

全国中医药高职高专配套教材

供 中 药 等 专 业 用

有机化学

学习指导与习题集 第 2 版

主编 卢 苏

中
药
专
业



人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

有机化学学习指导与习题集/卢苏主编. —2 版.

—北京: 人民卫生出版社, 2010. 8

ISBN 978-7-117-13184-1

I. ①有… II. ①卢… III. ①有机化学-高等学校:
技术学校-教学参考资料 IV. ①062

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 129534 号

门户网: www.pmph.com 出版物查询、网上书店
卫人网: www.ipmph.com 护士、医师、药师、中医师、卫生资格考试培训

版权所有, 侵权必究!

有机化学学习指导与习题集 第 2 版

主 编: 卢 苏

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830

010-59787586 010-59787592

印 刷: 北京市燕鑫印刷有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 13.5

字 数: 329 千字

版 次: 2006 年 1 月第 1 版 2010 年 8 月第 2 版第 3 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-13184-1/R·13185

定 价: 22.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社销售中心联系退换)

目 录

第一章 绪论	1
学习重点	1
难点解析	1
学法指导	2
习题	2
参考答案	4
第二章 烷烃和环烷烃	6
学习重点	6
难点解析	8
学法指导	9
习题	10
参考答案	13
第三章 烯烃和炔烃	17
学习重点	17
难点解析	18
学法指导	19
习题	21
参考答案	26
第四章 芳香烃	31
学习重点	31
难点解析	32
学法指导	33
习题	34
参考答案	38
第五章 卤代烃	42
学习重点	42
难点解析	43
学法指导	44
习题	45
参考答案	48
第六章 醇、酚、醚	52
学习重点	52

第一章 绪 论

学习重点

1. 有机化学:研究有机化合物的组成、结构、性质、合成、应用以及结构与性质相互关系及其变化规律的科学。

有机化合物:含碳(除 CO、CO₂、碳酸及碳酸盐外)的化合物。

2. 有机化合物的特性:结构复杂、种类繁多;容易燃烧;熔点较低;难溶于水;大多为非电解质;反应速度较慢,产物复杂。

3. 有机化合物的结构特点

(1)有机化合物中碳都有 4 个共价键,碳原子总是 4 价的。

(2)共价键的类型: σ 键和 π 键。两个原子轨道沿着轨道的对称轴方向“头碰头”的相互重叠所形成的共价键叫 σ 键。包括 s-s、s-p、p-p 形成的 σ 键。由两个对称轴相互平行的 p 轨道“肩并肩”从侧面相互重叠所形成的共价键叫 π 键。

(3)碳原子之间的连接方式:碳原子之间可形成单键(C—C 为 σ 键)、双键(C=C 中一个 σ 键,一个 π 键)和三键(C≡C 中一个 σ 键,两个 π 键);碳原子还可以与氢、氧、氮、卤素等其他原子形成共价键;碳原子之间也可以连接成各种不同的链状和环状——有机化合物的基本骨架。

(4)有机化合物的结构:包括分子的组成、分子内原子间的连接顺序、排列方式、化学键和空间构型等。有机化合物普遍存在同分异构体。

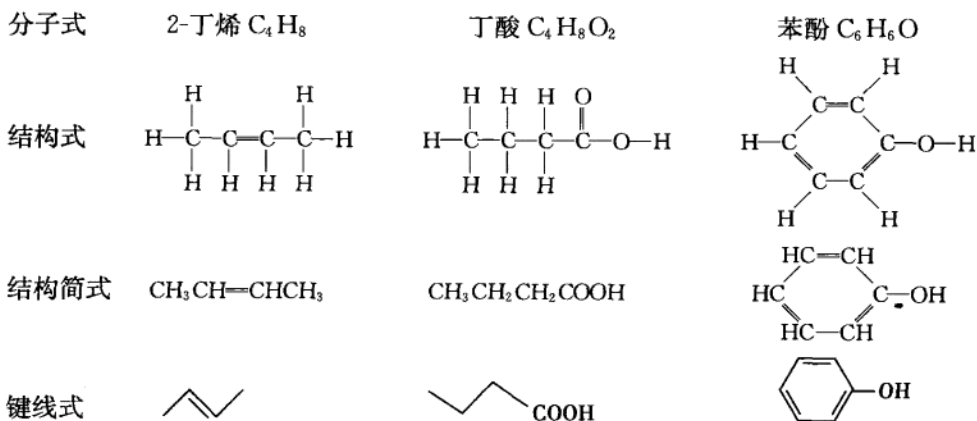
难点解析

1. 有机化合物中,碳原子的杂化有 sp^3 、 sp^2 和 sp 三种方式。 sp^3 杂化形成的 4 个 sp^3 杂化轨道之间的夹角为 $109^\circ 28'$,在空间呈四面体排布; sp^2 杂化形成的 3 个 sp^2 杂化轨道之间的夹角为 120° ,处于同一平面; sp 杂化形成的两个 sp 杂化轨道之间的夹角为 180° ,为直线型。碳原子是以杂化轨道形成 σ 键, sp^2 杂化或 sp 杂化的两个碳原子在形成 σ 键的同时,未参与杂化的 p 轨道可以在侧面平行重叠形成 π 键,碳原子之间就可以形成 C=C 和 C≡C;碳原子的杂化还说明了碳原子之间可以连成闭合的环状结构,并且碳链结构也并非直线型。

2. 有机化合物一般用表明分子组成和结构的结构式、结构简式和键线式表示。

结构式是用短线代表共价键,标出分子中每个原子之间的连接顺序和成键方式。结构简式是省略了表示化学键的短线,合并同碳上的氢原子等。通常为了简便,结构式和结构简

式结合使用。键线式是只由短线和除碳、碳氢基团以外的其他原子(基团)来表示结构的。一般有环状结构的有机化合物多用键线式。如:



学 法 指 导

有机化学是中医药学的专业基础学科。学习有机化学的基本理论、基础知识和基本操作技能,为专业课程的学习、继续提高和从事中药的生产加工、质量控制、鉴定、保存、经营、管理或研究等奠定坚实的基础。

1. 以教材为主线,有机化合物的基本结构和主要性质为重点,注意结构与性质的关系,阅读相关的资料和文献,认真学习勤于思考,结合课堂学习及时课后练习,掌握必要的理论知识点。

2. 实验是培养动手能力的重要环节,重视实验基础技能训练和基本合成的操作训练。实验前认真预习,明确实验目的和实验方法,积极参与实验,仔细观察,结合理论认真思考,提高实验效率。

3. 培养良好的学习习惯、认真的工作作风和严谨的科学态度。学会理论联系实际的方法,提高分析问题和解决问题的能力。通过学习和训练达到有机化学学习的知识、能力和素质目标。

习 题

一、选择题

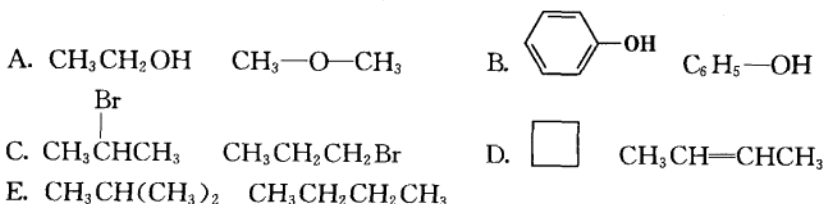
【X型题】

- 下列为有机化合物的是

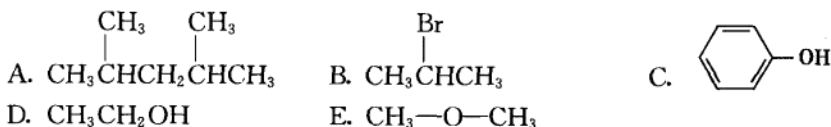
A. CH_3CH_2OH (乙醇)	B. $(NH_4)_2CO_3$ (碳酸铵)
C. NH_2CONH_2 (尿素)	D. CH_3COOH (醋酸)
E. $H_2N(CH_2)_2NH_2$ (乙二胺)	
- 下列物质中,不属于有机化合物的是

A. CH_4	B. CCl_4	C. CO_2	D. $CHCl_3$	E. $NaHCO_3$
-----------	------------	-----------	-------------	--------------
- 属于有机化合物特性的是

- A. 易燃 B. 易熔 C. 易溶于水 D. 反应较快 E. 结构复杂
4. 属于共价键键参数的是
A. 键长 B. 键能 C. 键角 D. 偶极矩 E. 电子云形状
5. 共价键断裂能产生
A. 自由基 B. 游离基 C. 原子团 D. 正离子 E. 负离子
6. 下列各组物质中,互为同分异构体的是



7. 下列物质中,属于碳氢化合物的衍生物的是



二、名词解释

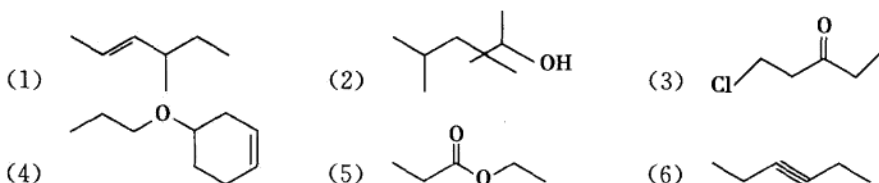
1. 有机化合物 2. 有机化合物的结构 3. 同分异构现象
4. 同分异构体 5. 官能团

三、填空题

1. 有机化合物大多_____燃烧,熔点_____,_____溶于水,_____溶于有机溶剂。稳定性_____。
2. 有机化合物之间的反应速度_____,反应产物_____,常伴有_____。
3. 有机化合物中,原子间一般通过_____键和_____键结合。其中_____键易受外界影响,性质较活泼。
4. 共价键的断裂方式分为_____和_____。
5. 有机化合物一般根据_____或_____分类。
6. 有机化合物中,分子组成_____而结构_____的化合物互称为_____。

四、简答题

1. 什么是共价键的极性和极化性?有何区别?将共价键 $\text{C}-\text{F}$ 、 $\text{C}-\text{O}$ 、 $\text{C}-\text{Cl}$ 、 $\text{C}-\text{I}$ 、 $\text{C}-\text{Br}$ 按极性大小和极化性的大小排列成序。并说明理由。
2. 甲醚($\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_3$)分子(2个 $\text{O}-\text{C}$ 键的夹角为 111.7°)、 CO_2 和 CH_3-Cl 是否为极性分子?若是,用 $\text{+} \rightarrow$ 表示分子的偶极矩方向。用“部分电荷”指出键的极性。
3. 将下列化合物由键线式改写成结构简式,并指出含有哪种官能团。



4. 计算(1) C_5H_{12} 、(2) $C_4H_{10}O$ 中各元素的质量分数。

5. 某化合物的相对分子质量为60,含碳40.1%、含氢6.7%、含氧53.2%。确定该化合物的分子式。

参考答案

一、选择题

1. ACDE 2. CE 3. ABE 4. ABCD 5. ABDE 6. ACDE
7. BCDE

二、名词解释

1. 有机化合物:有机化合物是碳氢化合物及其衍生物。
2. 有机化合物的结构:包括分子的组成、分子内原子间的连接顺序、排列方式、化学键和空间构型等。
3. 同分异构现象:分子组成相同,而结构不同的现象称为同分异构现象。
4. 同分异构体:分子组成相同,而结构不同的化合物互为同分异构体。
5. 官能团:有机化合物分子中最容易发生化学反应的原子或原子团(基团),称为官能团。

三、填空题

1. 容易 较低 难 易 较差
2. 较慢 复杂 副反应
3. σ 键 π 键 π 键
4. 均裂 异裂
5. 碳原子的连接形式(基本骨架) 官能团
6. 相同 不同 同分异构体

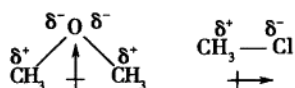
四、简答题

1. 形成共价键时,由于成键两原子的电负性不同,吸引成键电子的能力就不同,电子云偏向电负性较大的原子一端,所以成键两原子分别带有部分正电荷和部分负电荷,这样的共价键有极性,是极性共价键。而共价键在外电场的影响下,电子云分布会发生改变,即键的极性发生变化,称为共价键的极化性。共价键的极性是由成键两原子电负性不同引起的,是固有的;极化性是由外电场引起的,外电场消失后,电子云分布即分子的极化状态又恢复原状,所以极化性是暂时的。

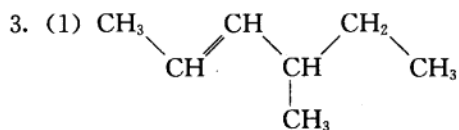
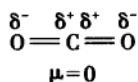
因为键的极性大小是由成键原子的电负性差异大小决定的,电负性差越大,键的极性越大。电负性大小顺序为 $F > O > Cl > Br > I$, 所以其成键原子的电负性差大小顺序和键的极性大小顺序为 $C-F > C-O > C-Cl > C-Br > C-I$ 。

而键的极化性反映的是成键原子核外价电子的活动性大小,与成键原子对价电子的约束能力有关。成键原子的原子半径越大、电负性越小,极化性就越强。因为碘的原子半径最大,氟的原子半径最小,所以 $C-X$ 键的极化性大小顺序是 $C-I > C-Br > C-Cl > C-O > C-F$ 。

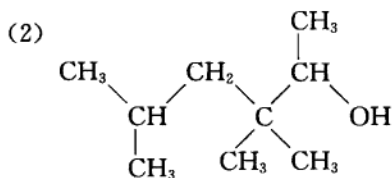
2. 甲醚和 CH_3Cl 是极性分子



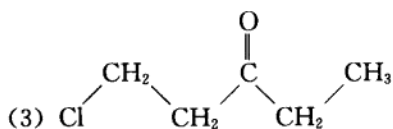
CO_2 不是极性分子



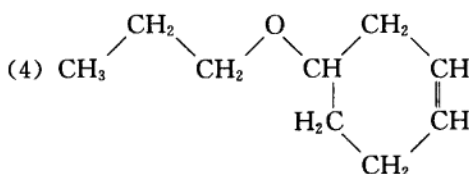
—C=C— (碳碳双键)



—OH (羟基)

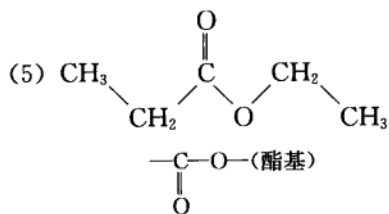


—Cl (卤原子) —C(=O) (羰基)

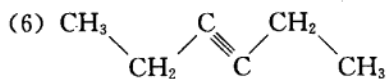


—O— (醚键)

—C=C— (碳碳双键)



—C(=O)—O— (酯基)



—C≡C— (碳碳三键)

4. (1) $\text{C}\% = \frac{12 \times 5}{12 \times 5 + 12} \times 100\% = 83.3\%$

$\text{H}\% = \frac{12}{12 \times 5 + 12} \times 100\% = 16.7\%$

(2) $\text{C}\% = \frac{12 \times 4}{12 \times 4 + 10 + 16} \times 100\% = 64.9\%$

$\text{H}\% = \frac{10}{12 \times 4 + 10 + 16} \times 100\% = 13.5\%$

$\text{O}\% = \frac{16}{12 \times 4 + 10 + 16} \times 100\% = 21.6\%$

5. $\therefore n_{\text{C}} = \frac{60 \times 40.1\%}{12} \approx 2$

$n_{\text{H}} = 60 \times 6.7\% \approx 4$

$n_{\text{O}} = \frac{60 \times 53.2\%}{16} \approx 2$

\therefore 化合物的分子式为 $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ 。

(卢 苏)

第二章 烷烃和环烷烃

学习重点

1. 烷烃和环烷烃的结构特点 碳原子都是 sp^3 杂化, 4 个 sp^3 杂化轨道相互夹角为 $109^\circ 28'$ 。各原子之间均为 σ 键(单键)。成键原子可以绕 σ 键轴自由旋转。

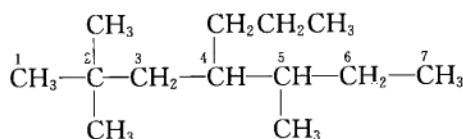
2. 烷烃和环烷烃的命名

(1) 烷烃系统命名法的原则

1) 选主链: 选择一最长碳链为主链(母体烷烃), 根据主链碳原子数称为某烷。

2) 编号: 从靠近取代基一端开始将主链碳原子编号。

3) 取代基: 将取代基的位次、数目和名称写在母体名称前面。取代基的先后次序按优先基团后列出的原则。如:

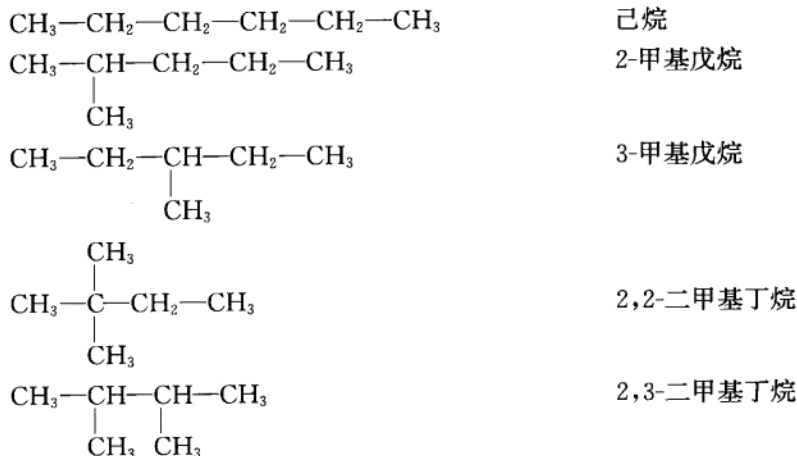


2,2,5-三甲基-4-丙基庚烷

(2) 环烷烃的命名是根据环上碳原子数称为环某烷。环上有复杂取代基的可以把环作为取代基, 链烃作为母体命名。

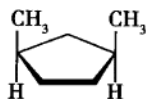
3. 烷烃和环烷烃的同分异构现象

(1) 碳链异构: 由于碳原子的连接顺序不同而引起的同分异构。如:

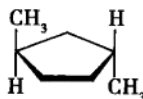


(2) 顺反异构: 由于碳环(或碳碳双键)不能旋转而导致的分子中原子或基团在空间的排

列方式不同而引起的异构。如:1,3-二甲基环戊烷



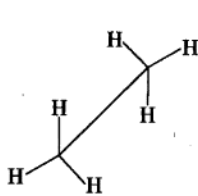
顺-1,3-二甲基环戊烷



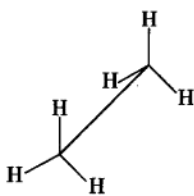
反-1,3-二甲基环戊烷

(3) 构象异构: 由 σ 键的旋转而产生分子中原子或原子团在空间的不同排列方式称为构象。因此产生的异构体称为构象异构体。

1) 乙烷的交叉式和重叠式是两种典型构象。其稳定性: 交叉式 > 重叠式

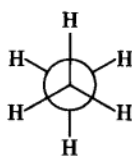


交叉式

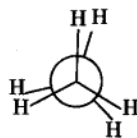


重叠式

透视式



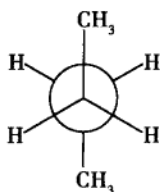
交叉式



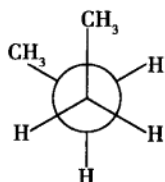
重叠式

Newman 投影式

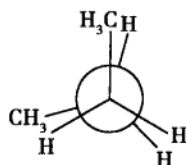
2) 正丁烷的四种典型构象。其稳定顺序为: 对位交叉式 > 邻位交叉式 > 部分重叠式 > 全重叠式。



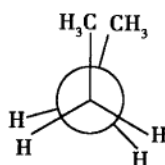
对位交叉式



邻位交叉式



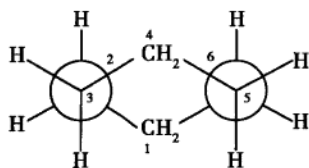
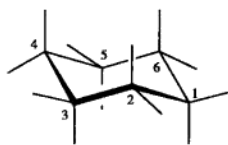
部分重叠式



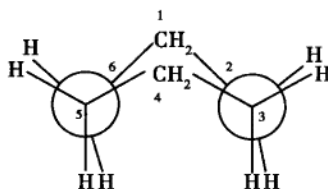
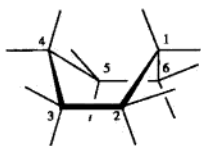
全重叠式

3) 环己烷的椅式和船式两种典型构象。椅式比船式更稳定。在椅式构象中, 相邻碳原子的键都处于交叉位, 相邻碳原子上的氢原子相距较远, 斥力较小, 能量较低。所以椅式构象是环己烷的优势构象。

环己烷的椅式构象



环己烷的船式构象



透视式

投影式

顺反异构和构象异构都是组成分子的原子或基团相互连接的顺序相同,只是其空间排列方式不同,所以属于立体异构的范畴。

4. 烷烃和环烷烃的主要性质 烷烃是只含 σ 键的化合物,所以化学性质比较稳定。

(1) 烷烃的取代反应:在光照或加热条件下,烷烃中的氢原子可以被卤原子取代——自由基卤代反应。

(2) 环烷烃的稳定性与性质

1) 环丙烷和环丁烷中,键角由于受到几何形状的限制不能保持正常的杂化轨道夹角,环的角张力较大,影响环的稳定性。

环烷烃的稳定性顺序为:环己烷 > 环戊烷 > 环丁烷 > 环丙烷

2) 环丙烷、环丁烷不稳定,能与 H_2 、 X_2 、 HX 发生开环加成反应(X 表示卤原子)。

■ ■ ■ 难点解析 ■ ■ ■

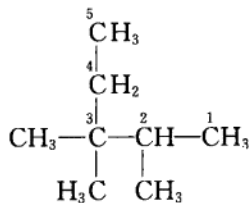
1. 命名时要特别注意以下 4 点:

(1) 主链要选择连续的、最长的碳链。

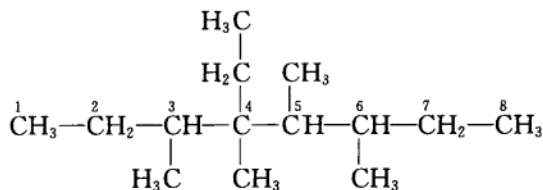
(2) 当主链碳原子数目相同时,应使取代基位置编号之和最小。

(3) 当主链碳原子数目相同时,应使取代基尽可能小(即取代基数目尽可能多)。

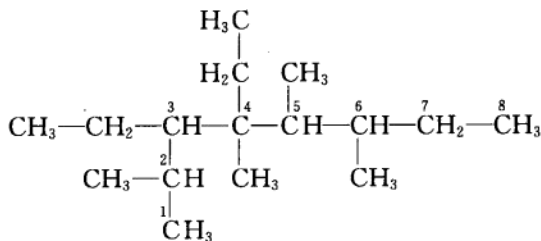
(4) 当主链碳原子数目相同、取代基位置编号之和相等时,应使小取代基的位置编号尽可能小。



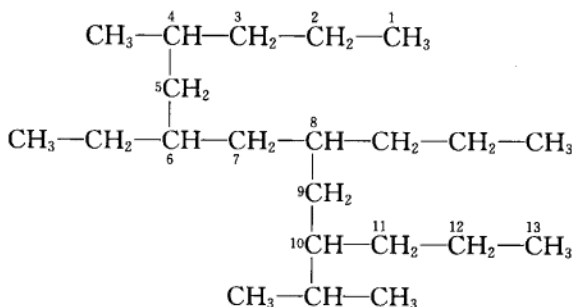
2,3,3-三甲基戊烷



3,4,5,6-四甲基-4-乙基辛烷



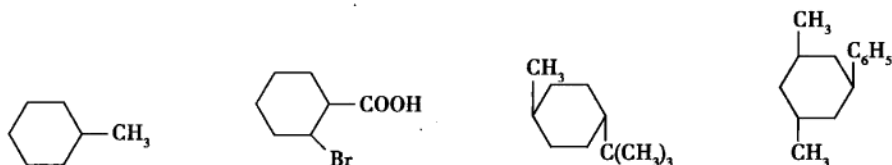
2,4,5,6-四甲基-3,4-二乙基辛烷



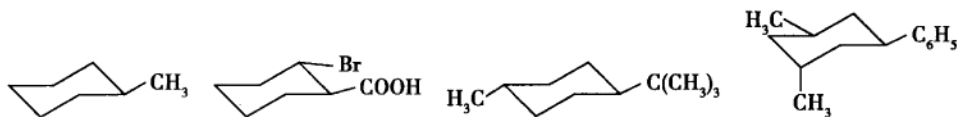
4-甲基-6-乙基-8-丙基-10-异丙基十三烷

2. 取代环己烷的优势构象 取代环己烷的取代基处于 e 键(平伏键)的构象为优势构象。多取代环己烷判断优势构象的原则:①多数取代基处于 e 键更稳定;②较大取代基处于 e 键时为优势构象。

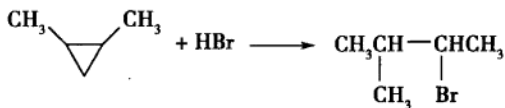
例如,写出下列化合物的优势构象。



解:根据判断优势构象的原则,结合环上取代基的指向,上述化合物的优势构象如下:



3. 取代环丙烷发生开环加成反应的规律 一般在含氢较多和含氢较少的 C—C 键之间断开,氢加在含氢较多的碳上。例如:



学法指导

1. 在有机化合物分子中,碳原子总是表现为四价,这是有机化合物结构中最基本的知识。

2. 同分异构是有机化合物中一种最普遍的现象,构造异构是同分异构中最基本的一种异构现象,而碳链异构又是构造异构的一种,所以掌握碳链异构的知识是学习其他异构现象的基础。

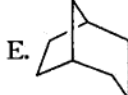
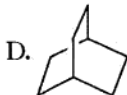
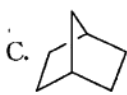
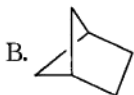
3. 熟悉 σ 键的属性是学好有机化合物的结构和性质的一个基本要素。

习 题

一、选择题

【A型题】

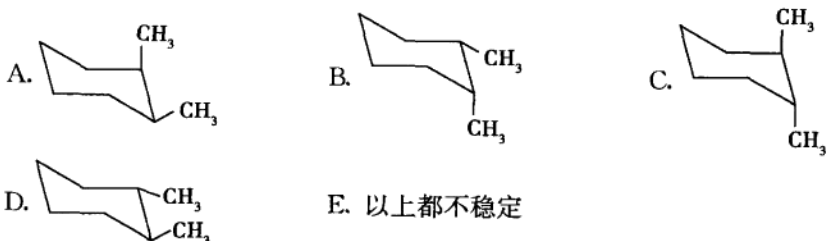
- 分子组成相同,结构不同的物质互为
 - 同素异形体
 - 同分异构体
 - 同分异构现象
 - 同位素
 - 同系列
- 甲烷分子的构型为
 - 三角形
 - 三角锥形
 - 四边形
 - 正四面体
 - 正方形
- 乙烷与溴能发生
 - 取代反应
 - 加成反应
 - 聚合反应
 - 氧化反应
 - 消除反应
- 下列叙述正确的是
 - 戊烷的同分异构体有 4 种
 - 戊烷与环戊烷互为同分异构体
 - 戊烷的同分异构体中有一种是 2,2-二甲基丙烷
 - 戊烷的各种同分异构体中都含有仲碳原子
 - 戊烷容易发生加成反应
- 下列各物质中,沸点最高的是
 - $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
 - $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
 - $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$
 - $\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
 - $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{CH}_3)_2$
- 关于丁烷 4 种典型构象稳定性排列正确的是
 - 全重叠式 > 对位交叉式 > 邻位交叉式 > 部分重叠式
 - 部分重叠式 > 对位交叉式 > 邻位交叉式 > 全重叠式
 - 邻位交叉式 > 对位交叉式 > 部分重叠式 > 全重叠式
 - 对位交叉式 > 邻位交叉式 > 部分重叠式 > 全重叠式
 - 对位交叉式 > 部分重叠式 > 邻位交叉式 > 全重叠式
- 烷烃与卤素发生游离基取代反应,最活泼的氢是
 - 伯氢原子
 - 仲氢原子
 - 叔氢原子
 - 伯、仲、叔氢原子一样
 - 无法判断
- 下列物质中属于烷烃的是
 - C_5H_{12}
 - C_5H_{10}
 - C_5H_8
 - C_5H_6
 - $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$
- 鉴别环丙烷和丙烷可用的试剂是
 - CuSO_4
 - Br_2/CCl_4
 - KMnO_4
 - FeCl_3
 - 浓 HNO_3
- 二环[3.2.1]辛烷为下列化合物中的



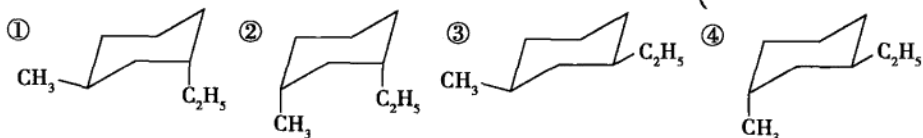
11. 用什么试剂可以区别环丙烷和丙烯

- A. CuSO_4 B. Br_2/CCl_4 C. KMnO_4 D. FeCl_3 E. 浓 HNO_3

12. 下列构象中最稳定的 1,2-二甲基环己烷为

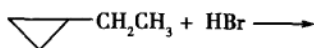


13. 下列 4 种化合物稳定性的顺序是



- A. ①>②>③>④ B. ②>③>④>① C. ③>④>①>②
D. ④>①>③>② E. ③>①>④>②

14. 下面反应的主要产物是




- A. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{Br}$ B. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$
C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHBrCH}_2\text{CH}_3$ D. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$
E. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHBrCH}_3$

15. 说明环丙烷与环戊烷反应活性的正确陈述是

- A. 由于环丙烷的角张力大,环丙烷比环戊烷的反应剪性强
B. 由于环戊烷的角张力大,环丙烷比环戊烷的反应剪性强
C. 由于环戊烷的角张力大,环丙烷不如环戊烷的反应剪性强
D. 由于环丙烷的角张力大,环丙烷不如环戊烷的反应剪性强
E. 由于环丙烷和环戊烷均是环烷烃,它们的反应剪性相同

【B 型题】

- (1) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$ (2) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ (3) 
(4) $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}(\text{CH}_3)_2$ (5) $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$
- A. (1)(2) B. (1)(3) C. (1)(3)(5)
D. (4)(5) E. (1)(2)(3)(4)(5)

16. 互为同系物的是

17. 属于同分异构体的是

18. 属于同种物质的是

19. 含有相同数目的叔碳原子的两种物质是

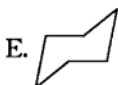
20. 含有相同数目的仲氢原子的结构式是

【X型题】

21. 下列说法正确的是

- A. 烷烃难溶于水
- B. 烷烃分子中所有的化学键都是 σ 键
- C. 烷烃分子中的氢原子能被卤素原子取代
- D. 烷烃分子中所有的碳原子都是 sp^3 杂化
- E. 烷烃发生卤代反应的速度与卤素的活性和碳原子的种类有关

22. 容易发生开环反应的是



二、名词解释

1. 烷烃 2. 同系列 3. 构象 4. 取代反应

三、填空题

1. 烃分子中去掉一个氢原子剩余的部分叫做_____。甲基、乙基、异丙基的结构简式分别为_____、_____、_____。

2. 在烷烃 C_nH_{2n} 中 n 值是_____，该烷烃有_____种同分异构体，结构简式和名称分别为_____和_____、_____和_____、_____和_____；其键线式分别为_____、_____、_____。

3. 烷烃中，_____称为伯碳原子；_____称为仲碳原子；_____称为叔碳原子；_____称为季碳原子。分别与伯、仲、叔碳原子结合的氢原子，称为_____。

4. 在一般情况下，乙烷分子中含量最高的构象是_____；正丁烷分子中含量最高的构象是_____，四种典型构象的内能高低顺序为：_____。

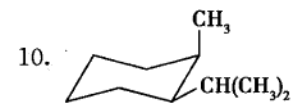
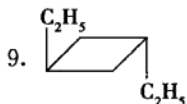
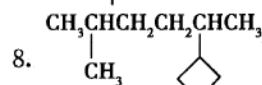
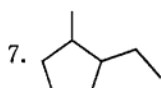
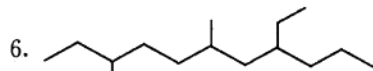
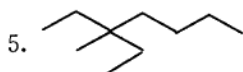
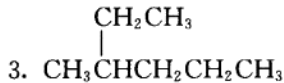
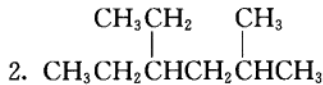
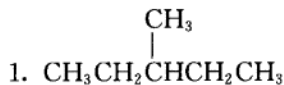
5. 戊烷有三种碳链异构体，它们的碳链结构分别为：_____、_____、_____。

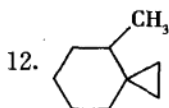
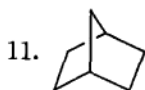
6. 分子中具有碳环结构，性质与_____相似的一类有机化合物称为脂环烃。

7. 将十氢化萘命名为双环化合物，其名称为_____。

8. 环丙烷不如环己烷稳定是因为_____。

四、命名或写出结构简式





13. 2,3,5,5-四甲基庚烷

15. 4-异丙基辛烷

17. 环丙基环戊烷

19. 1-乙基-1-溴环戊烷

21. 2-甲基螺[3.4]辛烷

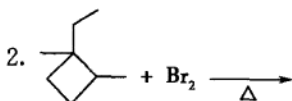
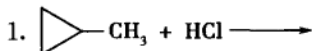
14. 2,2,5-三甲基-4-丙基庚烷

16. 5-仲丁基壬烷

18. 反-1-甲基-4-丙基环己烷(优势构象)

20. 2-乙基二环[2.2.0]己烷

五、完成下列化学反应(写出主要产物)



六、推断结构

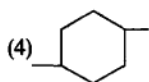
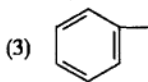
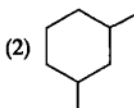
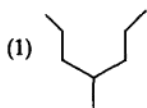
1. 某烷烃相对分子质量为 114, 卤代反应只得到一种一卤代产物, 试写出该烷烃的结构简式和名称。

2. 化合物 A、B 分子式同为 C_6H_{12} , A 和 B 都能使溴水褪色, 但不能使高锰酸钾溶液褪色。A 与 HBr 反应得到的产物是 3-甲基-2-溴戊烷。B 与 HBr 反应得到的产物为 2-甲基-2-溴戊烷。推断 A、B 结构, 写出其名称及相关的反应式, 并说明有无顺反异构体。

七、简答题

1. 写出庚烷可能的同分异构体的结构简式并命名。

2. 下列化合物中, 哪些有顺反异构体(并说明原因)? 写出其结构简式。顺式和反式异构体中哪一个较稳定(为什么)?



3. 用化学方法区别下列化合物。



参考答案

一、选择题

1. B 2. D 3. A 4. C 5. A 6. D 7. C 8. A 9. B 10. E
 11. C 12. D 13. C 14. C 15. A 16. E 17. A 18. B 19. D 20. C
 21. ABCDE 22. AB

二、名词解释

1. 烷烃:碳氢化合物分子中,碳原子之间以碳碳单键相连,其余的价键都与氢原子结合而成的链烃称为烷烃。

2. 同系列:结构相似,组成上相差一个或多个 CH_2 的一系列化合物,称为同系列。

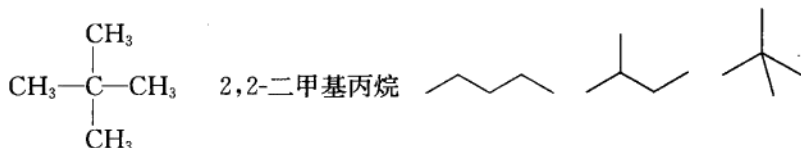
3. 构象:由于 σ 键的旋转而产生的分子的各种立体形象称为构象。

4. 取代反应:烃分子中的氢原子被其他原子或原子团取代的反应称为取代反应。

三、填空题

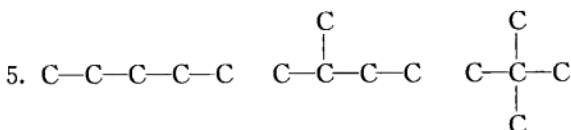
1. 烃基 $-\text{CH}_3$ $-\text{CH}_2\text{CH}_3$ $-\text{CH}(\text{CH}_3)_2$

2. 5 3 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ 戊烷 $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_3$ 2-甲基丁烷



3. 与一个碳原子直接相连的碳原子 与两个碳原子直接相连的碳原子 与三个碳原子直接相连的碳原子 与四个碳原子直接相连的碳原子 伯、仲、叔氢原子

4. 交叉式 对位交叉式 全重叠式 > 部分重叠式 > 邻位交叉式 > 对位交叉式



6. 开链脂肪烃

7. 双环[4.4.0]癸烷

8. 小环张力大,内能高

四、命名或写出结构简式

1. 3-甲基戊烷

3. 3-甲基己烷

5. 3-甲基-3-乙基庚烷

7. 1-甲基-2-乙基环戊烷

9. 反-1,4-二乙基环丁烷

11. 二环[2.2.1]庚烷

2. 2-甲基-4-乙基己烷

4. 2,2,3,3-四甲基丁烷

6. 3,6-二甲基-8-乙基十一烷

8. 2-甲基-5-环丁基己烷

10. (Z)-1-甲基-2-异丙基环己烷

12. 螺[2.5]-4-甲基辛烷

