



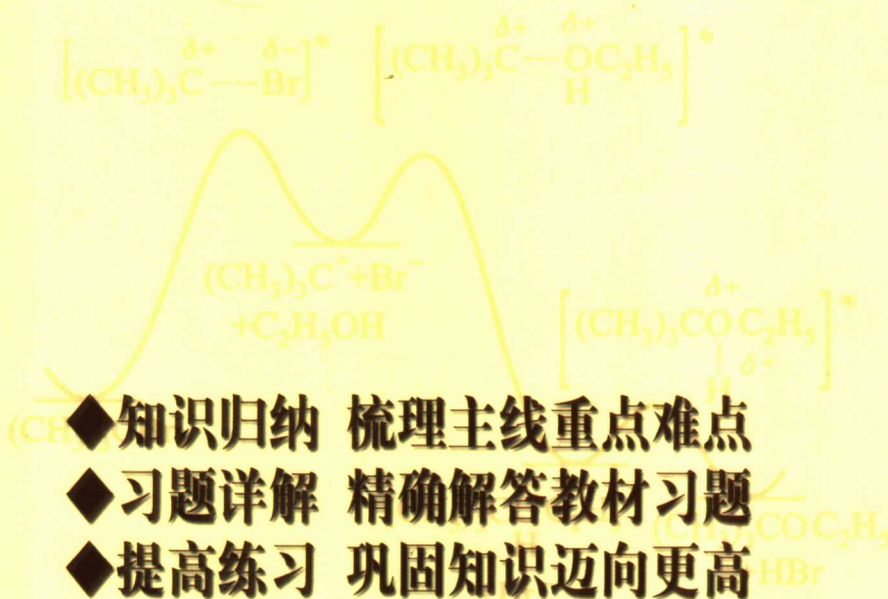
21 世纪高等院校经典教材同步辅导
ERSHIYISHIJIGAODENGYUANXIAOJINGDIANJIAOCAITONGBUFUDAO

基础有机化学

第三版 上册

全程导学及习题全解

主编 程绍玲 查瑞涛



中国时代经济出版社
China Modern Economic Publishing House



21 世纪高等院校经典教材

ERSHIYISHIJIGAODENGYUANXIAOJINGDIANJIAOCAI

基础有机化学

第三版 上册

全程导学及习题全解

主编 程绍玲 查瑞涛

- ◆ 知识归纳 梳理主线 重点难点
- ◆ 习题详解 精确解答教材习题
- ◆ 提高练习 巩固知识 迈向更高



中国时代经济出版社
China Modern Economic Publishing House

基础有机化学全程导学及习题全解. 上册 / 程绍玲, 查瑞涛主编.

—北京: 中国时代经济出版社, 2007.9

(21 世纪高等院校经典教材同步辅导)

ISBN 978-7-80221-377-7

I. 基... II. ①程... ②查... III. 有机化学—高等学校—教学参考资料
IV. 062

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 104026 号

基础有机化学
全程导学及习题全解
(上册)

程绍玲
查瑞涛 主编

出版者	中国时代经济出版社
地 址	北京东城区东四十条 24 号 青蓝大厦 11 层东办公区
邮 编	100007
电 话	(010)68320825 (发行部) (010)88361317 (邮购)
传 真	(010)68320634
发 行	各地新华书店
印 刷	北京鑫海达印刷有限公司
开 本	787 × 1092 1/16
版 次	2007 年 9 月第 1 版
印 次	2007 年 9 月第 1 次印刷
印 张	19
字 数	280 千字
印 数	1~5000 册
定 价	23.00 元
书 号	ISBN 978-7-80221-377-7

版权所有 侵权必究

前 言

邢其毅、裴伟伟、徐瑞秋和裴坚编写，高等教育出版社出版的《基础有机化学》(第三版)，是普通高等教育“十五”国家级规划教材，具有一定的权威性已被国内较多综合性大学及高等院校理科化学专业所采用，作为本科阶段有机化学课程的教材。同时该教材也是这些学校研究生入学考试的主要参考书之一。但在使用过程中，许多读者为书中的习题所困扰，欲寻求一个解题思路，为满足读者的需求，我们编写了与其配套使用的《基础有机化学全程导学及习题全解》(上、下)。希望能够帮助读者在掌握基本概念后，通过习题的解答能更好地理解 and 加深有机化学的基本理论和基本反应，进一步达到提升的目的。本书每章均包括典型例题分析与解答和习题全解两部分内容。典型例题分析与解答部分列举一些具有代表性的习题，并给出了详细的解析。习题全解部分为教材中相应章节中的全部习题详解。

本书由程绍玲、查瑞涛编写，第一章~第八章由查瑞涛编写，第九章~第十三章由程绍玲编写。贺旭刚和赵宝辉帮助绘制了书中部分图表，在此表示感谢！同时，对《基础有机化学》(第三版)作者邢其毅、裴伟伟、徐瑞秋、裴坚老师表示衷心感谢！

由于编者水平所限，书中难免存在错误和疏漏，敬请读者批评指正！

编 者

2007年7月于天津科技大学

目 录

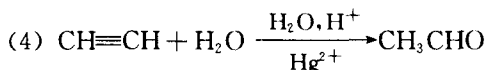
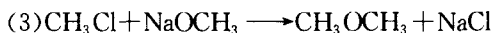
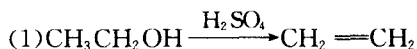
第一章 绪 论	1
典型例题分析与解答	1
习题全解	3
第二章 有机化合物的分类 表示方式 命名	10
典型例题分析与解答	10
习题全解	11
第三章 立体化学	34
典型例题分析与解答	34
习题全解	37
第四章 烷烃 自由基取代反应	59
典型例题分析与解答	59
习题全解	61
第五章 紫外光谱 红外光谱 核磁共振和质谱	72
典型例题分析与解答	72
习题全解	73
第六章 脂肪族饱和碳原子上的亲核取代反应 β -消除反应	110
典型例题分析与解答	110
习题全解	110
第七章 卤代烃 有机金属化合物	128
典型例题分析与解答	128
习题全解	129
第八章 烯烃 亲电加成 自由基加成 共轭加成	141
典型例题分析与解答	141
习题全解	143
第九章 炔烃	168
典型例题分析与解答	168

习题解答	170
第十章 醇和醚	183
典型例题分析与解答	183
习题全解	186
第十一章 苯和芳香烃 芳香亲电取代反应	217
典型例题分析与解答	217
习题全解	221
第十二章 醛和酮 亲核加成 共轭加成	242
典型例题分析与解答	242
习题全解	246
第十三章 羧 酸	275
典型例题分析与解答	275
习题全解	279

第一章 绪 论

典型例题分析与解答

例 1-1 下列反应中,碳原子的外层轨道的杂化状态有无改变? 有怎样的改变?



【解答】(1) 有,由 sp^3 到 sp^2 。

(2) 有,由 sp^2 到 sp^3 。

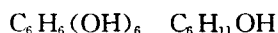
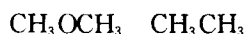
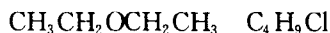
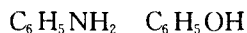
(3) 无。

(4) 有,由 sp 到 sp^3 和由 sp 到 sp^2 。

例 1-2 经元素分析,某化合物的实验式为 CH ,分子量测定得知该化合物的分子量为 78,请写出该化合物的分子式。

【解答】该化合物的分子式为: C_6H_6 。

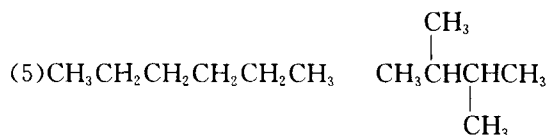
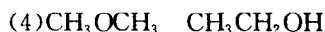
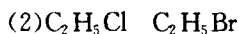
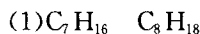
例 1-3 指出下列化合物哪些可以通过氢键缔合? 哪些虽不能缔合,但能与水形成氢键? 哪些既不能缔合也不能与与形成氢键?



【解答】可以通过氢键缔合的化合物为: $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ 、 $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ 、 $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$ 、 $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ 、 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 、 $\text{C}_6\text{H}_5(\text{OH})_6$ 、 $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{OH}$;

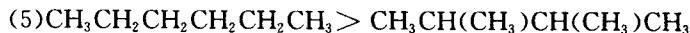
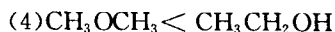
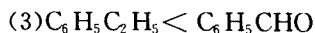
虽不能缔合,但能与水形成氢键的化合物为: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$ 、 $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$ 、 CH_3OCH_3 ; 既不能缔合也不能与水形成氢键的化合物为: $\text{C}_4\text{H}_9\text{Cl}$ 、 CH_3CH_3 。

例 1-4 比较下列各组化合物的沸点高低(不查表)。



【解答】(1) $\text{C}_7\text{H}_{16} < \text{C}_8\text{H}_{18}$

(2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} < \text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$

**例 1-5** 比较下列化合物的沸点高低。

(1) 2-甲基庚烷(A)、庚烷(D)、2-甲基己烷(C)、3,3-二甲基戊烷(B)

(2) 环己烷(A)、环丁烷(B)、环戊烷(C)、环丙烷(D)、环庚烷(E)

(3) 正丁醇(A)、仲丁醇(B)、2-甲基丙醇(D)、1-氯丙烷(C)

(5) $\text{HO}(\text{CH}_2)_3\text{OH}$ (D)、 $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ (B)、 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$ (C)、 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$ (A)

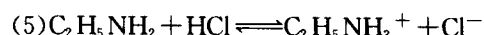
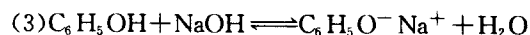
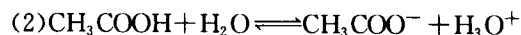
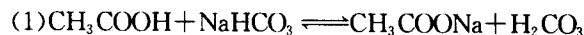
(6) 间羟基苯甲醛(C)、邻羟基苯甲醛(B)、苯甲醛(A)

(7) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$ (A)、 $n\text{-C}_6\text{H}_{13}\text{OH}$ (B)、 $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOC}_3\text{H}_7$ (C)、 $\text{C}_3\text{H}_7\text{OC}_3\text{H}_7$ (D)(8) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ (A)、 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (B)、 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ (C)**【解答】**(1) (A) > (D) > (C) > (B); (2) (E) > (A) > (C) > (B) > (D);

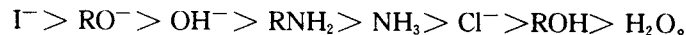
(3) (A) > (D) > (B) > (C); (4) (D) > (B) > (C) > (A);

(5) (C) > (B) > (A); (6) (A) > (B) > (C) > (D);

(7) (A) > (B) > (C)。

例 1-6 指出下列酸碱反应中的共轭酸碱对,可借助教材表 1-7 和表 1-8,说明每个反应的平衡偏向哪一方?**【解答】**下列化合物中的共轭酸碱对为:(1) CH_3COOH 、 CH_3COONa 与 NaHCO_3 、 H_2CO_3 , 平衡偏向右方;(2) CH_3COOH 、 CH_3COO^- 与 H_2O 、 H_3O^+ , 平衡偏向左方;(3) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ 、 $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$ 与 NaOH 、 H_2O , 平衡偏向右方;(4) CH_3COOH 、 $\text{CH}_3\text{COOH}_2^+$ 与 H_2SO_4 、 HSO_4^- , 平衡偏向右方;(5) $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$ 、 $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3^+$ 与 HCl 、 Cl^- , 平衡偏向右方。**例 1-7** 比较(A)组化合物的酸性强弱,大致估计(B)组各试剂的亲核性的大小。(A) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ CH_4 CH_3COOH HCl H_2O $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ H_2CO_3 (B) H_2O NH_3 OH^- RO^- ROH I^- Cl^- RNH_2 **【解答】**(A)组化合物的酸性强弱(从强到弱)为:

(B)组各试剂的亲核性的大小(从大到小)大致估计为:

**例 1-8** 比较下列化合物的碱性强弱。(1) CH_3NHNa (A)、 $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$ (B)、 $(\text{C}_2\text{H}_5)_3\text{N}$ (C)、 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CONH}_2$ (D)(2) NH_2^- (A)、 RCOO^- (B)、 RO^- (C)、 Cl^- (D)**【解答】**上面化合物的碱性强弱(从强到弱)为:

(1) (A) > (C) > (B) > (D);

(2) (A) > (C) > (B) > (D)。

例 1-9 比较下列化合物的酸性强弱。

(1) $\text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_3\text{H}$ (A)、 $p\text{-NO}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{COOH}$ (D)、 $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ (C)、 $\text{C}_6\text{H}_5\text{SH}$ (B)、 $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ (E)。

(2) Cl_3CCOOH (C)、 PhCOOH (B)、 CH_3COOH (A)、 $p\text{-NH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{OH}$ (D)。

【解答】下列化合物的酸性强弱为：

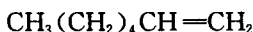
(1) (A) > (D) > (C) > (B) > (E);

(2) (C) > (B) > (A) > (D)。

习题全解

习题 1-1 写出 C_7H_{14} 、 C_7H_{16} 的链形碳架异构体。

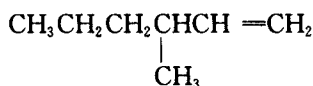
【答案】 C_7H_{14} 符合链形单烯烃通式 C_nH_{2n} ，所以分子式为 C_7H_{14} 的所有链形单烯烃均符合题意要求，共有 36 个链形碳架异构体。结构式如下：



(顺反各一个)



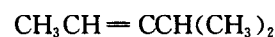
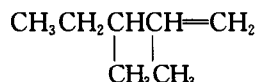
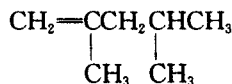
(顺反各一个)



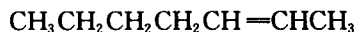
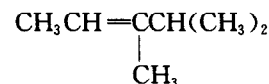
CH_3 (顺反各一个)



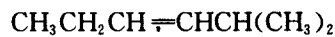
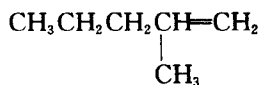
CH_3



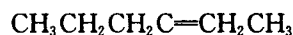
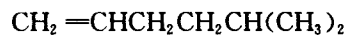
CH_3 (顺反各一个)



(顺反各一个)



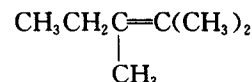
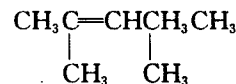
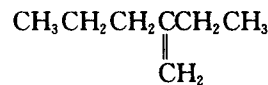
(顺反各一个)



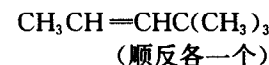
CH_3 (顺反各一个)

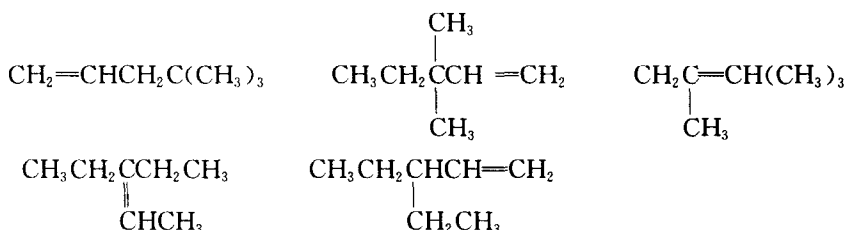


CH_3 (顺反各一个)

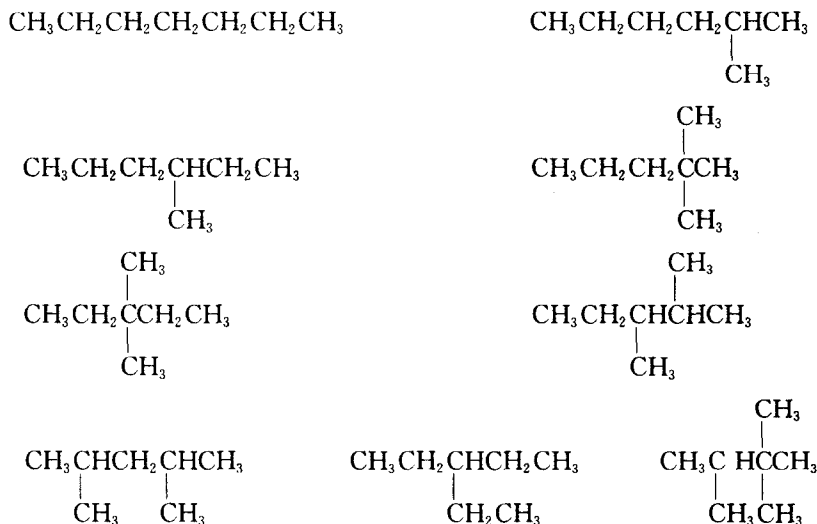


CH_3

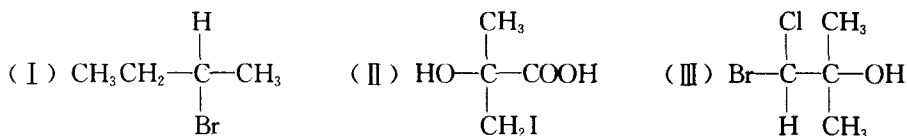




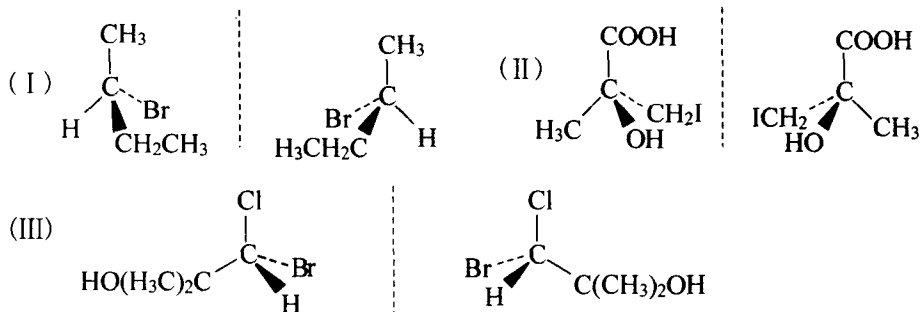
C_7H_{16} 符合链形烷烃的通式 $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$, 所以分子式为 C_7H_{16} 的所有链形烷烃均符合题意要求, 共有 9 个链形碳架异构体。结构式如下:



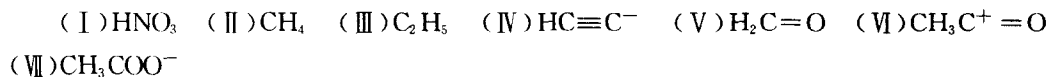
习题 1-2 用伞形式表达下列化合物的立体异构体。

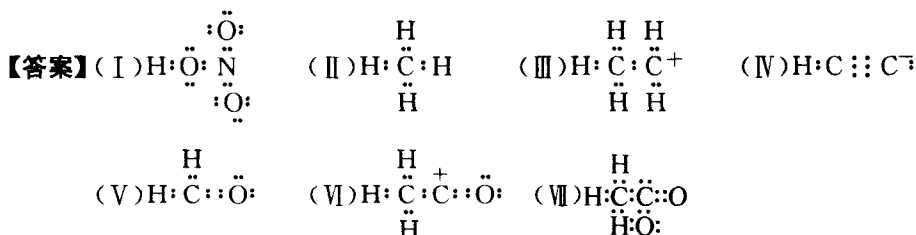


【答案】题中每一个化合物分子都含有一个手性碳, 因此每个化合物均有两个立体异构体。

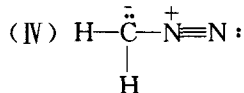
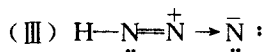
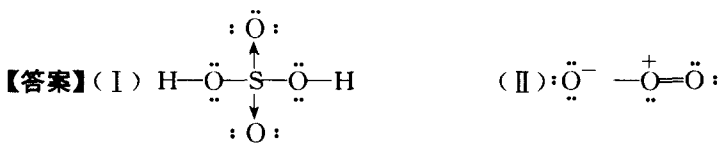
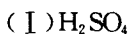


习题 1-3 写出下列分子或离子的一个或几个可能的 Lewis 结构式, 如有孤电子对, 请用黑点标明。

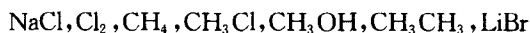




习题 1-4 根据八隅规则,在下列结构式上用黑点标明所有的孤电子对。



习题 1-5 下列化合物中,那些是离子化合物? 那些是极性化合物? 那些是非极性化合物?



【答案】离子化合物: NaCl, LiBr

极性化合物: $\text{CH}_3\text{Cl}, \text{CH}_3\text{OH}$

非极性化合物: $\text{Cl}_2, \text{CH}_4, \text{CH}_3\text{CH}_3$

习题 1-6 结合教材表 1-3 中的数据回答下列问题:

(I) 甲烷, 乙烯, 乙炔中的 C—H 键键长为什么不同?

(II) 乙烷, 乙烯, 乙炔中的 C—C 键键长为什么不同?

(III) 氟甲烷, 氯甲烷, 溴甲烷和碘甲烷中的碳卤键的键长为什么不同?

【答案】(I) 甲烷的 C—H 键是 $\text{C}_{\text{sp}^3}-\text{H}_s$ 成键, 乙烯的 C—H 键是 $\text{C}_{\text{sp}^2}-\text{H}_s$ 成键, 乙炔的 C—H 键是 $\text{C}_{\text{sp}}-\text{H}_s$ 成键。由于碳的杂化轨道的 s 成分的含量不同, 使碳的电负性有所不同(含 s 成分的电负性大)。电负性大的碳对电子对的吸引力大, 相应的碳氢键的键长会短一些。所以甲烷的碳氢键键长为 109 pm, 乙烯的碳氢键键长为 107 pm, 乙炔碳氢键的键长为 105 pm。

(II) 乙烷是碳碳单键($\text{C}_{\text{sp}^3}-\text{C}_{\text{sp}^3}$ σ 键), 乙烯是碳碳双键($\text{C}_{\text{sp}^2}-\text{C}_{\text{sp}^2}$ σ 键和 C_p-C_p π 键), 乙炔是碳碳叁键($\text{C}_{\text{sp}}-\text{C}_{\text{sp}}$ σ 键和两个 C_p-C_p π 键), 由于键级不同, 且形成 σ 键的碳的杂化轨道也不同, 所以它们的键长不相同。

(III) 在氟甲烷, 氯甲烷, 溴甲烷和碘甲烷中, 由于 F, Cl, Br, I 的电负性不同, 原子半径也不同, 所以碳卤键的键长也不相等。

习题 1-7 结合教材表 1-4 的数据回答下列问题:

(I) 那些化合物分子中的原子都在同一平面中?

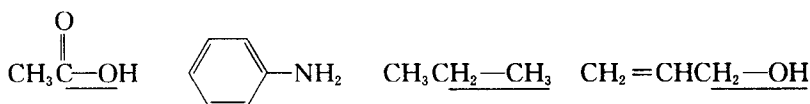
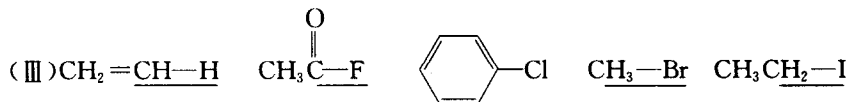
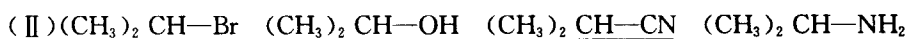
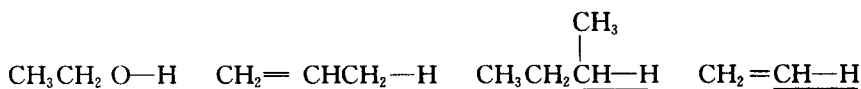
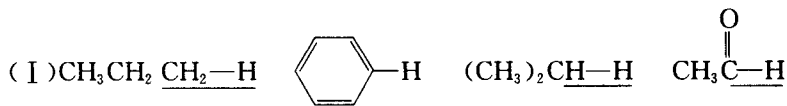
(II) 那些化合物分子中的原子都在同一直线上?

(III) 那些化合物分子中的原子处在两个相互垂直的平面中?

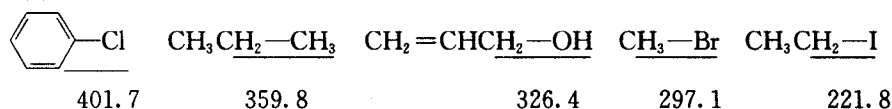
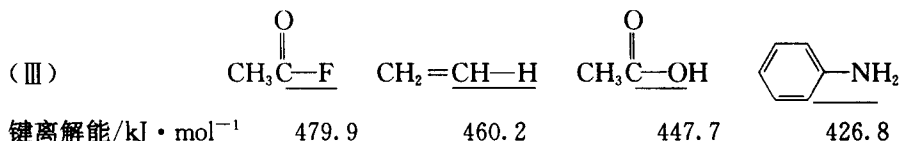
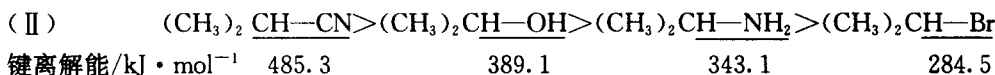
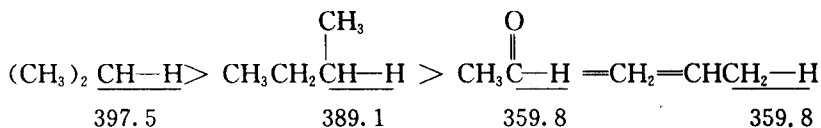
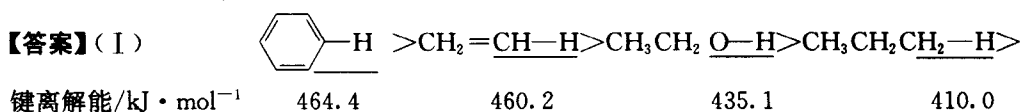
(IV) 那些化合物分子中的碳原子都是 sp^3 杂化轨道?

【答案】(I) 乙烯 乙炔 苯 (II) 乙炔 (III) 丙二烯 (IV) 甲烷 环己烷

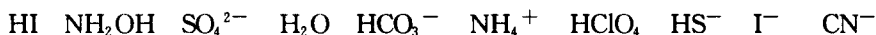
习题 1-8 将下列各组化合物按键解离能(只考虑下画线的键)由大到小的顺序排列。



【答案】(I)



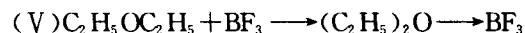
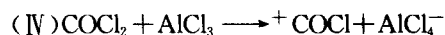
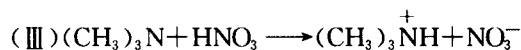
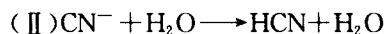
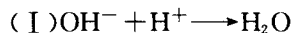
习题 1-9 按酸碱的质子论,下列哪些化合物为酸? 那些为碱? 那些既能为酸,又能为碱?



【答案】 HI , NH_4^+ , HClO_4 可作为酸; NH_2OH , SO_4^{2-} , I^- , CN^- 可作为碱;

H_2O , HCO_3^- , HS^- 既可以作为酸,又可以作为碱。

习题 1-10 按酸碱的电子论,在下列反应方程式中,那个反应物是酸? 那个反应物是碱?





【答案】(I) OH^- 是碱, H^+ 是酸

(II) CN^- 是碱, H_2O 是酸

(III) $(CH_3)_3N$ 是碱, HNO_3 是酸

(IV) $COCl_2$ 是碱, $AlCl_3$ 是酸

(V) $C_2H_5OC_2H_5$ 是碱, BF_3 是酸

(VI) CaO 是碱, SO_3 是酸

习题 1-11 下面是 10 位诺贝尔化学奖获得者。请问:他们各是哪国的科学家(以获奖时的国籍为准)? 分别那一年获诺贝尔化学奖? 获奖原因是什么?

(I) Emil Fischer

(II) Victor Grignard

(III) Adolf Windaus

(IV) Sir Walter Haworth

(V) Sir Robert Robinson

(VI) Otto Diels

(VII) Giulio Natta

(VIII) Luis Federico Leloir

(IX) Roald Hoffmann

(X) Alan G MacDiarmid

【答案】(I) 德国科学家, 1902 年获奖, 因在研究糖和嘌呤衍生物的合成方面做出的贡献而获奖。

(II) 法国科学家, 1912 年获奖, 因发现用镁做有机反应的试剂而获奖。

(III) 德国科学家, 1928 年获奖, 因在研究胆固醇的组成及其与维生素的关系方面做出贡献而获奖。

(IV) 英国科学家, 1937 年获奖, 因在研究碳水化合物和维生素 C 方面做出贡献而获奖。

(V) 英国科学家, 1947 年获奖, 因在研究生物碱和其他植物制品方面做出贡献而获奖。

(VI) 德国科学家, 1950 年获奖, 因发现双烯合成而获奖。

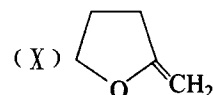
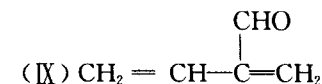
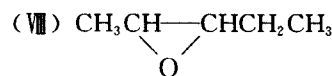
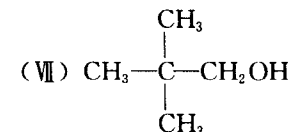
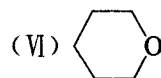
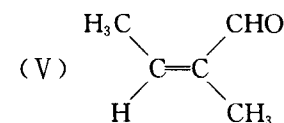
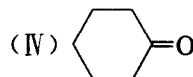
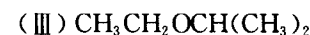
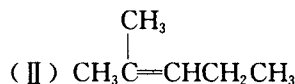
(VII) 意大利科学家, 1963 年获奖, 因在研究乙烯和丙烯的催化聚合方面做出贡献而获奖。

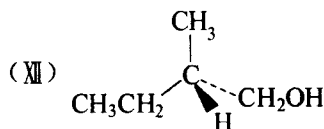
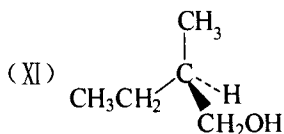
(VIII) 阿根廷科学家, 1970 年获奖, 因发现糖、核苷酸及其碳水化合物生物合成中的作用而获奖。

(IX) 美国科学家, 1981 年获奖, 因提出“分子轨道对守恒原理”而获奖。

(X) 美国科学家, 2000 年获奖, 因发展了电导聚合物而获奖。

习题 1-12 下列 12 个有机化合物, 那些互为同分异构体?





【答案】(I)、(II)、(VI)、(VII)互为同分异构体,分子式均为 $C_5H_{10}O$ 。

(III)、(VII)、(X)、(VIII)互为同分异构体,分子式均为 $C_5H_{12}O$ 。

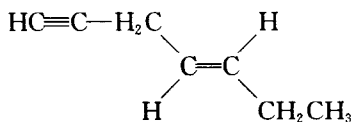
(IV)、(V)、(X)互为同分异构体,分子式均为 C_5H_8O 。

(IX)的分子式为 C_5H_6O ,没有同分异构体。

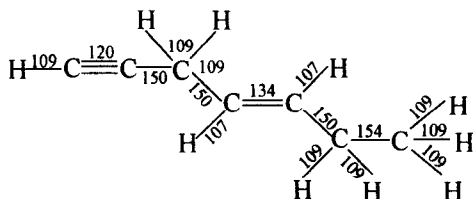
习题 1-13 (I)根据教材表 1-3,推测下面化合物分子中各碳氢键和各碳碳键的键长数据(近似值)。

(II)根据教材表 1-4,推测下面化合物分子中各键角的数据(从左向右排列)(近似值)。

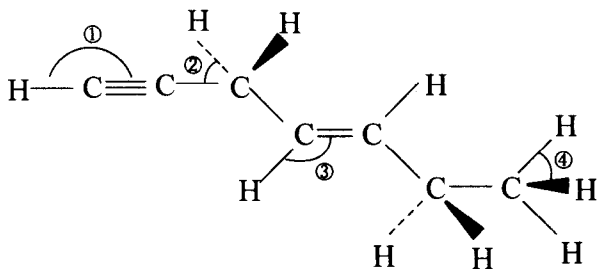
(III)根据教材表 1-5,推测下面化合物分子中各碳氢键和各碳碳键的键解离能数据(近似值)。



【答案】(I)

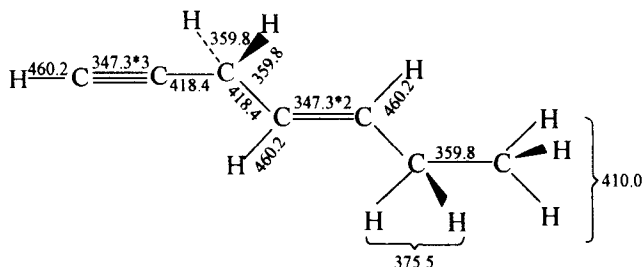


(II)



① $\angle HCC$ 180° , ② $\angle CCH$ $109^\circ 28'$, ③ $\angle HCC$ 122° , ④ $\angle HCH$ $109^\circ 28'$

(III)



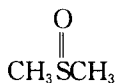
习题 1-14 回答下列问题:

(I)在下列反应中,液 NH_3 是酸还是碱?为什么?



(II) 为什么 NH_3 的碱性比 H_2O 强?

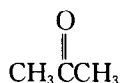
(III) 为什么下列四种溶剂都可以看作是 Lewis 碱性溶剂?



二甲亚砜
(DMSO)



二甲基甲酰胺
(DMF)

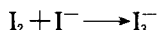


丙酮



吡啶
(p_y)

(IV) 在下列反应中, 哪个反应物是 Lewis 酸? 哪个反应物是 Lewis 碱? 试分析该反应易于发生的原因。



【答案】(I) NH_3 既是酸, 又是碱。因为一分子液氨提供孤电子对参与反应, 所以是碱, 而另一个分子液氨接受了一对电子, 所以是酸。

(II) NH_3 的氮上有孤电子对, H_2O 的氧上也有孤电子对, 但 N 的电负性为 3.1, 氧的电负性为 3.5, 也即氧对电子的吸引力大于氮, 氮上的孤电子对比氧上的孤电子对更易给出, 所以 NH_3 的碱性比 H_2O 的碱性强。

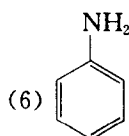
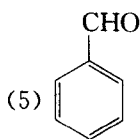
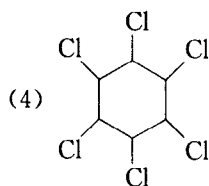
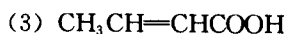
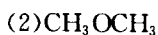
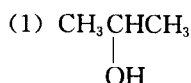
(III) Lewis 的酸碱电子论认为: 凡是能接受电子对的分子、离子或原子团都是酸, 凡是能给出电子对的分子、离子或原子团都是碱。上述四种溶剂中都有可供利用的电子对, 所以这四种溶剂可以看作是 Lewis 碱性溶剂。

(IV) I^- 可提供电子对, 是典型的 Lewis 碱, 而 I_2 虽然是闭壳层分子, 但其反键轨道的能级很低, 从而可以作为空轨道而接受电子, 即 I_2 显示了 Lewis 的酸性, 所以 I_2 与 I^- 易于发生反应。

第二章 有机化合物的分类 表示方式 命名

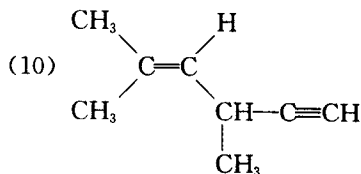
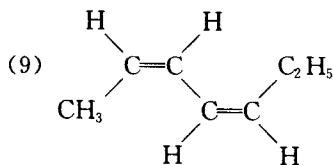
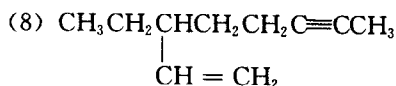
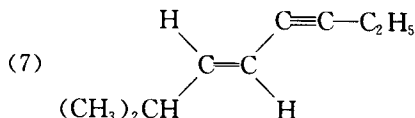
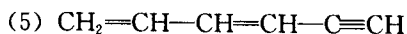
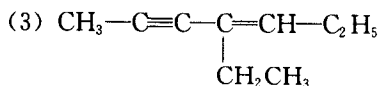
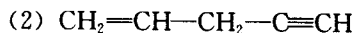
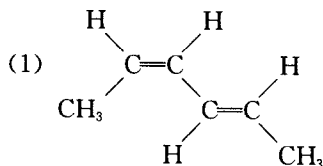
典型例题分析与解答

例 2-1 指出下列化合物是属于哪一类化合物？



【解答】(1)醇。(2)醚。(3)不饱和酸。(4)卤代烃。(5)芳香醛。(6)芳香胺。

例 2-2 给出下列化合物的名称。



【解答】(1)(Z,E)-2,4-己二烯

(2)1-戊烯-4-炔

(3)4-乙基-4-庚烯-2-炔

(4)2,2,5-三甲基-3-己炔

(5)1,3-己二烯-5-炔

(6)5-庚烯-1,3-二炔

(7)(E)-2-甲基-3-辛烯-5-炔

(9)(Z,Z)-2,4-庚二烯

(8)3-乙基-1-辛烯-6-炔

(10)3,5-二甲基-4-己烯-1-炔

例 2-3 写出下列化合物的结构。

(1)丙烯基乙炔

(3)(E)-2-庚烯-4-炔

(5)(Z)-3-甲基-4-乙基-1,3-己二烯-1-炔

(7)(Z,E)-6-甲基-2,5-辛二烯

(9)甲基异丙基乙炔

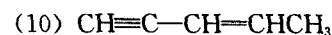
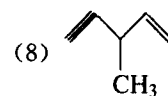
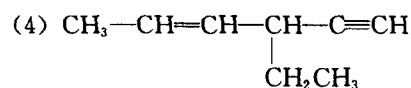
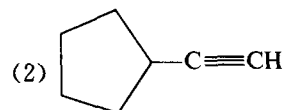
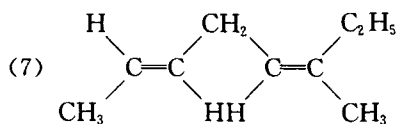
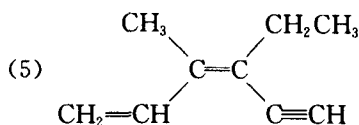
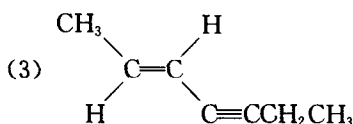
(2)环戊基乙炔

(4)3-乙基-4-己烯-1-炔

(6)1-己烯-5-炔

(8)3-甲基-5-戊烯-1-炔

(10)3-戊烯-1-炔

【解答】(1) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{CH}$ 

习题全解

习题 2-1 将下列化合物由键线式改写为结构简式。