

有机化学实验课程思政教学探索与实践

——以乙酸乙酯的制备为例

吴云英¹, 唐刚², 张俊俊¹, 袁羽¹, 曾艳萍¹, 林洪^{1*}

¹玉溪师范学院化学生物与环境学院, 云南 玉溪

²西南林业大学材料与化学工程学院, 云南 昆明

收稿日期: 2024年12月30日; 录用日期: 2025年2月4日; 发布日期: 2025年2月11日

摘 要

本文以乙酸乙酯的制备为例, 对有机化学实验课程中课前-课中-课后三阶段进行课程思政教学设计, 在各阶段中潜移默化的融入思政案例, 实现专业课程的全程育人。构建了以乙酸乙酯知识为主体, 以家国情怀、爱国主义、文化自信、科学精神、专业素养等为主导的有机化学实验课程思政教学体系。实践教学表明, 将思政元素分散到课前-课中-课后三阶段, 有利于提高学生实验的设计能力和创新能力, 让学生体会到思政理念的实践意义, 可达润物无声的育人效果。

关键词

有机化学实验, 课程思政, 乙酸乙酯, 教学案例

Exploration and Practice of Ideological and Political Teaching in Organic Chemistry Experimental Course

—Taking the Preparation of Ethyl Acetate as an Example

Yunying Wu¹, Gang Tang², Junjun Zhang¹, Yu Yuan¹, Yanping Zeng¹, Hong Lin^{1*}

¹College of Chemistry, Biology and Environment, Yuxi Normal University, Yuxi Yunnan

²College of Materials and Chemical Engineering, Southwest Forestry University, Kunming Yunnan

Received: Dec. 30th, 2024; accepted: Feb. 4th, 2025; published: Feb. 11th, 2025

*通讯作者。

文章引用: 吴云英, 唐刚, 张俊俊, 袁羽, 曾艳萍, 林洪. 有机化学实验课程思政教学探索与实践[J]. 教育进展, 2025, 15(2): 98-106. DOI: 10.12677/ae.2025.152213

Abstract

In this paper, taking the preparation of ethyl acetate as an example, the teaching design of the course ideology for the organic chemistry experimental course was designed as three stages, including as the before class, during the class and after class, and the political cases were subtly integrated in each stage to realize the whole process of professional course education. It has built a political teaching system for organic chemistry experimental courses with the knowledge of ethyl acetate as the main body and the home and country feelings, patriotism, cultural self-confidence, scientific spirit and professional accomplishment as the mainstay. Practical teaching shows that the dispersion of ideological elements into the three stages of the before class, during the class and after class is conducive to improving students' experimental design ability and innovation ability, so that students could experience the practical significance of the ideological and political concepts, and achieve the effect of silent education.

Keywords

Organic Chemistry Experiment, Course Ideology and Politics, Ethyl Acetate, Teaching Case

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

习近平总书记在全国高校思想政治工作会议上指出, 高校教育“要坚持把立德树人作为中心环节, 把思想政治工作贯穿教育教学全过程, 实现全程育人、全方位育人”[1]。在此背景下, 高校教育中各类课程尤其是专业课程与思想政治理论课需同向而行、协同发展, 构建“大思政”教育体系, 充分发挥专业课程的思政育人功能[2]。进而, 为切实推进有机化学实验课程教学与思政教育的协同育人, 深挖思政教育与有机化学实验课程的交融点, 探索思政教育融于有机化学实验课程教学体系的具体实践措施, 从而构建有机化学实验课程系统化的思政教育, 落实立德树人根本任务[3]。结合地方师范类院校的办学定位, 根据学生自主学习能力欠缺的实际, 坚持以“任务为主线、教师为主导、学生为主体”的教学理念, 以新型混合式实验课程建设为载体, 认真筛选课程思政案例, 探索课程思政与有机化学实验教学深度融合的课堂教学, 实现课程思政与实验课程的混合、线上与线下的混合、教师与学生角色的混合, 丰富师生交互方式, 有效调动学生学习的积极性和主动性, 推动有机化学实验课程建设。本文以乙酸乙酯的制备为例, 深入挖掘思政元素与教学内容的融合, 对有机化学实验的课程思政设计理念进行了介绍, 以说明课程思政在有机化学实验教学中的应用。

2. 教学内容分析

教材分析: 实验内容选自《有机化学实验》(第五版)乙酸乙酯的制备[4], 从学科知识角度, 乙酸乙酯是酯类化合物的代表, 是有机化学实验学习的核心内容之一, 在整个课程学习体系中起承上启下作用, 承接高中化学和大学化学关于有机物的学习。乙酸乙酯在生产生活中应用广泛, 因此本实验的学习具有重要的学科价值和社会价值。

教学重难点分析: 重点为实验室制备乙酸乙酯的原理、方法及操作; 难点为实验装置的改进, 探究实验条件, 优化实验方案。引导学生自主探究乙酸乙酯合成的实验条件, 同时注重对照分析法、实验探

究法、合作交流法等多种教法相互结合，以突出重点、突破难点。

教学方法分析：依据本实验特点，具体教学方法见图1所示，自建线上课程资源将多种教学方法和学习方法相互结合，提高教学质量。

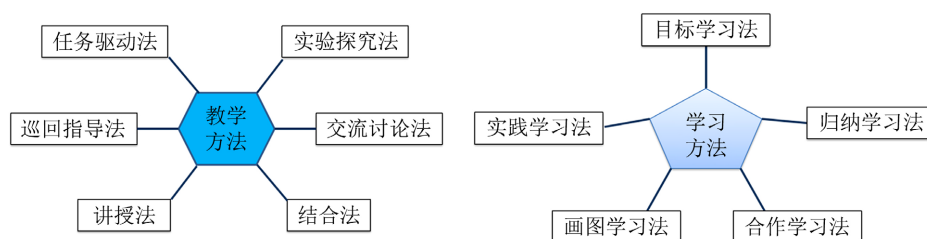


Figure 1. Teaching methods

图1. 教学方法

基于以上分析，本实验的教学过程包括课前－课中－课后三阶段，以“任务为主线，教师为主导，学生为主体”，教师的“导”立足于学生的“学”[5]，以学法为重，以问题为导向，放手让学生自主探索的学习，主动地参与到知识形成的整个过程。

3. 教学目标

价值目标：强化课程思政在有机化学实验课程教学中的融入，发挥课程教学的双重育人功能，培养学生的家国情怀、爱国主义、文化自信、科学精神、专业素养等，塑造具有辩证思维、创新精神的当代大学生，不断增强“四个自信”，落实立德树人根本任务。

知识目标：引导学生自主、合作、探究学习，熟知合成酯的一般原理及方法，能阐述乙酸乙酯制备的原理和方法；初步学会实验室制备乙酸乙酯装置的改进与实验条件的探究。

能力目标：能完成乙酸乙酯的合成、纯化与检验，会操作回流、蒸馏、洗涤和干燥等基本实验技能；用比较、归纳等方法对实验进行分析与总结，培养学生的创新能力和实践能力，增强对有机化学实验的好奇心和学习兴趣。

4. 教学过程及活动设计

4.1. 课前任务

- (1) 资料调研，查阅有关乙酸乙酯的资料，制定实验方案，完成实验预习。
- (2) 完成学习通“线上”的课前学习任务：王希孟《千里江山图》。
 - ① 2008年北京奥运会开幕式：舞蹈《画卷》；
 - ② 2022年春节联欢晚会：舞蹈《只此青绿》；
 - ③ 2022年北京冬奥会：王诗玥/柳鑫宇身着“青山绿水”演绎冰舞《功夫钢琴》。

【设计意图】通过课前任务驱动让学生完成自学，培养学生的自主学习能力，增强民族自豪感，树立文化自信。

4.2. 课中教学(20 min)

4.2.1. 新课导入

通过课前任务完成，让学生已对中国十大传世名画《千里江山图》有一定的了解，其绘制过程最后一步是上青色，青色成了画中最特别的颜色，正所谓“青出于蓝而胜于蓝”，即使过去多年，画作依然颜

色艳丽[6]。见图2所示,从“青出于蓝而胜于蓝”,引出典故出自《荀子·劝学》[7],南北朝时期,老师孔璠和学生李谧间青出于蓝而胜于蓝的故事。进而,纵观诺贝尔奖可以发现,贝耶尔(Adolf Von Baeyer)的学生费歇尔(Hermann Emil Fischer) [8],在1902年荣获了诺贝尔化学奖。1905年贝耶尔也获得了诺贝尔化学奖。此外,费歇尔的学生瓦尔堡(Otto Heinrich Warburg)以及瓦尔堡的学生克雷布斯(Hans Adolf Krebs)后来都获得了诺贝尔生理学或医学奖。可谓是名师出高徒,青出于蓝而胜于蓝,费歇尔与本实验所要合成的乙酸乙酯会有怎样的联系?



Figure 2. Introduction of new lesson
图2. 新课导入

【设计意图】创设情境、铺垫设疑、导入新课,从《千里江山图》引出《荀子·劝学》中的典故青出于蓝而胜于蓝,延伸到诺贝尔奖,以名人反应激发学生的求知欲,巧妙融入思政元素,注重师范专业的职业认可,培养学生的家国情怀、文化素养与科学精神。

4.2.2. 讲授新课[4]

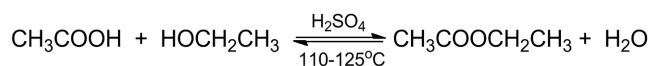
(1) 实验目的

- ① 熟知合成酯的一般原理及方法,能阐述乙酸乙酯制备的原理和方法。
- ② 初步学会实验室制备乙酸乙酯装置的改进与实验条件的探究。
- ③ 能完成乙酸乙酯的合成、纯化与检验,会操作回流、蒸馏、洗涤和干燥等实验技能。

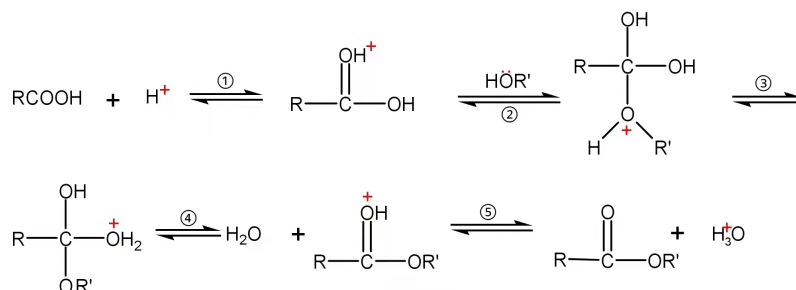
(2) 实验原理

在浓硫酸催化下,乙酸和乙醇发生酯化反应生成乙酸乙酯。

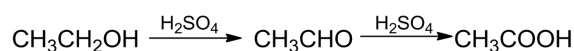
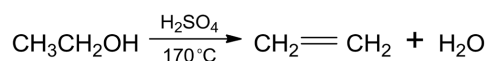
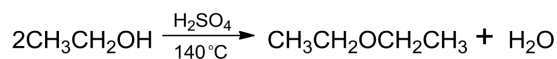
主反应: (可逆反应)



反应机理:



副反应:



【提问】① 乙酸乙酯是如何合成的？② 浓硫酸的作用是什么？反应温度过高或过低对反应会有什么影响？③ 反应完成后，产物中含有哪些杂质？如何除去？

【测试1】填空题：反应完成后，在粗乙酸乙酯中有哪些杂质？

【设计意图】围绕乙酸乙酯制备的反应原理进行引导分析，明确反应机理，理解副反应发生的原因及后果。

(3) 实验仪器与药品

仪器：量筒、烧杯、圆底烧瓶、球形冷凝管、蒸馏头、直形冷凝管、温度计、接液管、锥形瓶、分液漏斗、电热套、阿贝折光仪等。

药品：无水乙醇、冰醋酸、浓硫酸、碳酸钠、氯化钠、氯化钙、无水硫酸钠、蒸馏水等。

【设计意图】学生通过课前查阅相关资料，归纳整理试剂的相关物理参数(见表1所示)，了解其性质及安全隐患。遵从绿色化学理念，投料时按照课本用量减半，以保护环境，践行环保精神。实验时要注意安全，做好防护！

Table 1. Physical parameters

表 1. 物理参数表

名称	分子量	性状	n_D^{20}	密度	熔点	沸点	溶解度: g/100mL		
							水	醇	醚
乙醇	46.07	无色(l)	1.3611	0.789	-114.3	78.5	溶	溶	溶
冰醋酸	60.05	无色(l)	—	1.049	16.6	118.1	溶	溶	溶
乙酸乙酯	88.10	无色(l)	1.3723	0.902	-83.6	77.1	微	溶	溶

(4) 实验装置

【小组讨论】装置展示，见图3所示，小组交流。

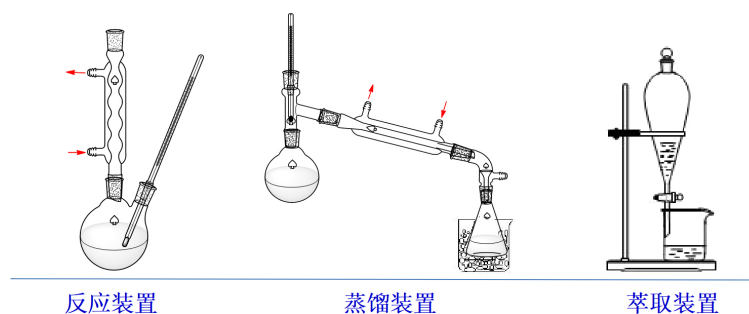


Figure 3. Experimental setup diagram

图 3. 实验装置图

【知识扩展】引入文献资料：化学教育——乙酸乙酯制备实验的微型化改进[9]，采用医用真空采血管及针管实现装置的微型化，提供相应的材料，鼓励学生大胆尝试新方法，勇于创新。再由文献分析，延伸至唐本忠院士的创新研究。

【设计意图】联系学生已有知识，注重科学探究，鼓励学生勇于创新，课前要求学生自行设计实验装置，课中学生小组展示实验装置，进行评价与交流，开展多方案实验，帮助学生获得新知识。

(5) 实验步骤

① 实验流程(见图 4 所示)：

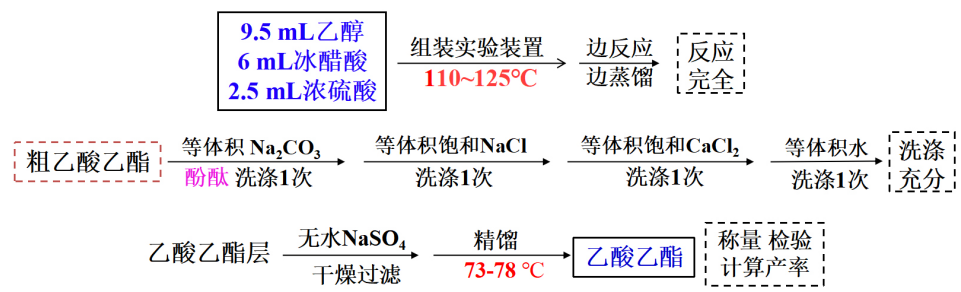


Figure 4. Experimental flowchart
图 4. 实验流程图

【提问】① 取料时先取什么再加什么，为什么？② 若采用改进装置，则需要控制滴入速度与馏出液速度 1 滴/s？太快会有什么影响？③ 洗涤的操作要点是什么？振荡静置后，乙酸乙酯层在上层还是下层？④ 精馏的操作要点是什么？采用何种加热方式？为什么？⑤ 以上操作过程中沸石需要加几次？为什么？⑥ 产率的计算以哪种反应物的量来计算？⑦ 产品的检验用到了哪些仪器？

【设计意图】以教材[4]为例，以问题导向引导学生学习实验步骤，引发思考，让学生能够自主设计并完成新装置的实验操作。

② 检验：

【设计意图】见表 2 所示，记录实验数据，对比分析实验结果，让学生更有成就感。

【测试 2】判断题：制备乙酸乙酯和蒸馏乙酸乙酯时，温度计的位置是相同的。

Table 2. Experimental record table
表 2. 实验记录表

测定项目	理论值	实验值
沸点	77.1 (101 kPa)	
折光率	1.3723 (20°C)	

(6) 实验注意事项

- ① 注意安全，远离明火，注意通风，防止火灾；
- ② 浓硫酸滴加速度不宜太快，且需振摇，否则使有机物炭化，影响产率；
- ③ 反应时控制温度不超过 125°C，否则增加副产物乙醚的量；
- ④ 纯化时注意洗涤顺序，分层充分，干燥彻底，水浴蒸馏，冰水浴收集；
- ⑤ 乙酸乙酯与水或乙醇分别形成二元或三元共沸物，若酯层中乙醇或水除不干净，会形成低共沸物。

4.2.3. 学生实验(90 min)

学生小组合作根据自己选择或设计的实验装置完成实验，实验过程中敢于尝试，勇于创新，认真观察并记录实验现象与分析，教师巡视指导，巧用互动时间融入思政教育。

【设计意图】每个小组根据自己设计的装置完成实验，具体哪套装置更好呢？唯有实践可证明，实践出真知！正所谓黑猫白猫，捉到老鼠就是好猫。通过实验时就可揭晓答案，实践是检验真理的唯一标准！

4.2.4. 实验小结(10 min)

组织学生进行实验小结，引导学生总结实验收获。

【设计意图】通过小结加深对知识的理解与运用，深化知识结构体系。

4.3. 课后任务

(1) 实验报告，其课后作业如下：① 为什么酒越陈越香？② 浓硫酸的作用是什么？③ 能否用氢氧化钠溶液代替饱和碳酸钠溶液，为什么？④ 乙酸乙酯的制备中为什么要使用过量的乙醇？若采用醋酸过量的做法是否合适？为什么？

(2) 超星学习通“线上”的课后学习任务：酒文化。

(3) 下周实验：茶叶中咖啡因的提取。

【设计意图】对重点知识进行应用、回顾，深化学生知识结构体系，联系生活布置课后任务，将知识延升至酒越陈越香，提高学生应用分析能力，引导学生认识酒文化在传统文化中的地位和作用，帮助学生建立正确的酒文化价值观，将专业知识与优秀传统文化相结合，让学生切实体会 STSE 的学科理念。

4.4. 板书设计

板书设计，见图 5 所示：

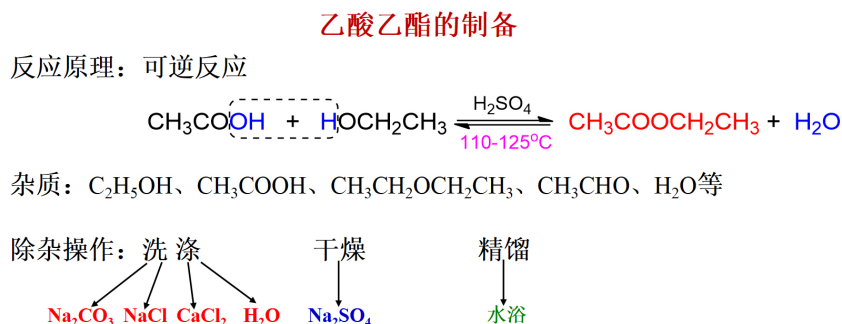


Figure 5. Blackboard writing design diagram

图 5. 板书设计图

【设计意图】注重直观、系统的板书，将所学内容展现在板书中，突出重点。

5. 课程思政理念及分析

5.1. 思政案例与实验内容的关联度

从《千里江山图》引出典故青出于蓝而胜于蓝，延伸到中国典故《荀子·劝学》，再到与本实验相关的诺贝尔化学奖，以名人反应激发学生的求知欲，顺利引出本实验教学要点，整体以“青出于蓝而胜于

蓝”为暗线，将三种思政元素巧妙融合，既培养学生的家国情怀与文化自信，又培养了学生的学科精神与专业认同感。

5.2. 思政案例如何体现教学价值目标

教学注重知识、能力和思政培养目标相统一，将思政教育有机融入课程教学，达到润物无声的育人效果。本实验具体的课程思政理念及分析，见表 3 所示：

Table 3. Ideological and political education concepts and analysis table
表 3. 课程思政理念及分析表

理论知识点	具体实例	思政理念	思政分析
导入新课	王希孟《千里江山图》 典故：青出于蓝而胜于蓝	中国文化 诺贝尔奖	了解历史文化，坚定爱国信念，增强民族自豪感，树立文化自信，延伸至诺贝尔奖，激发学生学习兴趣。
实验原理	Fischer 酯化	世界重要有机反应	通过有机化学名人反应，让学生学习科学家善于钻研、严谨细致的科研作风。
实验仪器与药品	仪器：微型化； 药品：微量化	绿色化学理念	实验操作减量或微量化以保护环境，提倡绿色化学，践行环保精神。
实验装置	多方案改进装置	创新精神	新方法、新技术、新观点的融入培养学生敢于开拓、勇于创新的科研精神，以及多学科知识基础融会贯通的能力，激发学习兴趣。
知识扩展	唐本忠：原创概念——聚集诱导发光[10]	中国的重要科技成果	坚定爱国信念，增强民族自豪感，学习科学家的匠人精神，科研作风，让学生感受到新一代科学家创新一流的精神。
实验步骤	合成、纯化、检验	名人语录	《毛泽东选集》：实践是检验真理的唯一标准，培养学生潜心钻研的态度和学习作风。
实验注意事项	新闻：实验室安全事故	安全知识教育实 (学生实验过程)	培养学生树立行业安全理念，加强学生的专业安全意识，建立学生的法制意识与社会责任感。
小结	课程总结	认识规律 (学生实验结束)	求真务实，激励学生不驰于空想、不骛于虚声，一步一个脚印，踏踏实实地学习、勤勤恳恳工作。

5.3. 思政案例如何达成课程思政预期目标

采取适宜的教学方法和教学模式，对教学各环节进行精心设计，实施教学时采用多种教学手段，以学生为主体，以知识传递为基础，以能力培养为导向，将思政元素分散到课前 - 课中 - 课后三阶段，潜移默化的融入相关思政案例，同时，引导学生主动收集相关内容，如文献、视频等，有效达到课程思政的全程育人目标。

6. 结语

本文以乙酸乙酯的制备为例，介绍了在有机化学实验课程教学过程中如何有效地开展思政教育，让

学生在经历课前-课中-课后三阶段获得新知的过程中,实现专业知识和思政理念的双重吸收。实践教学表明,学生很认同教师在有机化学实验各教学阶段中的课程思政融入,可达到润物无声的育人效果。综上所述,有机化学实验注重课程思政的全程育人,引导学生坚定理想信念,树立勇于担当时代重任、立德树人。在课程建设过程中,明确育人导向,突出专业特点,不断探索课程思政与实验教学的融合,深入挖掘思想政治教育资源,精选思政案例,提高课程思政教学深度和广度;不断开展实验研究,改进实验、引入新创实验或综合性实验,采用对照双/多方案开展实验,充分调动学生学习的积极性和主动性,培养学生的辩证思维和创新精神,提高课程教学质量和人才培养质量。

基金项目

云南省教育教学改革研究项目(No. JG2023092); 云南省一流本科课程《有机化学实验》; 云南省高等教育“121”工程项目——应用生物科学; 玉溪师范学院《化学发展史》课程思政示范项目(No. 2022sz19); 玉溪师范学院大学生创新创业训练计划项目(No. 2023A020)。

参考文献

- [1] 习近平: 把思想政治工作贯穿教育教学全过程[EB/OL]. https://news.cnr.cn/native/gd/20161208/t20161208_523312628.shtml, 2024-08-11.
- [2] 徐海云, 张明亮, 王涛, 冯翠兰. 课程思政元素融入“有机化学实验”教学的探索与实践[J]. 云南化工, 2020, 47(6): 179-180.
- [3] 刘刚, 张恒, 马莹, 宋其圣, 苑世领, 孙国翠. 大学有机化学实验课程中的思政案例设计[J]. 大学化学, 2020, 35(7): 53-60.
- [4] 曾和平, 王辉, 李兴奇, 赵蓓, 潘英明. 有机化学实验[M]. 第5版. 北京: 高等教育出版社, 2020: 130-132.
- [5] 吴云英, 李德燕, 谢建新, 陈文静, 代刚良, 陶艳, 普梦蝶. 有机化学实验混合式教学研究与实践——以“乙醚的制备”为例[J]. 大学化学, 2021, 36(7): 214-220.
- [6] 李启色. 从北宋王希孟《千里江山图》看青绿山水画的色彩装饰审美[J]. 书画世界, 2013(3): 30-36.
- [7] 周丽威, 李栋, 杨丽. 论荀子教学过程的四个阶段[J]. 延边大学学报: 社会科学版, 2019, 52(2): 125-131.
- [8] 费歇尔(德国化学家) [EB/OL]. <https://baike.baidu.com/item/%E8%B4%B9%E6%AD%87%E5%B0%94/3676806?fr=aladdin>, 2022-05-27.
- [9] 李嘉. 乙酸乙酯制备实验的微型化改进[J]. 化学教育(中英文), 2018, 39(15): 76-77.
- [10] 张双, 秦安军, 孙景志, 唐本忠. 聚集诱导发光机理研究[J]. 化学进展, 2011, 23(4): 623-636.