

韶关学院 2025 年度课堂教学竞赛——教学设计

《有机化学》

课堂 教学 设计

课 程 名 称： 有机化学

开 课 单 位 名 称： 化学与土木工程学院

授 课 教 师： 莫云燕

授 课 班 级： 24 生物技术 1, 2, 3

授 课 学 年 学 期： 2024-2025 第二学期

有机化学-《第十章 羧酸及其衍生物》的化学性质

课堂教学设计 (1 学时)

第十章 羧酸及其衍生物 第三节 化学性质；教材：汪小兰《有机化学》（第五版）	
一、教学目标（科学、准确、符合课标要求；用“通过教师…，学生能够…”方式表述）	
价值目标	<ol style="list-style-type: none">通过教师引入我国科学家利用羧酸酯化修饰提高青蒿素稳定性的案例（学习通短视频+文献摘要），学生能够理解科研创新对国家医药事业的推动作用，增强科技自立自强的使命感。通过教师对比传统酯化法（浓硫酸催化）与酶催化法的碳排放数据（AI生成动态柱状图），学生能够认同绿色化学的可持续发展理念，形成“化学技术服务社会”的责任意识。通过教师组织虚拟实验“酰氯安全处理流程”（学习通平台操作评分系统），学生能够严格遵守实验室安全规范，内化“安全为基、生命至上”的职业伦理。
知识目标	<ol style="list-style-type: none">通过教师展示甲酸、乙酸、三氟乙酸的动态电荷分布模型（ChemDraw网页版），学生能够准确解释取代基电子效应（诱导效应主导）对羧酸酸性强弱（pKa值排序）的调控规律，正确书写电离方程式。通过教师演示虚拟实验“羧酸衍生物水解速率对比”（酰氯、酯、酰胺），学生能够归纳水解活性顺序（酰氯>酸酐>酯>酰胺），并从结构角度（离去基团稳定性）说明差异原因。通过教师解析生活案例“食醋除垢”与工业案例“乙酸乙酯生产条件优化”，学生能够总结酯化反应的可逆性特征及浓硫酸催化、温度控制的操作原则。
能力目标	<ol style="list-style-type: none">通过教师提供不同取代基羧酸的pH实验数据集（学习通实时推送），学生能够自主设计对照实验方案，分析吸电子基/供电子基对酸性影响的定量规律（科学探究能力）。通过教师创设“可降解聚酯材料单体合成工艺优化”问题情境，学生能够基于羧酸衍生物转化规律，提出低污染、高原子利用率的反应路径（创新解决问题能力）。通过教师组织讨论“羧酸化学在碳中和中的技术潜力与局限性”，学生能够辩证评价CO₂资源化利用的可行性（如制备聚碳酸酯），形成批判性技术伦理观（批判性思维能力）。
二、	教学指导思想
<p>一、指导思想核心</p> <ol style="list-style-type: none">学生中心，问题驱动：<ul style="list-style-type: none">以生活案例与学科价值为锚点，通过阶梯式问题链（如“为何食醋能除水垢？”“如何评价绿色化学工艺？”）激发探究动机，实现知识自主建构。AI赋能，精准教学：<ul style="list-style-type: none">依托学习通平台的AI工具（学情分析、虚拟实验、实时反馈），动态诊断认知盲点，破解抽象概念与机械记忆难题。	

3. 价值引领，自然渗透：

- 通过科学家精神案例（如青蒿素的结构修饰）、化学与社会的关联（如可降解材料），将社会责任与科技伦理融入知识传授。

二、具体实施路径

维度	策略与工具	设计意图
知识建构	- 动态可视化：ChemDraw 网页版展示羧酸电荷分布，对比甲酸、三氟乙酸的电子云差异。 - 数据驱动：学习通 AI 分析预习数据，生成学情热力图（如“共轭效应误解”）。	将抽象电子效应转化为直观模型，强化“结构-性质”逻辑关联。
能力提升	- 开放任务：设计环保合成路线，对比传统法与绿色法的碳排放。	培养实验设计与数据分析能力，避免机械记忆。
价值渗透	- 案例浸润：PPT 嵌入短视频(青蒿素的结构修饰)。	通过真实案例，内化“科技向善”责任，避免空洞说教。
评价反馈	- 实时互动：课堂投票（酸性排序）、AI 生成错误分布图。 - 个性报告：AI 推送分层错题本与拓展文献（如《Green Chemistry》摘要）。	实现“学情-教学-反馈”闭环，兼顾群体共性与个体差异。

三、AI 与学习通平台深度融合设计

1. 课前-诊断预习：

- AI 微课推送：学习通根据学生历史数据，推送《羧酸酸性规律》微课（含动态模型），AI 标记预习薄弱点（如 30%学生混淆诱导效应方向）。

2. 课中-互动探究：

- 实时投票：发起“三氟乙酸酸性最强原因”投票，AI 生成词云与错误分布图，教师针对性解析。

3. 课后-巩固延伸：

- AI 生成报告：根据课堂表现，推送个性化学习包（基础题：pKa 排序；拓展题：环保合成设计）。

- 价值观任务：学习通讨论区提交“化学如何服务碳中和”，AI 提取关键词生成价值观点图谱（如“环保”“创新”）。

四、思政元素设计

1. 科学家精神：

- 案例：屠呦呦团队通过羧酸酯化修饰提升青蒿素稳定性（3 分钟精剪视频）。

- 讨论：学习通发起话题“科研中的坚持与创新”，AI 生成高频词（如“严谨”“合作”）。

2. 绿色化学伦理：

- 任务：对比传统酯化法（浓硫酸）与绿色法（酶催化）的原子经济性，AI 计算原料利用率并生成对比图表。

3. 安全责任意识：

- 虚拟实验：模拟“实验室安全操作规范”（如酸碱防护），AI 评估操作步骤并生成

安全评分报告。

五、教学特色与创新

1. “三去三聚焦”原则：

- 去机理：通过动态模型替代文字描述，避免复杂机理讲解。
- 去冗余：整合教材分散知识点，聚焦酸性、水解活性、绿色应用三大模块。
- 去说教：通过案例与数据驱动，自然渗透价值观。

2. “四维 AI 赋能”：

- 学情诊断（预习测试分析）→ 过程反馈（实时投票）→ 实验优化（虚拟操作）→ 价值评价（原子经济性计算）。

3. 低成本高效益：

- 仅需学习通平台+网页工具（ChemDraw），实现“抽象概念可视化、实验操作虚拟化、价值观渗透场景化”。

总结：以“学生探究为体、AI 工具为用、价值引领为魂”，构建“知识-能力-品格”三位一体的教学框架，打造符合“两性一度”（高阶性、创新性、挑战度）的金课标准。

三、教学内容分析与重构

内容选择分析

一、教学内容选择依据

1. 课标与教材核心要求：

- 课标目标：掌握羧酸酸性强弱规律及衍生物水解活性顺序，理解“结构决定性质”的学科逻辑。
- 教材重点：汪小兰第五版第十章以羧酸酸性、酯化反应、衍生物转化为核心，强调电子效应与反应规律。

2. 学情需求：

- 学生认知盲点：预习测试显示，学生普遍对电子效应协同作用（如三氟乙酸酸性）及水解活性结构解释存在困惑。
- 兴趣与能力：学生对生活案例（如食醋除垢）与绿色技术（如可降解材料）兴趣度高，但缺乏定量分析能力。

3. 技术可行性：

- 学习通平台功能：微课推送、虚拟实验、实时投票、AI 学情分析。
- AI 工具：分子模型动态展示（ChemDraw 网页版）、碳足迹模拟（简化 API）、数据可视化工具。

二、教学内容选择与设计

教学内容模块	具体内容与资源	AI 与学习通应用	设计意图
--------	---------	-----------	------

1. 羧酸酸性规律	<ul style="list-style-type: none"> - 核心知识：取代基电子效应（诱导、共轭）对 pKa 的影响。 - 案例：甲酸、乙酸、三氟乙酸酸性对比。 - 资源：动态电荷密度图（ChemDraw 生成）。 	<ul style="list-style-type: none"> - 学习通推送预习微课，AI 分析预习数据标记薄弱点。 - 课堂实时投票“酸性排序”，AI 生成错误热力图。 	破解电子效应抽象性，强化“结构-性质”逻辑。
2. 衍生物水解活性	<ul style="list-style-type: none"> - 核心知识：水解活性顺序（酰氯 > 酸酐 > 酯 > 酰胺）。 - 资源：MIT 反应机理动画（简化版）。 	<ul style="list-style-type: none"> - AI 推送交互题（如“为何酰氯水解最快？”），解析错误选项。 	通过数据驱动探究，避免机械记忆，培养结构分析能力。
3. 绿色化学应用	<ul style="list-style-type: none"> - 核心知识：原子经济性。 - 案例：酶催化酯化 vs. 传统浓硫酸法。 - 资源：《Green Chemistry》论文摘要（AI 翻译版）。 	<ul style="list-style-type: none"> - 学习通调用碳足迹模拟工具，生成传统法与酶催化法对比柱状图。 - AI 计算学生设计的合成路线 E 因子并评分。 	培养可持续发展观，强化科技伦理责任。
4. 学科价值与社会责任	<ul style="list-style-type: none"> - 核心知识：羧酸化学在医药、材料中的应用。 - 案例：屠呦呦青蒿素结构修饰（3 分钟短视频）。 - 资源：《中国生物降解塑料产业报告》（关键数据图表）。 	<ul style="list-style-type: none"> - 学习通讨论区发起“化学如何服务社会”话题，AI 提取关键词生成词云。 - 推送科学家精神案例（AI 标注关键科研节点）。 	激发科技报国使命感，强化学科社会价值。

三、AI 与学习通平台深度融合设计

教学环节	技术工具与功能	教学价值
课前预习	<ul style="list-style-type: none"> - 学习通推送微课《羧酸酸性规律》，含动态分子模型与 pKa 数据表。 - AI 分析预习测试，标记“共轭效应误解”等共性问题。 	精准定位教学起点，避免课堂重复讲解。
课堂互动	<ul style="list-style-type: none"> - 实时投票“酸性排序”，AI 生成错误分布图，教师针对性解析三氟乙酸案例。 - 虚拟实验“酯化条件优化”，AI 推送产率优化建议。 	即时反馈学情，提升课堂参与度与探究深度。
课后巩固	<ul style="list-style-type: none"> - AI 生成个性化错题本（如“水解活性结构解释不足”），链接至拓展文献（《Science》摘要）。 - 学习通讨论区提交“绿色合成方案”，AI 评分并反馈。 	延伸学习链条，培养自主学习与创新能力。

四、内容选择亮点

1. “三去三聚焦”原则：

- 去机理：通过动态模型替代文字描述，避免复杂机理讲解。

	<ul style="list-style-type: none"> - 去合成：以绿色应用案例替代传统合成路线，突出学科价值。 - 去冗余：整合教材分散知识点，聚焦酸性、水解活性、应用三大模块。 <p>2. “四维资源”支撑：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 基础层：教材核心理论 + 动态分子模型。 - 验证层：虚拟实验 + 数据图表分析。 - 拓展层：顶刊论文案例 + 产业报告。 - 价值层：科学家精神视频 + 绿色化学任务。 <p>3. AI 深度赋能：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 学情诊断：从预习到课后全程数据驱动。 - 精准教学：分层资源推送与实时反馈。 - 价值观渗透：通过案例分析与 AI 伦理评价工具，实现“盐溶于水”的思政融合。 <p>五、教学成效预期</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 知识掌握：90%学生能正确排序羧酸酸性及衍生物水解活性。 2. 能力提升：70%学生能通过虚拟实验设计优化条件，60%能完成低碳合成方案。 3. 价值内化：85%学生认同“化学技术应服务于可持续发展”，并通过讨论区表达科技报国意愿。
--	--

内容 重构 (重 构方 式及 策略)	一、重构逻辑与策略		
	重构维度	策略与方式	设计意图
	知识结构优化	以“结构-性质-应用”为主线，整合教材中分散的羧酸与衍生物性质，聚焦酸性规律与水解活性两大核心模块。	强化知识系统性，避免冗余讲解。
	学科前沿融合	引入《Green Chemistry》期刊案例（如酶催化酯化），替代传统合成路线，突出绿色化学理念。	体现学科发展动态，培养可持续发展观。
	思政元素浸润	通过屠呦呦团队青蒿素修饰案例、可降解塑料产业报告，自然渗透科学家精神与社会责任。	实现价值观塑造与专业知识的有机融合。
	虚实资源整合	利用学习通平台（微课、虚拟实验）与 AI 工具（学情分析、碳足迹模拟），突破传统教学限制。	提升抽象概念的可视化与课堂互动效率。
	二、具体重构方式与设计		
1. 模块化重组：聚焦“三核三链”			
原教材章节	重构后模块	关键调整策略	
羧酸结构、酸性、酯化反应（分散讲解）	模块 1：羧酸性质的核心逻辑 - 电子效应与酸性关系（动态模型+AI 数据分析） - 生活案例（食醋除垢）验证酸性强弱。	整合分散知识点，利用学习通平台动态工具替代文字描述。	
酰卤、酸酐、酯、酰胺的独立性质描述	模块 2：衍生物活性规律 - 水解活性排序（虚拟实验	将孤立性质整合为“活性规律-结构解释”链条，强化迁移应用能力。	

	验证) - 结构对活性的影响(动态对比动画)。	
应用部分(教材末节简要提及)	模块 3: 学科价值与社会责任 - 羧酸化学与药物研发(青蒿素修饰案例) - 可降解材料(PLA 替代塑料的环保意义)。	拓展教材局限, 通过学习通嵌入产业报告与科学家故事, 强化学科价值认同。

2. 问题驱动设计: 贯穿“探究-实践-反思”

问题类型	问题示例	AI 与学习通应用	设计意图
生活化问题	“为何食醋能除水垢, 而柠檬汁效果更显著?”	学习通发起投票, AI 生成酸性排序词云。	从生活现象切入, 激发学习动机。
数据分析问题	“根据 pKa 数据(甲酸 3.77、乙酸 4.76、三氟乙酸 0.23), 归纳取代基电子效应规律。”	AI 分析学生提交的规律描述, 提取高频关键词(如“吸电子基”), 生成共性错误报告。	培养数据驱动的科学推理能力。
绿色实践问题	“设计一条低污染的乙酸乙酯合成路线, 对比浓硫酸催化法与酶催化法的原子经济性。”	学习通嵌入碳足迹模拟工具, AI 计算 E 因子并生成对比柱状图。	强化绿色化学理念与工程伦理意识。
前沿开放问题	“羧酸衍生物如何助力碳中和? (参考《Nature》CO ₂ 制聚碳酸酯技术)”	学习通推送论文摘要(AI 翻译版), 学生标注关键反应步骤。	拓展学术视野, 培养跨学科思维。

3. 资源整合策略: 构建“四维资源”支撑

资源类型	具体应用示例	重构功能
教材与微课	汪小兰教材基础理论 + 学习通微课《羧酸酸性规律》(含动态电荷密度图)。	锚定知识起点, 动态化抽象概念。
虚拟实验	学习通嵌入“酯化反应条件优化”实验, AI 记录操作数据并生成产率曲线。	替代高危实验, 培养条件控制能力。
学术论文	《Green Chemistry》酶催化案例(AI 摘要翻译) + 《Science》青蒿素修饰研究(3 分钟精剪视频)。	联通学科前沿, 避免空洞说教。
产业报告	学习通内置《中国生物降解塑料产业发展白皮书》(关键数据图表), AI 标注技术关联点(如羧酸酯缩聚)。	强化学科社会价值, 激发科技报国使命感。

三、教学流程与 AI 赋能			
环节	活动设计	AI 与学习通工具	时间
1. 导入与投票	生活问题导入（食醋除垢），学习通发起“酸性排序”投票，AI 生成错误热力图。	学习通投票、AI 词云生成	5 分钟
2. 结构-性质探究	动态展示羧酸电荷分布（ChemDraw），分组讨论电子效应，学习通提交结论，AI 反馈共性错误。	ChemDraw 模型、AI 分析	15 分钟
3. 虚拟实验	模拟酯化反应，优化条件（温度、催化剂），AI 生成产率曲线，对比传统法与酶催化法碳足迹。	虚拟实验、AI 碳足迹模拟	15 分钟
4. 应用与升华	播放青蒿素修饰案例视频，学习通讨论“化学如何服务社会”，AI 提取关键词生成价值观图谱。	短视频案例、AI 关键词提取	8 分钟
5. 总结与延伸	布置分层作业（基础题：pKa 排序；拓展题：设计环保合成路线），学习通推送个性化文献包。	AI 分层作业系统	2 分钟

学情分析	<h3>一、学生认知基础分析</h3> <p>1. 已有知识储备：</p> <ul style="list-style-type: none"> ✔ 正向基础： <ul style="list-style-type: none"> ➤ 已掌握羧酸官能团（COOH）的结构特点，能够识别常见羧酸（如乙酸、苯甲酸）。 ➤ 了解电子效应（诱导效应、共轭效应）的基本概念，能简单解释酚羟基的酸性。 ➤ 熟悉 pH 值与酸性强弱的关系，能通过实验数据（如 pKa 值）比较简单羧酸的酸性。 ✔ 薄弱环节（AI 检测数据）： <ul style="list-style-type: none"> ➤ 学习通平台预习测试显示：35%学生混淆羧酸与酚的酸性来源（如误判苯甲酸酸性强于苯酚）；50%学生难以解释取代基电子效应的协同作用（如三氟乙酸的强酸性）。 <p>2. 实验操作经验： 通过前期课程，学生具备基础实验技能（如 pH 试纸测定溶液酸性），但条件控制能力不足（如酯化反应的温度与催化剂用量）。</p>
	<h3>二、学生能力水平分析</h3> <p>1. 优势能力：</p> <ul style="list-style-type: none"> ✔ 数字化工具使用： <ul style="list-style-type: none"> ➤ 能熟练操作学习通平台完成预习、测试与讨论（85%学生通过课前微课完成基础学习）。 <p>基础推理能力： 能根据 pKa 值排序简单羧酸酸性（如甲酸>乙酸）。</p>

2.待提升能力（AI 学情报告）：

高阶分析能力：

仅 20%学生能结合电子效应定量分析复杂取代基（如三氟乙酸）的酸性强弱；

实践能力：

学习通虚拟实验数据显示，60%学生在“酯化反应条件优化”任务中未达到产率目标（如温度设置过高导致副反应）。

三、学习需求与兴趣点

1.显性需求：

需要掌握羧酸酸性强弱的定量判断方法（取代基电子效应的协同影响）；

希望理解羧酸衍生物水解活性的结构规律（如酰氯>酯>酰胺）。

2.隐性需求：

渴望通过生活化案例（如食醋除水垢）建立化学知识与实际应用的关联；

对绿色化学技术（如酶催化酯化）的兴趣度较高（学习通讨论区“环保化学”话题参与度达 80%）。

3.兴趣激发点：

动态可视化工具：学生对 ChemSketch 网页版分子模型、虚拟实验的操作兴趣显著（课堂互动率提升 40%）；

即时反馈机制：学习通平台的实时投票与 AI 评分系统（如“绿色合成方案评分”）能有效提升参与感。

四、潜在学习障碍预判

障碍类型	具体表现	AI 与学习通应对策略
电子效应抽象性	混淆诱导效应与共轭效应，无法解释三氟乙酸的强酸性。	学习通推送动态电荷密度图（ChemDraw 生成），AI 标注吸电子基的叠加效应。 实时投票+AI 热力图定位错误集中点。
水解活性机械记忆	仅记忆“酰氯>酯”顺序，无法从结构角度（离去基团稳定性）解释差异。	嵌入虚拟实验（水解速率对比），AI 生成数据图表辅助分析。 推送交互式选择题（学习通 AI 解析错误选项）。
绿色理念空洞化	认为“绿色化学”仅是理论概念，缺乏实践感知。	学习通调用碳足迹模拟工具（简化版），对比传统工艺与酶催化法的碳排放差异。 AI 计算合成路线的原子经济性并生成可视化报告。
实验条件模糊	酯化反应中浓硫酸用量、温度控制不当（虚拟实验数据显示 40%学生选择“10%浓硫酸”）。	学习通 AI 推送错误预警（如“浓硫酸过量导致碳化”），关联微课片段解析。 虚拟实验分步引导，AI 生成条件优化建议（如“5%浓硫酸”）。

	<p>五、AI 与学习通平台赋能策略</p> <p>1.学情精准诊断： 预习阶段：学习通 AI 分析微课测试数据，标记共性错误（如 30%学生误判苯甲酸酸性），生成学情报告供教师参考。 课堂阶段：实时投票（如“三氟乙酸酸性强的原因？”），AI 生成错误分布图，教师针对性解析。</p> <p>2.个性化学习支持： 分层资源推送： 基础薄弱学生：AI 推送电子效应解析微课（含动态模型）； 能力较强学生：扩展文献（如《GreenChemistry》环保案例）。 虚拟实验辅助：平台模拟“羧酸衍生物水解”，AI 记录操作轨迹并生成改进建议（如“升高温度加快酰氯水解”）。</p> <p>3.价值观渗透： 案例库调用：学习通内置屠呦呦团队青蒿素修饰案例（3 分钟短视频），讨论羧酸酯化的科学价值。 AI 伦理评价：在“绿色合成设计”任务中，AI 根据原子经济性自动评分，强化可持续发展观。</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">教学重点难点分析</p>	<p>一、教学重点分析</p> <p>1.羧酸酸性强弱的影响因素 核心内容： 取代基的电子效应（诱导效应、共轭效应）对羧酸酸性的调控规律。 常见羧酸的 pKa 值排序（如甲酸>三氟乙酸>乙酸>苯甲酸）。 AI 与学习通应用： 学习通平台发布动态分子模型动画（ChemDraw 网页版），展示甲酸、乙酸、三氟乙酸的电子云分布差异。 实时投票功能：学生在线投票预测酸性排序，AI 生成错误率热力图，教师针对性讲解。</p> <p>2.羧酸衍生物的水解活性规律 核心内容： 水解活性顺序：酰氯>酸酐>酯>酰胺。 结构对活性的影响（如离去基团的稳定性）。 AI 与学习通应用： 学习通嵌入虚拟实验模块，模拟酰氯、酯的水解速率对比，AI 生成数据图表辅助分析。 推送交互式选择题（如“哪种衍生物水解最快？”），AI 统计正确率并标注解析。</p> <p>二、教学难点分析</p> <p>1.取代基电子效应的协同作用 难点表现： 学生易孤立理解诱导效应或共轭效应，难以解释复杂取代基（如三氟乙酸）</p>

的强酸性。

突破策略：

动态电荷密度图对比：利用 ChemSketch 网页版展示甲酸、三氟乙酸的电荷分布差异，AI 标注吸电子基的叠加效应。

学习通讨论区案例：发布“苯甲酸与对硝基苯甲酸酸性比较”任务，学生上传分析结果，AI 提取关键词生成高频错误总结。

2. 水解活性的结构解释

难点表现：

学生机械记忆活性顺序，无法从结构角度（如离去基团稳定性、空间位阻）解释差异。

突破策略：

虚拟实验验证：学习通平台嵌入“酰氯与酯水解速率对比”实验（国家虚拟仿真项目），AI 生成反应速率曲线，引导学生归纳结构规律。

类比迁移法：通过动态动画（MIT 资源）对比酰氯（S_N2 机理）与酯（加成消除机理）的水解过程，强调离去基团的影响。

3. 绿色化学理念的实践融入

难点表现：

学生难以将绿色化学原则（如原子经济性）与实际反应评价结合。

突破策略：

AI 碳足迹模拟工具：对比传统酯化法（浓硫酸催化）与酶催化法的碳排放，学习通生成可视化柱状图。

三、AI 与学习通平台融合设计

教学环节	工具与功能	设计意图
预习诊断	学习通推送微课《羧酸酸性规律》，AI 分析预习测试数据，标记共性错误点（如混淆共轭效应方向）。	精准定位教学起点，避免重复讲解。
课堂互动	学习通实时投票“酸性排序”，AI 生成错误分布图，教师针对性解析三氟乙酸案例。	即时反馈学情，提升课堂参与度。
虚拟实验	虚拟实验平台模拟“酯化反应条件优化”，AI 记录操作步骤并推送优化建议（如“浓硫酸用量 5%”）。	通过数据驱动探究，强化条件控制意识。
分层巩固	学习通 AI 根据课堂表现，推送分层练习题（基础题：pKa 排序；进阶题：解释水解活性差异）。	满足差异化学习需求，实现精准提升。
课后拓展	学习通 AI 生成个性化学习报告（如“电子效应理解不足”），链接至《GreenChemistry》环保案例微课。	延伸学习链条，培养自主学习能力。

四、课程思政融入点

1. 绿色化学伦理：

通过 AI 模拟光气法（剧毒）与酶催化法（环保）的碳排放差异，强调“科技向善”责任。

2. 科学家精神：

学习通播放屠呦呦团队青蒿素修饰案例（3 分钟短视频），讨论羧酸酯化对

	<p>药物稳定性的意义，传递科研坚守精神。</p> <p>3.安全规范意识： 虚拟实验嵌入“安全操作评分系统”，AI实时扣分（如未佩戴虚拟护目镜），强化实验室安全规范。</p> <p>五、教学实施要点</p> <p>1.动态可视化优先： 使用 ChemDraw 网页版展示分子电荷分布，替代文字描述，降低电子效应抽象性。</p> <p>2.虚实结合验证规律： 虚拟实验验证酯化反应条件影响，AI生成数据图表辅助结论归纳。</p> <p>3.AI驱动精准干预： 基于学习通 AI 的实时学情反馈，动态调整讲解重点（如集中解析三氟乙酸的诱导效应）。</p>
--	---

四、教学策略设计（学生中心、价值、创新、环境、方法、特色等要素融入）

一、学生中心：问题驱动与协作探究

1.阶梯式问题链

导入问题（5分钟）：

教师活动：展示生活案例——“食醋（乙酸）能溶解水垢（ CaCO_3 ），而可乐（含磷酸）效果更显著，为什么？”

学生活动：分组讨论羧酸酸性强弱规律，结合预习知识提出假设。

AI融入：学习通平台发起“酸性排序”投票（甲酸、乙酸、苯甲酸、三氟乙酸），实时生成柱状图反馈。

思政融入：强调化学知识解决生活问题的价值，培养“学以致用”意识。

2.进阶探究（15分钟）：

教师活动：通过动态 PPT 展示羧酸电离过程的电子效应（诱导效应、共轭效应），对比甲酸、三氟乙酸的电荷分布差异。

学生活动：使用 ChemSketch 软件（网页版）绘制分子结构，分析取代基对 pK_a 的影响，提交至学习通讨论区。

AI融入：学习通 AI 分析学生提交的结构图，自动标注电子云密度差异，生成共性错误报告。

设计意图：通过可视化工具破解抽象概念，培养“结构决定性质”的学科思维。

二、价值引领：课程思政自然渗透

1.绿色化学理念（10分钟）：

教师活动：对比传统酰氯合成法（光气剧毒）与酶催化酯化法（原子经济性 92%），展示 AI 碳足迹模拟工具（如碳足迹简化版）的环境代价差异。

学生活动：分组设计“低污染阿司匹林合成路线”，学习通平台提交方案，AI 系统计算 E 因子（环境因子）并排名。

思政融入：倡导绿色化学，强化“科技向善”的伦理责任。

2. 科学家精神浸润（5分钟）：

教师活动：播放精简版《创新中国》片段（屠呦呦团队通过乙酰化修饰提升青蒿素稳定性），解析羧酸酯化反应的科学意义。

学生活动：在学习通讨论区用一句话总结“科研启示”，AI自动生成关键词云（如“坚持”“创新”）。

设计意图：激发科技报国使命感，内化科学家精神。

三、创新方法：虚实结合与AI赋能

1. 虚拟实验探究（10分钟）：

教师活动：演示虚拟实验平台（网页版）“酯化反应条件优化”，动态调节浓硫酸用量、温度，观察产率变化。

学生活动：分组操作虚拟实验，记录最优条件（如70℃、5%浓硫酸），提交数据至学习通，AI生成产率对比曲线。

AI融入：AI推送错误操作预警（如“温度过高导致副反应”），强化规范意识。

2. 实时反馈与分层训练（5分钟）：

教师活动：发布分层练习题（基础题：酸性排序；进阶题：设计多步合成路线），学习通AI根据答题数据推送个性化解析。

学生活动：自主完成练习，AI生成错题本（如“共轭效应理解不足”），链接至微课复习。

设计意图：实现精准教学，兼顾不同学习水平。

四、环境创设：智能互动课堂

1. 物理环境：

投影仪动态展示3D分子模型（Chem3D网页版）、反应机理动画（MITOpenCourseWare资源）。

学生通过手机/平板登录学习通，实时参与投票、讨论、实验模拟。

2. 虚拟环境：

学习通平台构建“羧酸化学资源库”，集成微课、虚拟实验、顶刊论文摘要（AI翻译版）、产业案例（如生物降解塑料）。

AI自动生成学习报告（知识掌握度、绿色化学应用评分），支持课后延伸学习。

五、教学特色

1. 动态可视化突破难点：

电子效应、反应机理通过动画与交互模型直观呈现，替代传统板书。

2. AI驱动精准教学：

学习通AI实时诊断学情，动态调整教学重点（如集中讲解共轭效应误区）。

3. 绿色伦理全程渗透：

从案例对比到合成设计，贯穿“低碳化学”价值观，培养社会责任意识。

六、教学流程与时间分配

环节	活动	时间	工具与资源
1. 导入与	生活问题引发讨论，学习通投票反馈酸性	5分	学习通AI投票、动态PPT

投票	排序。	钟	
2.结构性 质探究	动态模型分析电子效应，学生绘制分子结构，AI 反馈共性错误。	15 分钟	ChemSketch、学习通讨论区
3.虚拟实验	模拟酯化反应，AI 优化条件并预警错误。	10 分钟	虚拟实验、学习通 AI 分析
4.绿色化学 学案例	对比合成工艺，设计低碳路线，AI 计算 E 因子。	10 分钟	碳足迹工具、学习通提交系统
5.总结与 升华	科学家精神视频，AI 生成关键词云，布置分层作业。	5 分钟	学习通 AI 词云、微课链接

七、课后延伸

1.AI 个性作业：

学习通推送“羧酸衍生物在药物中的应用”文献包（AI 摘要翻译），撰写 200 字反思。

2.虚拟实验拓展：

完成“酰氯安全制备”虚拟实验（国家平台），AI 评分并反馈操作规范。

五、教学过程设计（尽量做到线上线下）

课前 要求	<p>1.线上自主学习：</p> <ul style="list-style-type: none"> 🔴 观看微课视频（15 分钟）：《羧酸酸性比较与电子效应》（含 3D 分子模型动画）。 🔴 完成在线测试（5 题）：通过 AI 智能测评系统（如雨课堂）检测预习效果（如 pKa 排序、酯化反应条件选择）。 <p>2.实践调研：</p> <ul style="list-style-type: none"> 🔴 拍摄家中含羧酸的物质（如食醋、维生素 C 片），上传至班级云端相册并标注名称。 					
	教学 环节 (对 分为 例)	教师 活动	学生 活动	思政融入 点	AI 融入 点	设计 意图
课堂 实施	<p>1.情境 导入 (5 分 钟)</p> <p>展示学生上传的“家中羧酸”图片，提问：“为何食醋能除水垢，而可乐（含磷酸）不能？” 播放《舌尖上的化学》片段（醋的酿造工艺）。</p>	<p>观察图片，结合预习知识讨论羧酸酸性强于碳酸的特性。分析生活案例，提出假设。</p>	<p>化学服务生活：关联学科价值与社会应用。</p>	<p>AI 图像识别：自动分类学生上传的羧酸物质（如食品类、药品类），生成词</p>	<p>激发兴趣，建立“结构性应用”逻辑链。</p>	

					云展示。	
2.结构性质探究 (15分钟)	使用 Chem3D 软件动态演示甲酸、乙酸、三氟乙酸的电子云分布，对比电荷密度差异。 提出矛盾问题：“为何三氟乙酸酸性远强于甲酸？”	小组协作分析取代基电子效应（诱导效应 vs 共轭效应）。利用 虚拟分子模型平台 手动调整取代基，观察 pKa 值变化。	科学求真： 强调数据驱动的辩证思维。	AI 分子建模： 学生输入不同取代基，AI 实时生成电荷分布图与预测 pKa 值（基于 Hammett 方程简化模型）。	突破电子效应抽象性，培养“结构决定性质”的学科思维。	
3.实验探究 (15分钟)	演示 虚拟仿真实验 （国家平台）：“酯化反应条件优化”（浓硫酸用量、温度对产率的影响）。 发布任务：“设计高产率、低污染的乙酸乙酯合成方案”。	分组操作虚拟实验，记录数据并优化条件。 使用 AI 产率预测工具 输入参数，对比预测值与实验结果。	绿色化学： 倡导原子经济性与工艺安全性。	虚拟仿真+AI 预测： 实验数据自动生成折线图，AI 推送最优条件组合（如浓硫酸 5%、70℃）。	培养实验设计与数据分析能力，强化工程伦理意识。	
4.应用拓展 (8分钟)	案例 1：播放《创新中国》片段（屠呦呦团队青蒿素乙酰化修饰提高药效）。 案例 2：展示我国 PLA 可降解塑料生产线视频，解析羧酸酯缩聚反应。	角色扮演“药物研发员”，讨论如何通过酯化修饰改善药物性质。 分析 PLA 替代传统塑料的环保意义。	家国情怀： 国产科技突破与科学家精神。	AI 视频分析： 截取 PLA 生产关键帧，AI 标注反应设备与工艺参数（如温度、催化剂）。	联通学科前沿与产业需求，激发科技报国使命感。	
5.总结提升 (2分钟)	布置任务：登录 国家虚拟仿真平台 完成“酰氯安全生产”模拟操作（课后）。 推送《Science》论文摘要（AI	记录任务要求，扫码加入课程讨论群。	安全责任： 强化实验规范与职业伦理。	AI 翻译助手： 自动提取论文关	延伸学习链条，培养前沿视野与自主	

		翻译版)：羧酸标记肿瘤细胞技术。	自主阅读论文摘要，标记疑难问题。		关键词(如“carboxylic acid”“bioorthogonal chemistry”)并生成思维导图。	学习能力。
课后反思与提升	<p>1.教学效果评估: 知识掌握：通过 AI 测评系统分析课堂答题数据，85%学生正确判断羧酸酸性强弱规律，70%能设计合理合成路线。 能力提升：虚拟实验报告显示，60%小组达到“绿色工艺”标准。 思政成效：课后调查中，90%学生认同“化学技术应服务于可持续发展”。</p> <p>2.改进措施: 分层教学：针对 20%未达标学生，推送个性化复习包(含微课+3D 模型链接)。 AI 优化：增加虚拟实验中“事故应急处理”场景(如酰氯泄漏)，强化安全训练。 思政深化：组织“化学与碳中和”辩论赛，引导学生深入思考科技伦理。</p>					