

《有机化学》课程设计教案 1

目录

一：基本信息	1
二：教学设计	2
三、教学评价	7

一：基本信息

姓名	谭冰琼	职称	讲师
课程名称	有机化学	课程性质	专业基础课
教材	赵温涛, 郑艳, 王光伟, 马宁, 黄跟平 有机化学(第六版), 北京: 高等教育 出版社, 2019	教学班级	2022 级化工 1 班
教材章节	第二章 烷烃和环烷烃化学性质	课时	2 节 (90 分钟)
教学基本内容	主要内容: 自由基取代反应特点及机理; 自由基取代反应的活性及选择性; 烷烃的氧化反应; 小环环烷烃的加成反应。		
教学目标	<p>知识目标: 掌握自由基取代反应的机理; 掌握烷烃的氧化反应; 小环环烷烃的加成反应。</p> <p>能力目标: 增强学生观察、统摄归纳以及联想对比能力, 促进知识迁移。</p> <p>情感、态度与价值观目标:</p> <p>①体会新物质的不断合成是有机化学具有特殊的科学魅力, 对学生渗透热爱化学的教育。</p> <p>②培养学生将化学知识应用于生活的意识。</p>		
教学重点与难点	<p>教学重点:</p> <p>1. 自由基取代反应机理</p>		

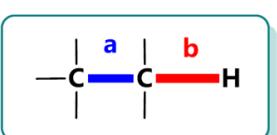
	<p>2. 自由基取代反应的活性及选择性。</p> <p>3. 自由基的稳定性</p> <p>教学难点:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 自由基取代反应的活性及选择性。 2. 自由基的稳定性。
学情分析	<p>授课对象是化工专业大一第二学期的学生，已经学完无机化学基础课程，学生继续学习四大化学之一有机化学。大部分学生已经在高中接触过烷烃的相关反应，所有学生在第一章学习中对烷烃的结构已经了解。</p> <p>学生层次不一，对于基础较差，理解能力稍差的学生，课程的一些概念难以理解和接受，这需要任课教师通过结合实例进行讲解，强化相关的理论和知识；班级是工科型学生，男生人数多于女生人数，学生属于 00 后，男生对于时事政治比较感兴趣，女生对美容健康感兴趣。</p>
教学方法与教学模式	<p>课堂主要以讲授法教学的教学模式为主导。首先采用教学演示教授学生通式，结合具体实例让学生学以致用，形成知识体系培养学生观察与推理能力；再结合实验探究，引发学生的思考与探讨，然后由教师总结，再以例题强化训练，以至确实掌握相关的知识点的教学流程。</p> <p>教学过程需要注重三个结合：教学内容与学情相结合，多媒体手段与传统教学相结合，理论知识与实践相结合。课堂对于概念引入要自然合理，对于讲述的概念要结合实例进行讲解，对于解决问题的法则要总结和强调，在有效的时间内通过学习和探讨，使得学生能够知道要解决什么问题和如何解决问题的能力。</p> <p>启发式讲授+探讨式讲授</p>

二：教学设计

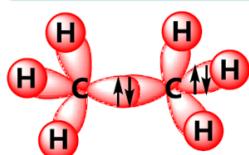
教学内容	教学活动	设计意图
引入新课	【情境引入】以人的皮肤为什么会晒老，引起人衰老的物质是什么？	设计情境引入，激发学习兴趣。

一、烷烃的化学性质

【回顾烷烃结构】



键能/kJmol ⁻¹	键长/nm	电负性
C-C 347	C-C 0.154	C 2.5
C-H 410	C-H 0.107	H 2.2
Cl-Cl 243	Cl-Cl 0.102	Cl 3.0



分子的结构决定其化学性质

烷烃比较稳定，常做溶剂；
不易发生亲核、亲电等反应

键能越高越不稳定，易发生碳氢键的断裂

了解烷烃结构，理解化学反应发生部位

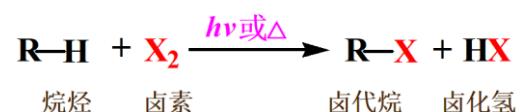
培养学生观察与推理能力

二、自由基取代反应

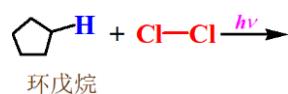
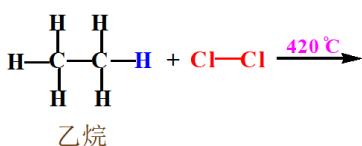
【教师讲述】定义：化合物分子中的原子或基团被其它原子或基团所取代的反应——取代反应

化学通式： $R-H + X-X \rightarrow R-X + H-X$

举例 1：卤化反应：



【学生练习】



学以致用，形成知识体系
培养学生观察与推理能力

三、卤化反应机理

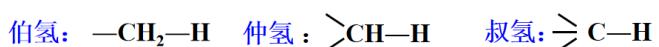
【教师讲述】烷烃卤化反应是自由基链反应的机理（三步骤）



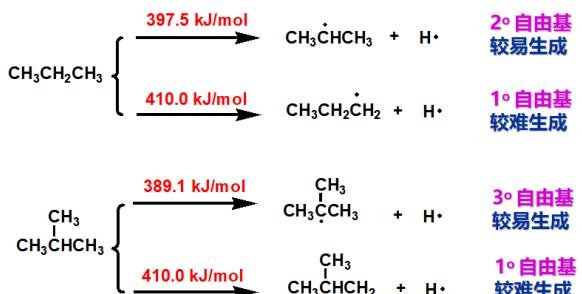
探究自由基链反应的机理

	<p>【教师示例】 规定一个游戏，必须两两抱成一团，该开始 A 和 B 抱在一起，C 和 D 抱在一起。当 A、B 受到光照时他们会分开（链引发）；因为必须两两抱成团，A 和 B 就会随机去碰撞 CD，形成 A+C/A+D/B+C/B+D（链增长）；当 A 和 B 碰撞或 C 和 D 碰撞就结束游戏（链终止）。</p> <p>【教师举例 1】 甲烷卤代反应的机理</p> <p>① 链的引发阶段：氯分子的均裂 $\text{Cl}-\text{Cl} \xrightarrow{h\nu} 2\text{:Cl}\cdot$</p> <p>② 链的增长阶段：自由基与分子的反应 $\text{:Cl}\cdot + \text{H}\cdot\text{CH}_3 \rightarrow \text{:Cl}\cdot\text{H} + \cdot\text{CH}_3$ $\text{:Cl}\cdot\text{H} + \text{CH}_3 \rightarrow \text{:Cl}\cdot\text{CH}_3 + \text{H}\cdot$ $\text{:Cl}\cdot\text{CH}_3 + \text{CH}_3 \rightarrow \text{:Cl}\cdot + \text{CH}_3\text{Cl}$ $\text{:Cl}\cdot + \text{CH}_3\text{Cl} \rightarrow \text{:Cl}\cdot\text{CH}_2\text{Cl} + \text{H}\cdot$</p> <p>③ 链的终止阶段：自由基之间的反应 $\text{:Cl}\cdot + \cdot\text{CH}_3 \rightarrow \text{:Cl}\cdot\text{CH}_3$ $\text{H}_3\text{C}\cdot + \cdot\text{CH}_3 \rightarrow \text{H}_3\text{C}\cdot\text{CH}_3$ $\text{:Cl}\cdot + \text{:Cl}\cdot \rightarrow \text{Cl}_2$</p> <p>自由基链反应特点：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 链的引发是慢步骤，是反应的决速步； 2) 自由基一经引发，就会很快连续不断地反应下去，但不是无限的，只要自由基相互之间发生碰撞，链就终止； 3) 链反应按上述三个阶段进行。 <p>【教师举例 2】 乙烷溴代反应的机理</p> <p>a、链的引发： $\text{Br}-\text{Br} + \text{CH}_3\text{CH}_3 \xrightarrow{h\nu} \text{Br}-\text{CH}_2\text{CH}_3 + \text{Br}-\text{H}$</p> <p>b、链的传递： $\text{Br}\cdot + \text{Br}-\text{Br} \longrightarrow \text{Br}-\text{Br} + \text{Br}\cdot$ 无效反应 $\text{Br}\cdot + \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_3 \longrightarrow \text{CH}_3\cdot + \text{Br}-\text{CH}_3$ $\Delta H^\circ = +83 \text{ kJ/mol}$ $\text{Br}\cdot + \text{H}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \longrightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\cdot + \text{Br}-\text{H}$ $\Delta H^\circ = +54 \text{ kJ/mol}$ $\text{CH}_3\text{CH}_2\cdot + \text{CH}_3\text{CH}_3 \longrightarrow \text{CH}_3\text{CH}_3 + \text{CH}_3\text{CH}_2\cdot$ 无效反应 $\text{CH}_3\text{CH}_2\cdot + \text{Br}-\text{Br} \longrightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2-\text{Br} + \text{Br}\cdot$ $\Delta H^\circ = -99 \text{ kJ/mol}$</p> <p>c、链的终止： $\text{CH}_3\text{CH}_2\cdot + \text{Br}\cdot \longrightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2-\text{Br}$ -293 $\text{Br}\cdot + \text{Br}\cdot \longrightarrow \text{Br}-\text{Br}$ -194 $\text{CH}_3\text{CH}_2\cdot + \text{CH}_3\text{CH}_2\cdot \longrightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{CH}_3$ -363 $\text{CH}_3\dot{\text{C}}\text{H}_2 + \text{CH}_2\dot{\text{C}}\text{H}_2 \longrightarrow \text{CH}_3\text{CH}_3 + \text{CH}_2=\text{CH}_2$ -351</p> <p style="color: red;">能量上有利、几率上不利</p> <p>四、卤化反应的取向与自由基的稳定性</p> <p>【引入】 前面我们已经知道，不同位置的氢原子，卤化反应的难易程度不同，以丙烷和二甲基丙烷为例我们来探究一下不同位置氢原子的活性</p> <p>【实验探究】：</p> <p>$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3 + 2\text{Cl}_2 \xrightarrow{h\nu} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl} + \text{CH}_3\text{CHCH}_3$ 氢被氯取代的反应活性比：</p> <table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3 \end{array}$ </td> <td style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl} \\ \\ \text{Cl} \end{array}$ </td> <td style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_3 \\ \\ \text{Cl} \end{array}$ </td> <td style="text-align: center;"> $\frac{\text{仲氢}}{\text{伯氢}} = \frac{55/2}{45/6} \approx \frac{4}{1}$ </td> </tr> </table> <p>$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3 + 2\text{Cl}_2 \xrightarrow{h\nu} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl} + \text{CH}_3\text{CHCH}_3$ 氢被氯取代的反应活性比：</p> <table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_3 \end{math}$ </td> <td style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl} \\ \\ \text{Cl} \end{array}$ </td> <td style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{Cl} \end{array}$ </td> <td style="text-align: center;"> $\frac{\text{叔氢}}{\text{伯氢}} = \frac{36/1}{64/9} \approx \frac{5}{1}$ </td> </tr> </table> <p style="background-color: yellow; color: red;">H原子被取代的次序： 叔氢 > 仲氢 > 伯氢</p>	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl} \\ \\ \text{Cl} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_3 \\ \\ \text{Cl} \end{array}$	$\frac{\text{仲氢}}{\text{伯氢}} = \frac{55/2}{45/6} \approx \frac{4}{1}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_3 \end{math}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl} \\ \\ \text{Cl} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{Cl} \end{array}$	$\frac{\text{叔氢}}{\text{伯氢}} = \frac{36/1}{64/9} \approx \frac{5}{1}$
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl} \\ \\ \text{Cl} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_3 \\ \\ \text{Cl} \end{array}$	$\frac{\text{仲氢}}{\text{伯氢}} = \frac{55/2}{45/6} \approx \frac{4}{1}$						
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_3 \end{math}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl} \\ \\ \text{Cl} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{Cl} \end{array}$	$\frac{\text{叔氢}}{\text{伯氢}} = \frac{36/1}{64/9} \approx \frac{5}{1}$						

【理论解释】与键解离能相关，键能越高越活泼，越容易断键



键解离能/ $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 405.8 393.3 376.6



自由基的相对稳定性: $3^\circ > 2^\circ > 1^\circ$

【烷烃卤化反应小结】(1) 反应需光或热引发

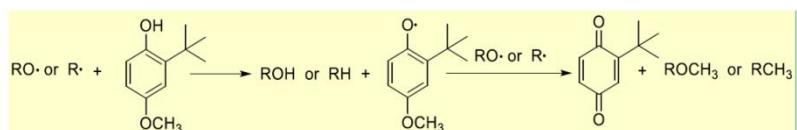
(2) 不同 H 的活性: 叔氢>仲氢>伯氢

【自然界中的自由基反应】自由基反应的应用

1) 氟氯烃对臭氧层的破坏机理



2) 喝茶可以清除人体中部分自由基



让学生学会知识迁移以及对生活中某些作用机制的理解；拓宽学生知识面

五、氧化反应

烷烃和环烷烃在空气中可以燃烧:

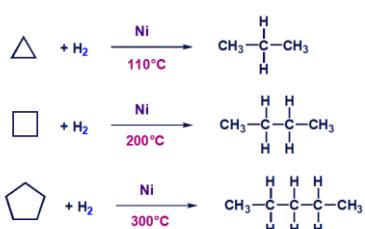


【教师讲述】有机化学中氧化与还原的概念；烷烃的燃烧，引入碳中和的思想元素

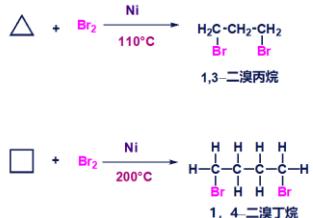
六、小环环烷烃的加成反应

【教师讲述】主要讲解加氢开环反应；与溴反应；与溴化氢的反应（开环方向与加成方向的选择）

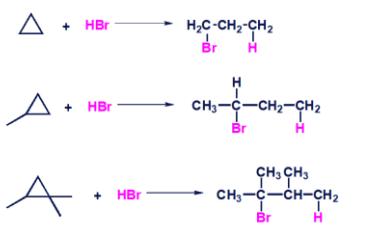
(A) 加氢



(B) 加卤素



(3) 加溴化氢



取代环丙烷加成符合Markovnikov 规则

七、总结练习

【练习】P51 练习 2.20

三、教学评价

评价项目	评价指标	评价要点	建议
教师状态	指导 (有效)	1、在正确理解、把握教材的基础上，能从学生认知发展水平和已有生活实际经验出发，合理组织并灵活地开发教材。 2、教学环节的安排合理科学、有创见。 3、能及时根据反馈信息对教学进程和难度进行适时调整，及时采用适当的方法激活学生思维，使不同层次的学生的学习能力有新的生长点。	
	基本功 (扎实)	4、善于把握学科教育的特点，遵循教育规律，有较强的知识功底良好的语言表达能力，思维应变能力，课堂驾驭能力，运用现代化信息技术能力。	
学生状态	参与 (主动)	1、精神饱满，有积极的学习心理状态；多层面、多感官、多形式地主动有效地参与学习活动，有合作意识。 2、课堂秩序活而不乱：读、写、站、坐姿规范。	
	思维 (活跃)	3、对所学内容感兴趣，有较强的求知欲，善于质疑、探究，乐于讨论、实践，勤于思考。 4、与老师、同学、教材有积极的信息交流，适时适度地引用课内外资源；交流时注意倾听；表达个人见解和补充他人见解时，做到有理有序，声音适度，体态大方。 5、学生在自然、生动、安全的课堂氛围中有自主学习的时间和空间，学得主动、活泼、有序。师生、生生之间有行为的互动、情感的交流、思维的碰撞。	
达成状态	即时性	1、学生自主、合作、探究、实践能力得到培养和体现。 2、学生掌握当堂所学的双基内容，学会使用学习方法解决问题；知识、能力在原有的基础上有所提高。 3、师生都感受到自我能力施展的愉悦，体验到了成功的乐趣。	
	发展性	4、学生对后继学习充满兴趣，更有信心获得再发展的能力。 5、师生均产生再探究的心理愿望。	
特色加分		教或学有特色，有创建的酌情加分。	