一物质; _____ 互为同系物。

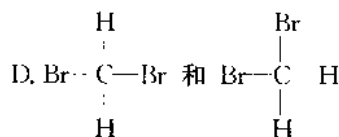


2. 有下列各组物质:

A. O_2 和 O_3 (臭氧)

B. $^{12}_6\text{C}$ 和 $^{13}_6\text{C}$

C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 和 $\text{CH}_3\underset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}}\text{CH}_3$



E. 甲烷和庚烷

F. $(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2$ 与 $\text{C}(\text{CH}_3)_4$

G. 金刚石和石墨

H. 液氯和氯气

- (1) _____ 组两物质互为同位素。
(2) _____ 组两物质互为同素异形体。
(3) _____ 组两物质属于同系物。
(4) _____ 组两物质互为同分异构体。
(5) _____ 组两物质是同一物质。



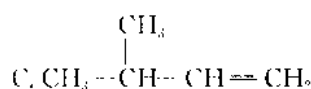
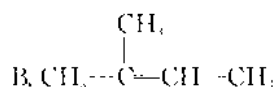
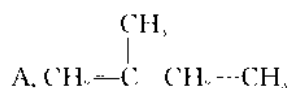
逐点扫描

焦点一 有机物中碳原子的成键特征

1. 碳原子含有 4 个价电子, 易跟多种原子形成共价键。
2. 易形成单键、双键、叁键、碳链、碳环等多种复杂结构单元。

例 1

有 A、B、C 三种烃, 它们的结构简式如下:



- (1) A 的名称是_____。
- (2) B 的名称是_____。
- (3) C 的名称是_____。

【精析】对于带有官能团的链状有机物的命名, 首先要将官能团放在主链上, 编号时确保官能团所在的碳原子号数最小, 烯烃的官能团是碳碳双键。

【答案】(1) 2-甲基-1-丁烯 (2) 2-甲基-2-丁烯 (3) 3-甲基-1-丁烯

变身题

1. 分子式为 C_5H_{10} 的烷烃在结构式中含有 3 个甲基的同分异构体有()。
A. 2 种 B. 3 种 C. 4 种 D. 5 种
2. 相对分子质量为 84, 通过加氢可以在分子中再引入两个 CH_2 的不饱和烃有()。
A. 2 种 B. 3 种 C. 4 种 D. 5 种

焦点二 碳原子成键特征与有机分子空间构型

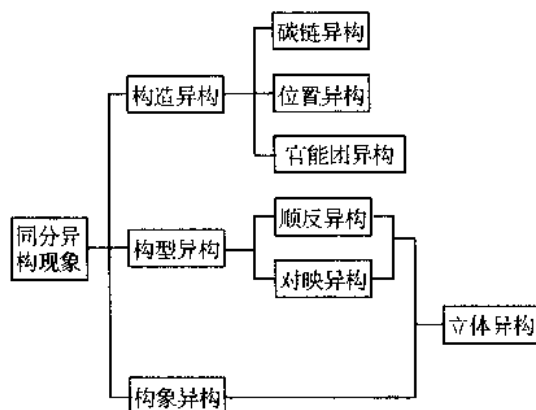
1. 有机物中常见的共价键: $\text{C}-\text{C}$ 、 $\text{C}=\text{C}$ 、 $\text{C}\equiv\text{C}$ 、 $\text{C}-\text{H}$ 、 $\text{C}-\text{O}$ 、 $\text{C}-\text{X}$ 、 $\text{C}-\text{N}$ 、 $\text{C}=\text{O}$ 、 $\text{C}\equiv\text{N}$ 、苯环。
2. 碳原子价键总数为 4 (单键、双键和叁键的价键数分别为 1、2 和 3)。
3. 双键中有一个键较易断裂, 叁键中有两个键较易断裂。

4. 不饱和碳原子是指连接双键、叁键或在苯环上的碳原子 (所连原子的数目少于 4)。

5. 分子的空间构型:

- (1) 四面体型: CH_4 、 CH_3Cl 、 CCl_4 。
- (2) 平面型: $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ 、 C_6H_6 。
- (3) 直线型: $\text{CH}\equiv\text{CH}$ 。

6. 同分异构现象:

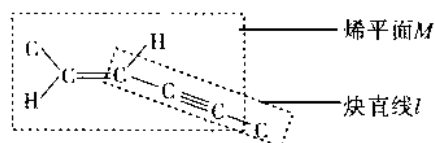


例 2

描述 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CF}_3$ 分子结构的下列叙述中, 正确的是()。

- A. 6 个碳原子有可能都在一条直线上
- B. 6 个碳原子不可能都在一条直线上
- C. 6 个碳原子有可能都在同一平面上
- D. 6 个碳原子不可能都在同一平面上

【精析】由乙烯分子中所有原子共面, 乙炔分子中所有原子共线, 可将该分子简化并形象成如下图所示。不难发现直线 l 上 2 个碳原子在平面 M 上, 则 l 属于 M 。



【答案】BC

【点评】1. 几个特殊分子的空间构型: ① CH_4 分子为正四面体结构, 其分子最多有 3 个原子共处同一平面。② 乙烯分子中所有原子共面。③ 乙炔分子中所有原子共线。④ 苯分子中所有原子共面。⑤ $\text{H}-\text{CHO}$ 分子中所有原子共面。

2. 单键的转动思想: 有机物分子中的单键, 包括碳碳单键、碳氢单键、碳氧单键等可转动。

● 变身题

3. 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 _____ 个。
- (2) 一定在同一平面上的原子最多有 _____ 个。
- (3) 可能同一平面上的原子最多有 _____ 个。

4. 降冰片烷立体结构如

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, C、H 未表示出来)。



它的分子式为 _____。当它发生一氯取代时, 取代位置有 _____ 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 _____。

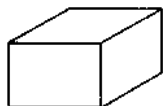
👑 焦点训练

能力夯实

1. 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()。

- A. C_4H_{10} B. C_5H_{12} C. C_6H_{14} D. C_7H_{16}

2. “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 _____。
- (2) 其二氯代物共有 _____ 种同分异构体。

3. 已知萘的 n 溴代物和 m 溴代物的种数相等, 则 n 与 m (n 不等于 m) 的关系是()。

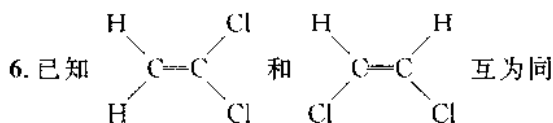
- A. $n+m=6$ B. $n+m=4$
C. $n+m=8$ D. 无法确定

4. 瑞典皇家科学院于 2001 年 10 月 10 日宣布, 2001 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()。

- A. CBr_3F B. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ D. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$

5. 有 A、B 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%。A 在标准状态下的密度为 1.25 g/L, B 蒸气的密度是相同条件下氢气的 21 倍。求 A、B 的分子式。

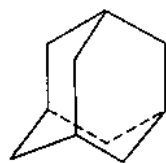
能力能升



分异构体(称为“顺反异构体”), 则分子式为 $\text{C}_5\text{H}_7\text{Cl}$ 的链状的同分异构体共有()。

- A. 3 种 B. 4 种 C. 5 种 D. 6 种

7. 有的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 _____。

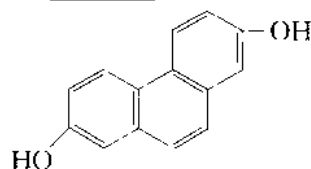
(2) 它是由 _____ 个六元环构成的立体笼状结构, 其中有 _____ 个碳原子为 3 个环共有。

(3) 由图可知金刚烷的分子中有 _____ 个“ $-\text{CH}_2-$ ”结构, 有 _____ 个“ $-\text{CH}-$ ”结构, 其一氯代物有 _____ 种。

8. 原子核磁共振谱(PMR)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 PMR 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 的 PMR 谱中有两个信号, 其强度之比为 5:1。

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



(2) 实践中可根据 PMR 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

$C_5H_{10}O_2$ 的链状有机物,在 PMR 谱上峰给出的稳定强度之比仅有四种,分别为:①3:3,②3:2:1,③3:1:1:1,④2:2:1:1,请分别推断出其对应的全部结构:

- ① _____; ② _____;
③ _____; ④ _____。

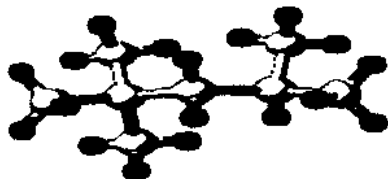
第三节 有机化合物的命名

自主预习

1. 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 CO_2 和 $H_2O(g)$ 的体积比符合如下比值(各写三种):

- (1) $\frac{V_{CO}}{V_{H_2O(g)}} = 2$ 的有 _____。
(2) $\frac{V_{CO}}{V_{H_2O(g)}} = 0.5$ 的有 _____。

2. “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 100。以下是异辛烷的球棍模型,则其系统命名为()。



- A. 1,1,3,3-四甲基丁烷
B. 2,2,4-三甲基戊烷
C. 2,4,4-三甲基戊烷
D. 2,2,4-三甲基戊烷

逐点扫描

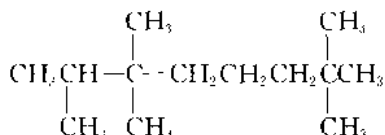
要点一 烷烃的命名原则

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 1

给下列有机物命名:



【精析】 从左至右:取代基位次为 2,3,3,7,7,从右至左:取代基位次为 2,2,6,6,7,第一位都是“2”相同,则比较第二位,2<3,∴从右至左,命名为 2,2,6,6,7-五甲基辛烷。

变式题

1. 一氯取代产物只有一种的碳原子数小于 10 个的烷烃有 _____ 种。
2. CH_3CH_2 二氯代产物有 _____ 种,四氯代产物有 _____ 种。 $CH_3CH_2CH_3$ 二氯代产物有 4 种,则六氯代产物有 _____ 种。

要点二 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	C_4H_{10}	C_4H_{10}
熔点/℃	-138.4	-159.6
沸点/℃	-0.5	-11.7
相对密度	0.5788	0.557
结构式	$ \begin{array}{cccc} H & H & H & H \\ & & & \\ H-C & -C & -C & -C-H \\ & & & \\ H & H & H & H \end{array} $	$ \begin{array}{ccccc} & H & & H & \\ & & & & \\ H & -C & - & C & -H \\ & & & & \\ & H & & H & \\ & & & & \\ & H-C & - & H & \\ & & & & \\ & H & & & \end{array} $
球棍模型		

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 2

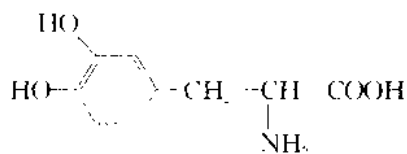
已知二甲苯有 3 种同分异构体,那么四氯苯有 _____ 种同分异构体。

【精析】 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“3”。

变身题

3. 已知二氯丙烷有 1 种同分异构体,则六氯丙烷有 _____ 种同分异构体。一氯戊烷中含有两个“—CH₂—”的结构有 _____ 种。

4. 左多巴是一种著名的药物,2000 年诺贝尔医学或生理学奖和 2001 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:



3-(3,4-二羟基苯基)-2-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 3,4 表示羟基在苯环上的位置,括号前和氨基前的 3,2 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 1 个阿拉伯数字,可以写出多少种同分异构体? ()

A. 20 种 B. 23 种 C. 24 种 D. 11 种

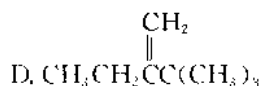
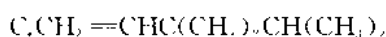
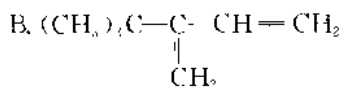
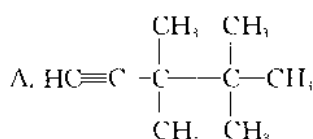
焦点训练

基础夯实

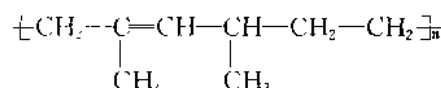
1. 下列有机化合物中,实际存在且命名正确的是 ()。

- A. 2,2-二甲基丁烷 B. 2-甲基-5-乙基-1-己烷
C. 3-甲基-2-丁烯 D. 3,3-二甲基-2-戊烯

2. 与 H₂ 完全加成后,不可能生成 2,2,3-三甲基戊烷的烃是 ()。



3. 某高聚物的结构如下:



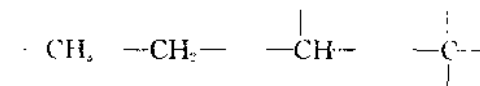
其单体名称为 ()。

- A. 2,4-二甲基-2-己烯
B. 2,4-二甲基-1,3-己二烯
C. 2-甲基-1,3-丁二烯和丙烯
D. 2-甲基-1,3-戊二烯和乙烯

4. 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 ()。

- A. 正戊烷 B. 异戊烷
C. 新戊烷 D. 全不是

5. 烷烃分子可以看成由以下基团组合而成:

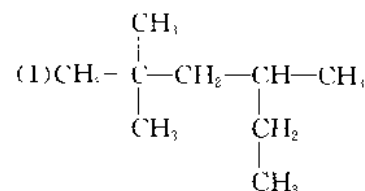


如某烷烃分子中同时存在这四种基团,则该烷烃最少含有的碳原子数应是 ()。

- A. 6 个 B. 7 个 C. 8 个 D. 10 个

6. 有 A、B、C 三种烃,分子式都是 C₅H₁₀,经在一定条件下与足量 H₂ 反应,结果得到相同的生成物,这三种烃可能的结构简式为: _____ ; _____ ; _____。

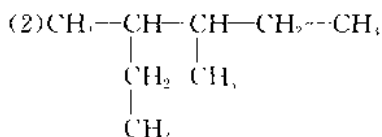
7. 指出下列烷烃命名错误的原因,并加以改正。



错误名称:3,5,5-三甲基己烷。

错误原因: _____。

正确命名: _____。



错误名称:3-甲基-2-乙基戊烷。

错误原因:_____。

正确命名:_____。

8. 写出分子式为 C_7H_{16} 的有机物的所有同分异构体的结构简式并命名。请回答:

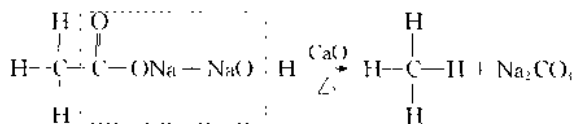
(1) 在这些同分异构体中,最多含甲基_____个;最少含甲基_____个。

(2) 含有3个甲基的同分异构体有_____种,含有4个甲基的同分异构体有_____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 CH_4 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:

(1) 实验室制取甲烷的装置还能制取哪些气体?

_____。

(2) 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

考点一 分离提纯

分离除杂的基本原则:不增、不减、易分、复原。

1. 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(30°C 左右)。

2. 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:

(1) 杂质在溶剂中的溶解度很小或很大;

(2) 被提纯的有机物在此溶剂中的溶解度受温度的影响较大。

3. 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:(1)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。

(2)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)

4. 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1

在 20°C 时,某气态烃与 O_2 混合装入密闭的容器中,点燃爆炸后,又恢复到室温(20°C),此时容器中压强为反应前的一半,经 NaOH 吸收后,容器内为真空。此烃分子式可能是()。

A. CH_4 B. C_2H_6 C. C_3H_8 D. C_4H_{10}

【精析】依题意,气态烃与 O_2 恰好完全反应。

设该烃分子式为 C_xH_y , 有 $\text{C}_x\text{H}_y + \left(x + \frac{y}{4}\right)\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} x\text{CO}_2 + \frac{y}{2}\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 。

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 $\frac{1}{2}$, $y=4(x+1)$ 。讨论:

① 当 $x=1$ 时, $y=0$,舍去;

② 当 $x=2$ 时, $y=4$,为 C_2H_4 ;

③ 当 $x=3$ 时, $y=8$,为 C_3H_8 。

【答案】CD

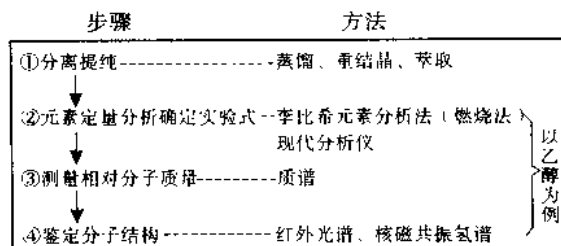
变式题

1. 1924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 10.0 g 麻黄

素完全燃烧可得 26.67 g CO_2 和 8.18 g H_2O 。测得麻黄素中含氮 8.48%，它的实验式为 $\text{C}_x\text{H}_y\text{N}_z\text{O}_w$ ，已知其实验式即为分子式，则其分子式为_____。

焦点二 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 2

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 26，完全燃烧该有机物 1 mol，需要 3 mol 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】 根据含氧衍生物的燃烧通式计算：

$\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z + 3\text{O}_2 \rightarrow x\text{CO}_2 + \frac{y}{2}\text{H}_2\text{O}$ ，根据氧元素守恒，列出方程式：

$$\begin{cases} z + 2 \times 3 = 2x + \frac{y}{2} \\ x + y + z = 9 \\ 6x + y + 8z = 26 \end{cases} \quad \text{解得} \quad \begin{cases} x = 2 \\ y = 6 \\ z = 1 \end{cases}$$

【答案】 (1)分子式为 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ ，可能的结构简式和名称： $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ，乙醇； CH_3OCH_3 ，甲醚。

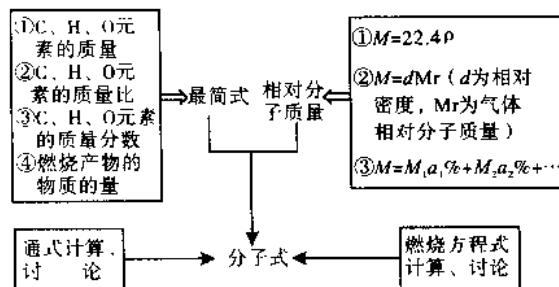
(2)用金属钠，若反应并放出氢气，为乙醇；若不反应，为甲醚。

● 变身题

2.0.2 mol 有机物 A 和 0.4 mol O_2 在密闭容器中燃烧后的产物为 CO_2 、CO 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ，产物经过浓 H_2SO_4 ，质量增加 10.8 g；再通过灼热的 CuO，充分反应后，质量减轻 3.2 g；最后气体再通过碱石灰被完全吸收，质量增加 17.6 g。试推断 A 的分子式和相对分子质量。若 0.2 mol 的 A 恰好与 9.2 g 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 确定有机物分子式的基本途径



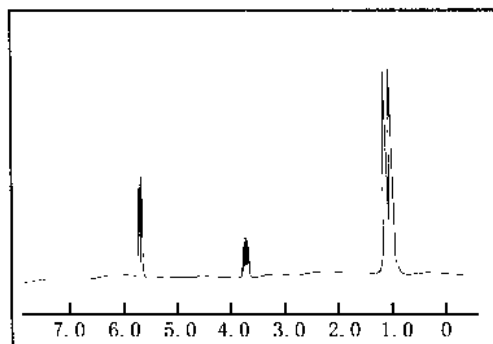
* 例 3

已知 1-丙醇和 2-丙醇的结构简式如下：

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

2-丙醇： $\text{CH}_3\text{---}\overset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{CH}}}\text{---CH}_3$

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 1:1:6，请指出该核磁共振为何物质，并说明原因。



【精析】 判断该核磁共振谱为 2-丙醇，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 1:1:6 的峰面积比关系。

● 变身题

3. 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氮核磁共振谱，它是根