

高等院校教材同步辅导及考研复习用书

丛书主编 马德高

span® 墨大·紫原

有机化学

辅导及习题精解

(高鸿宾·第四版)

本册主编 杨小凤 郑鲁沂

联系考研, 渗透精讲历年考研真题

典型例题
分析

+

教材习题
答案

+

同步自测
练习

延边大学出版社

丛书主编 马德高

有机化学 辅导及习题精解

(高鸿宾·第四版)

本册主编 杨小凤 郑鲁沂

延边大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

有机化学辅导及习题精解 / 马德高主编. — 延吉 :
延边大学出版社, 2011. 7

配高鸿宾第4版

ISBN 978-7-5634-1784-1

I. ①有… II. ①马… III. ①有机化学—高等学校—
教学参考资料 IV. ①062

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 136252 号

有机化学辅导及习题精解

主编:马德高

责任编辑:何 方

出版发行:延边大学出版社

社址:吉林省延吉市公园路 977 号

邮编:133002

网址:<http://www.ydcbs.com>

E-mail:ydcbs@ydcbs.com

电话:0433-2732435

传真:0433-2732434

印刷:山东滨州明天印务有限公司

开本:880×1230 1/32

印张:15.5 字数:430 千字

版次:2011 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

ISBN 978-7-5634-1784-1

定价:21.80 元

前言

《有机化学》是化工专业最重要的一门基础课之一,也是报考专业硕士研究生专业考试科目。高鸿宾主编的《有机化学》是一套深受读者欢迎并多次获奖的优秀教材,被全国许多院校采用,也是许多学校硕士研究生入学考试的指定教材。高鸿宾主编的《有机化学》(第四版)保持了其一贯的体系完整、结构严谨、层次清晰、深入浅出的特点,并根据近代学科发展的潮流,做了相应的调整,进一步强调提高学生的综合素质并激发学生的创新能力。为帮助、指导广大读者学好这门课程,我们编写了这本与高鸿宾主编的《有机化学》(第四版)完全配套的《有机化学辅导及习题精解》,以帮助加深对基本概念的理解,加强对基本解题方法与技巧的掌握,进而提高学习能力和应试水平。

本书共分二十章。章节的划分与教材一致。每章包括五大部分内容:

一、知识结构及内容小结:先用网络结构图的形式揭示出本章知识点之间的有机联系,以便于学生从总体上系统地掌握本章知识体系和核心内容;然后简要对每节涉及的基本概念和基本公式进行了系统的梳理,并指出理解与应用基本概念、公式时需注意的问题以及各类考试中经常考查的重要知识点。

二、经典例题解析:精选部分反映各章基本知识点和基本方法的典型例题——其中部分例题选自名校考研真题,给出了详细解答,以提高读者的综合解题能力。

三、历年考研真题评析:精选全国众多知名高校的研究生入学考试真题,做了精心深入的解答。

四、教材习题全解:对教材里该章节全部习题作详细解答,与市面上习题答案不全的某些参考书有很大的不同。在解题过程中,对部分有代表性的习题,设置了“思路探索”以引导读者尽快找到解决问题的思路和方法;

安排有“方法点击”来帮助读者归纳解决问题的关键、技巧与规律。有的习题还给出了一题多解,以培养读者的分析能力和发散思维能力。

五、同步自测题及参考答案:精选有代表性、测试价值高的题目(有些题目选自历年考研真题),以检测学习效果,提高应试水平。

全书内容编写系统、新颖、清晰、独到,充分体现了如下三大特色。

一、知识梳理清晰、简洁:直观、形象的图表总结,精炼、准确的考点提炼,权威、独到的方法归纳,将教材内容抽丝剥茧、层层展开,呈现给读者简明扼要、层次分明的知识结构,便于读者快速复习、高效掌握,形成稳固、扎实的知识网,为提高解题能力和思维水平夯实基础。

二、能力提升迅速、持续:所有重点、难点、考点,统统归纳为一个个在考试中可能出现的基本题型,然后针对每一个基本题型,举出丰富的精选例题、考研例题,举一反三、深入讲解,真正将知识掌握和解题能力提升高效结合、一举完成。

三、联系考研密切、实用:本书既是一本教材同步辅导,也是一本考研复习用书,书中处处联系考研:例题中有考研试题,同步自测中也有考研试题,更不用说讲解中处处渗透考研经常考到的考点、重点等,为的就是让同学们同步完成考研备考,达到考研要求的水平。

本书注意博采众家之长,参考了多本同类书籍,吸取了不少养分。在此向这些书籍的编著者表示感谢。由于我们水平有限,书中疏漏与不妥之处,在所难免,敬请广大读者提出宝贵意见,以便再版时更正、改进。

编者

目 录

第1章 绪论	(1)
本章知识结构及内容小结	(1)
经典例题解析	(3)
历年考研真题评析	(4)
本章教材习题全解	(5)
同步自测题及参考答案	(9)
第2章 饱和烃:烷烃和环烷烃	(11)
本章知识结构及内容小结	(11)
经典例题解析	(14)
历年考研真题评析	(17)
本章教材习题全解	(18)
同步自测题及参考答案	(27)
第3章 不饱和烃:烯烃和炔烃	(30)
本章知识结构及内容小结	(30)
经典例题解析	(36)
历年考研真题评析	(39)
本章教材习题全解	(42)
同步自测题及参考答案	(61)
第4章 二烯烃 共轭体系 共振论	(65)
本章知识结构及内容小结	(65)
经典例题解析	(68)
历年考研真题评析	(72)
本章教材习题全解	(73)
同步自测题及参考答案	(83)
第5章 芳烃 芳香性	(86)
本章知识结构及内容小结	(86)
经典例题解析	(93)
历年考研真题评析	(98)
本章教材习题全解	(101)
同步自测题及参考答案	(119)

第 6 章 立体化学	(123)
本章知识结构及内容小结	(123)
经典例题解析	(127)
历年考研真题评析	(130)
本章教材习题全解	(132)
同步自测题及参考答案	(139)
第 7 章 卤代烃 相转移催化反应 邻基效应	(142)
本章知识结构及内容小结	(142)
经典例题解析	(147)
历年考研真题评析	(150)
本章教材习题全解	(153)
同步自测题及参考答案	(173)
第 8 章 有机化合物的波谱分析	(177)
本章知识结构及内容小结	(177)
经典例题解析	(180)
历年考研真题评析	(183)
本章教材习题全解	(187)
同步自测题及参考答案	(190)
第 9 章 醇和酚	(192)
本章知识结构及内容小结	(192)
经典例题解析	(196)
历年考研真题评析	(199)
本章教材习题全解	(202)
同步自测题及参考答案	(210)
第 10 章 醚和环氧化合物	(214)
本章知识结构及内容小结	(214)
经典例题解析	(218)
历年考研真题评析	(221)
本章教材习题全解	(223)
同步自测题及参考答案	(230)
第 11 章 醛、酮和醌	(234)
本章知识结构及内容小结	(234)
经典例题解析	(246)
历年考研真题评析	(249)
本章教材习题全解	(251)

同步自测题及参考答案	(265)
第 12 章 羧 酸	(269)
本章知识结构及内容小结	(269)
经典例题解析	(279)
历年考研真题评析	(281)
本章教材习题全解	(284)
同步自测题及参考答案	(294)
第 13 章 羧酸衍生物	(297)
本章知识结构及内容小结	(297)
经典例题解析	(305)
历年考研真题评析	(306)
本章教材习题全解	(309)
同步自测题及参考答案	(318)
第 14 章 β-二羰基化合物	(322)
本章知识结构及内容小结	(322)
经典例题解析	(329)
历年考研真题评析	(331)
本章教材习题全解	(335)
同步自测题及参考答案	(347)
第 15 章 有机含氮化合物	(349)
本章知识结构及内容小结	(349)
经典例题解析	(363)
历年考研真题评析	(365)
本章教材习题全解	(367)
同步自测题及参考答案	(382)
第 16 章 有机含硫、含磷和含硅化合物	(385)
本章知识结构及内容小结	(385)
经典例题解析	(392)
历年考研真题评析	(394)
本章教材习题全解	(395)
同步自测题及参考答案	(397)
第 17 章 杂环化合物	(399)
本章知识结构及内容小结	(399)
经典例题解析	(406)
历年考研真题评析	(407)

本章教材习题全解	(409)
同步自测题及参考答案	(418)
第 18 章 类脂类	(422)
本章知识结构及内容小结	(422)
经典例题解析	(425)
历年考研真题评析	(427)
本章教材习题全解	(428)
同步自测题及参考答案	(434)
第 19 章 碳水化合物	(436)
本章知识结构及内容小结	(436)
经典例题解析	(442)
历年考研真题评析	(443)
本章教材习题全解	(445)
同步自测题及参考答案	(452)
第 20 章 氨基酸、蛋白质和核酸	(455)
本章知识结构及内容小结	(455)
经典例题解析	(460)
历年考研真题评析	(461)
本章教材习题全解	(461)
同步自测题及参考答案	(466)
期末测试题及参考答案(两套)	(468)

第 1 章 绪 论

本章知识结构及知识要点

【本章知识结构】



【本章内容小结】

1. 有机化合物和有机化学

- (1) 有机化合物: 碳氢化合物及其衍生物。
- (2) 有机化学: 研究有机化合物的来源、制备、结构、性能、应用以及有关理论和方法学的科学, 是化学学科的一个分支, 它的研究对象是有机化合物。
- (3) 有机化合物的特征: 可燃性; 熔点低; 难溶于水, 易溶于有机溶剂; 反应速度慢; 反应产物复杂, 常有副反应发生, 产率低; 异构现象普遍存在。

2. 分子结构和结构式

(1) 分子结构: 分子是由组成分子的原子按照一定的排列顺序、相互影响相互作用而结合在一起的整体, 这种排列顺序和相互关系称为分子结构。分子结构通常包括组成分子的原子彼此之间的连接顺序, 以及各原子在空间的相对位置, 即分子结构包括分子的构造、构型和构象。

(2) 结构式: 表示分子结构的化学式。一般使用的结构式有短线式、缩减式和键线式三种。

3. 共价键

(1) 共价键: 两个原子共用一对电子, 这样的化学键叫共价键。目前解释共价键本质的理论学说有价键理论、杂化轨道理论和分子轨道理论。

(2) 共价键的属性: 键长、键角、键能、键的极性、偶极矩等。这些属性是阐述有机化合物结构性质的基础。键的极性和极化性是决定键的化学性质的主要因素。分子间力包括范德华力和氢键作用力, 分子间力影响物质的沸点、熔点及溶解度等物理性质。

(3) 诱导效应: 由于分子内成键原子的电负性不同而引起分子中电子云分布不均匀, 且这种影响沿分子链静电诱导地传递下去, 这种分子内原子间相互影响的电子效应称为诱导效应。

(4) 共价键断裂方式: 均裂和异裂。均裂产生自由基, 通过自由基中间体的反应称为自由基反应; 异裂产生正负离子, 通过正负离子的反应称为离子型反应。

4. 分子间作用力

- (1) 分子间作用力: 包括偶极-偶极相互作用、范德华力和氢键。
- (2) 大小顺序为: 氢键 $\gg$ 偶极-偶极相互作用 $\gg$ 范德华力。

5. 酸碱概念

(1) Brønsted 酸碱理论: 提供质子的为酸, 接受质子的为碱, 这个理论称为 Brønsted 酸碱理论。酸的强度用离解常数 K_a 或 pK_a 表示。一般 K_a 值越大或 pK_a 值越小, 则酸的强度越大。能离解出质子的为共轭酸, 质子解离后的基团为共轭碱。一般共轭酸若较强, 则其共轭碱就较弱。

(2) Lewis 酸碱理论: 能提供电子对的为碱, 接受电子对的为酸。

6. 有机化合物的分类

(1) 有机化合物的分类一般有两种: 一种是按分子中碳原子的连接方式即碳架分为脂肪族化合物(链状化合物)、脂环族化合物、芳香族化合物和杂环化合物; 一种是按分子中的官能团分类, 官能团决定着化合物的主要性质。

(2) 官能团:指有机化合物分子中特别能起化学反应的一些原子或基团,它常常决定有机化合物的主要性质。常见官能团有双键($\text{C}=\text{C}$)、三键($\text{C}\equiv\text{C}$)、卤素($-\text{X}$)、羟基($-\text{OH}$)、醚键($\text{C}-\text{O}-\text{C}$)、羰基($\text{C}=\text{O}$)、羧基($-\text{COOH}$)、硝基($-\text{NO}_2$)、氨基($-\text{NH}_2$)、偶氮基和重氮基($-\text{N}=\text{N}-$)、巯基($-\text{SH}$)、磺酸基($-\text{SO}_3\text{H}$);对应的化合物为烯烃、炔烃、卤代烃、醇和酚、醚、醛和酮、羧酸、硝基化合物、胺、偶氮化合物和重氮化合物、硫醇和硫酚、磺酸。

经典例题解析

例1 典型有机化合物和典型无机化合物性质有何不同?

解:物理性质方面:

- (1) 典型有机化合物的熔点及沸点低;
- (2) 许多有机化合物难溶于水而易溶于有机溶剂。

化学性质方面:

- (1) 有机物对热的稳定性差,往往受热燃烧而分解;
- (2) 有机物的反应速度较慢,一般需要光照、催化剂或加热等方法加速反应的进行;
- (3) 有机物的反应产物常是复杂的混合物,需要进一步分离和纯化。

例2 比较下列各组化合物的沸点高低,试解释之。

- (1) C_5H_{12} 和 C_6H_{14} ;
- (2) $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2\text{CH}_3$ 和 $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CHO}$;
- (3) CH_3OCH_3 和 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 。

【思路探索】 化合物的沸点高低与分子间作用力有关,分子间作用力越大,沸点越高。分子间作用力的大小与分子的极性和相对分子量有关,极性越大,分子量越大,则沸点越高。若分子间可形成氢键,则沸点升高。

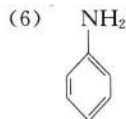
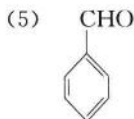
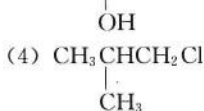
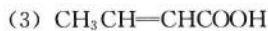
- 解:(1) $\text{C}_5\text{H}_{12} < \text{C}_6\text{H}_{14}$, 后者的分子量大于前者;
- (2) $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2\text{CH}_3 < \text{C}_6\text{H}_5-\text{CHO}$, 后者的极性大于前者;
- (3) $\text{CH}_3\text{OCH}_3 < \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, 后者可形成分子间氢键。

例3 矿物油(相对分子量较大的烃的混合物)能够溶于正己烷,但不溶于乙醇和水,试解释之。

解:矿物油和正己烷均为非极性分子,其分子间的作用力均很弱,因此它们容易相互渗透而溶解。而乙醇和水均为极性分子,其各自分子之间的吸引力是很强的氢键。大多数非极性分子(如烃类等)不能克服这种氢键,因此不能与乙醇或水相互渗透而

溶解。

例4 指出下列化合物是属于哪一类化合物？



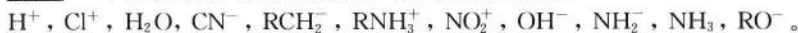
解：带有官能团为 $-\text{OH}$ 的化合物为醇，带有官能团为 $\text{C}-\text{O}-\text{C}$ 的化合物为

醚，带有官能团为 $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{C}=\text{C} \end{array}$ 的化合物为不饱和酸，带有官能团为 $-\text{X}$ (X 为 F 、

Cl 、 Br 、 I) 的化合物为卤代烃，带有官能团为 $\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{C} \\ | \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$ 的化合物为芳香醛，带有官能团

为 $\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\ | \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$ 的化合物为芳香胺。所以此题中(1)是醇；(2)是醚；(3)是不饱和酸；(4)是卤代烃；(5)是芳香醛；(6)是芳香胺。

例5 下列物种哪些是亲电试剂？哪些是亲核试剂？

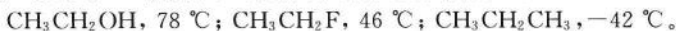


解：亲电试剂：带正电荷或带部分正电荷的分子或离子，例 H^+ 、 Br^+ 、Lewis 酸等；亲核试剂：带有负电荷或未共用电子对的试剂，例 RO^- 、 OH^- 、 CN^- 、 ROH 、 H_2O 、 NH_3 等。

所以此题中 H^+ 、 Cl^+ 、 RNH_3^+ 和 NO_2^+ 是亲电试剂， H_2O 、 CN^- 、 RCH_2^- 、 OH^- 、 NH_2^- 、 NH_3 和 RO^- 是亲核试剂。

历年考研真题评析

1. (中山大学, 2005) 解释下列化合物的沸点为何高低不同？

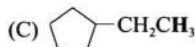
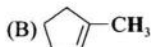
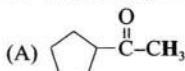


【思路探索】 化合物的沸点高低与分子间作用力有关，分子间作用力越大，沸点越高。吸引力的大小顺序为：氢键 $\gg$ 偶极-偶极相互作用 $\gg$ 范德华力。

解： $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 分子间存在较强的氢键， $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{F}$ 为极性分子，分子间存在偶极-偶极相互作用，而 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ 分子间只存在范德华力，故 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 的沸点最

高, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{F}$ 的沸点次之, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ 的沸点最低。

2. (中山大学, 2005) 下列化合物中粗体表示的 H 原子的酸性哪个最大 ()



解: 选项(A)中粗体表示的 H 原子连着羰基, 而羰基是吸电子基团, 其 α -H 有一定的酸性; 而(B)中粗体表示的 H 原子连着双键, 产生共轭效应更稳定。因此酸性大小顺序为: (A) > (B) > (C)。

故选 (A)。

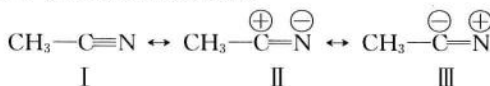
3. (武汉大学, 2005) 按碱性增强的顺序排列以下各化合物:



解: 三键碳为 sp 杂化, 双键碳为 sp^2 杂化, 饱和碳为 sp^3 杂化, 杂化轨道中含 s 成分越多, 则相应的碳原子的电负性越大, 吸电子能力越强, 其碳负离子越稳定, 碱性越弱。

故 (C) < (A) < (B)

4. (上海交通大学, 2006) 共振杂化结构



对稳定性贡献大小是 ()

(A) I, II, III 式等同

(B) I 式最大, II 式次之, III 式最小

(C) I 式最小, III 式次之, II 式最大

(D) III 式最大, II 式次之, I 式最小

解: I 式最稳定, 共价键结合完整, 是饱和的; II 式中电负性大的氮原子带负电荷比 III 式中氮原子带正电荷更稳定。因此稳定性顺序为: I > II > III。

故选 (B)。

本章教材习题全解

1. 用简单的文字解释下列术语:

(1) 有机化合物

(2) 键能

(3) 极性键

(4) 官能团

(5) 实验式

(6) 构造式

(7) 均裂

(8) 异裂

(9) sp^2 杂化

(10) 诱导效应

(11) 氢键

(12) Lewis 酸

解: (1) 有机化合物: 碳氢化合物及其衍生物。

(2) 键能: 形成共价键时体系所放出的能量。

(3) 极性键:成键原子的电负性相差为 0.5~1.6 时所形成的共价键。

(4) 官能团:决定有机化合物的主要性质的原子或原子团。

(5) 实验式:能够反映有机化合物元素组成的相对比例的化学式。

(6) 构造式:能够反映有机化合物中原子或原子团相互连接顺序的化学式。

(7) 均裂:共价键断裂时,两个成键电子均匀地分配给两个成键原子或原子团,形成两个自由基。

(8) 异裂:共价键断裂时,两个成键电子完成被某一个成键原子或原子团占有,形成正、负离子。

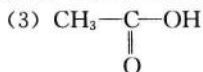
(9) sp^2 杂化:由 1 个 s 轨道和 2 个 p 轨道进行线性组合,形成的 3 个能量介于 s 轨道和 p 轨道之间的、能量完全相同的新的原子轨道。 sp^2 杂化轨道的形状也不同于 s 轨道或 p 轨道,而是“一头大,一头小”的形状,这种形状更有利于形成 σ 键。

(10) 诱导效应:由于成键原子的电负性不同而引起的电子云的转移。诱导效应只能通过 σ 键传递,并且随着碳链增长,诱导效应迅速减弱。

(11) 氢键:由氢原子在两个电负性很强的原子之间形成“桥梁”而导致的类似化学键的分子间或分子内作用力。氢键具有饱和性和方向性,但作用力比化学键小得多,一般为 $20\sim 30 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

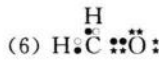
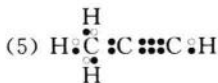
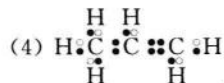
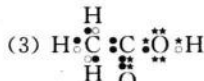
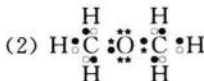
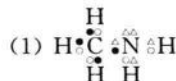
(12) Lewis 酸:能够接受的电子的分子或离子。

2. 下列化合物的化学键如果都为共价键,而且外层价电子都达到稳定的电子层结构,同时原子之间可以共用一对以上的电子,试写出化合物可能的 Lewis 结构式。



【思路探索】 书写 Lewis 结构式的一般程序是:了解该化合物是否是以共价键相连;了解该化合物的骨架;计算价电子总数,按“八隅规律”将电子填入碳架中。

解:分别以“○”表示氢原子核外电子,以“●”表示碳原子核外电子,以“★”表示氧原子核外电子,以“△”表示氮原子核外电子,题给各化合物的 Lewis 结构式如下:



3. 试判断下列化合物是否为极性分子。



【思路探索】 判断分子是否为极性分子或非极性分子归根结底是判断其偶极矩的值,若其偶极矩为零则此分子为非极性分子,反之则为极性分子。

解:(1)、(4)、(5)、(6)为极性分子,(2)、(3)为非极性分子。

4. 根据键能数据,乙烷分子(CH_3-CH_3)在受热裂解时,哪种键首先断裂? 为

什么? 这个过程是吸热还是放热?

解: 乙烷分子受热裂解时, 首先断 C—C 键;

因为键能: $\text{C—H}(414 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) > \text{C—C}(347 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$ 。

这个过程是一个吸热过程。

5. H_2O 的键角为 105° , 试问水分子的氧原子用什么类型的原子轨道与氢原子形成等价的单键?

解: 105° 与 109.5° 比较接近, 说明水分子中的氧原子采取不等性 sp^3 杂化。所以氧采用 sp^3 杂化轨道与氢原子成键。

6. 正丁醇 ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$) 的沸点 (117°C) 比它的同分异构体乙醚 ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$) 的沸点 (34.5°C) 高得多, 但两者在水中的溶解度均为 $8 \text{ g}/100 \text{ g}$ 水, 试解释之。

解: 正丁醇分子之间可以形成分子间氢键, 而乙醚分子之间不能形成氢键, 所以正丁醇的沸点远高于乙醚。但二者均可水分子形成氢键, 所以它们在水中都有一定的溶解度 ($8 \text{ g}/100 \text{ g}$ 水)。

7. 矿物油(相对分子质量较大的烃的混合物)能溶于正己烷, 但不溶于乙酸或水。试解释之。

解: 矿物油是非极性分子, 而水和乙醇都是极性分子。根据“相似相溶”的原则, 非极性的矿物油在极性溶剂中不可能有好的溶解度。

8. 下列各反应均可看成是酸碱的反应, 试注明哪些化合物是酸? 哪些化合物是碱?

【思路探索】 Brønsted 酸碱理论: 提供质子的为酸, 接受质子的为碱。Lewis 酸碱理论: 能提供电子对的为碱, 接受电子对的为酸。

解: (1) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$

酸 碱 酸 碱

CH_3COOH 和 H_3O^+ 能提供质子, 所以它们为酸; H_2O 和 CH_3COO^- 能接受质子, 所以它们为碱。

(2) $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{HCl} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{Cl}^-$

碱 酸 酸 碱

CH_3COO^- 和 Cl^- 能接受质子, 所以它们为碱; HCl 和 CH_3COOH 能提供质子, 所以它们为酸。

(3) $\text{H}_2\text{O} + \text{CH}_3\text{NH}_2 \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{NH}_3^+ + \text{OH}^-$

酸 碱 酸 碱

H_2O 和 CH_3NH_3^+ 能提供质子, 所以它们为酸; CH_3NH_2 和 OH^- 能接受质子, 所以它们为碱。

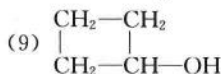
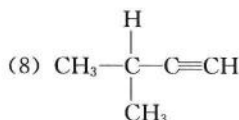
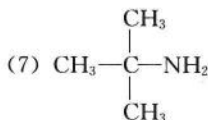
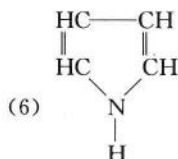
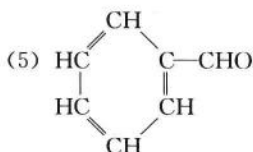
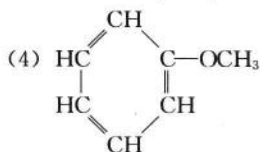
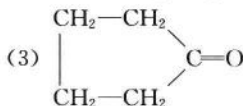
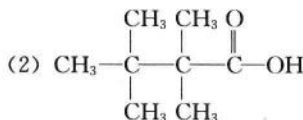
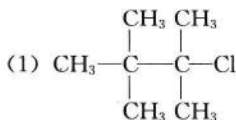
(4) $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O} + \text{BF}_3 \rightleftharpoons (\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}^+ - \text{BF}_3^-$

碱 酸 酸碱络合物

$(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$ 能提供电子对, 所以它为碱, BF_3 能接受电子对, 所以其为酸。

9. 按照不同的碳架和官能团, 分别指出下列化合物是属于哪一族、哪一类化

合物。



解：此题中(1)脂肪族，卤代烃；(2)脂肪族，羧酸；(3)脂环族，酮；(4)芳香族，醚；(5)芳香族，醛；(6)杂环化合物，吡咯；(7)脂肪族，胺；(8)脂肪族，炔烃；(9)脂环族，醇。

【方法点击】有机化合物的分类一般有两种：一种是按分子中碳原子的连接方式即碳架分为脂肪族化合物(链状化合物)、脂环族化合物、芳香族化合物和杂环化合物；一种是按分子中的官能团分类，官能团决定着化合物的主要性质。常见官能团有双键($\text{C}=\text{C}$)、三键($\text{C}\equiv\text{C}$)、卤素($-\text{X}$)、羟基($-\text{OH}$)、醚键($\text{C}-\text{O}-\text{C}$)、羰基($\text{C}=\text{O}$)、羧基($-\text{COOH}$)、硝基($-\text{NO}_2$)、氨基($-\text{NH}_2$)、偶氮基和重氮基($-\text{N}=\text{N}-$)、巯基($-\text{SH}$)、磺基($-\text{SO}_3\text{H}$)；对应的化合物为烯烃、炔烃、卤代烃、醇和酚、醚、醛和酮、羧酸、硝基化合物、胺、偶氮化合物和重氮化合物、硫醇和硫酚、磺酸。

10. 根据官能团区分下列化合物，哪些属于同一类化合物？称为什么化合物？如按碳架分，哪些同属一族？属于什么族？