

DOI:10.13718/j.cnki.xsxb.2023.06.014

高中化学有机物物理性质教学研究^①

王明¹, 王文佳¹, 杨骏²

1. 重庆市育才中学校, 重庆 400050; 2. 西南大学 化学化工学院, 重庆 400715

摘要: 知识的碎片化、因果关系的隔离化、知识与应用的颠倒化导致高中化学有机物物理性质的学习难度陡增, 故教学过程中有必要整合教材, 凝练核心概念, 抽提思维模型, 方便学生随时提取使用. 在有机物物理性质教学中, 应先进行核心素养导向的学科知识重构, 再进行学科情境的创设, 引导学生在真实情境中解决真实问题; 再通过启发学生思维、促进深层理解的学科活动, 促进知识的落实、素养的形成和能力的培养, 建立有机物物理性质的分析模型; 最后通过核心素养导向的学科考评, 培养类比、归纳、对比、分析的思维, 落实“宏观辨识与微观探析”“证据推理与模型认知”等化学学科核心素养.

关键词: 知识整合; 思维模型; 核心素养; 有机物物理性质

中图分类号: G640

文献标志码: A

文章编号: 1000-5471(2023)06-0104-10

Teaching Research on Physical Properties of Chemical Organic Matter in Senior High School

WANG Ming¹, WANG Wenjia¹, YANG Jun²

1. Chongqing Yucai Secondary School, Chongqing 400050, China;

2. School of Chemistry and Chemical Engineering, Southwest University, Chongqing 400715, China

Abstract: The fragmentation of knowledge, the isolation of causality, and the inversion of knowledge and application led to a sharp increase in the difficulty of learning the physical properties of chemical organic matter in senior high school. Therefore, it is necessary to integrate teaching materials, concise core concepts and extract thinking models in the teaching process, which is convenient for students to learn and use at any time. In the teaching of physical properties of organic matter, we should first reconstruct the core literacy-oriented subject knowledge, then create the subject situation to guide students to solve real problems in real situations, and then promote the implementation of knowledge, the formation of literacy and the cultivation of ability through the subject activities that inspire students' thinking and promote deep understanding, and establish the analytical model of physical properties of organic matter. Finally, the core literacy-oriented discipline evaluation should cultivate the thinking of analogy, induction, comparison and analysis, and implement the core literacy of chemistry disciplines such as “macro identification and micro

① 收稿日期: 2022-11-03

基金项目: 重庆市教育学会第十届基础教育科研立项重点课题(XH2021A125); 重庆市九龙坡区教育科学“十三五”规划重点课题(JL2020-03).

作者简介: 王明, 高级教师, 主要从事高中化学教学的研究.

通信作者: 杨骏, 教授, 博士, 博士研究生导师.

analysis” and “evidence reasoning and model cognition”.

Key words: knowledge integration; thinking model; core literacy; physical properties of organic matter

近20年,课程改革经历了从“双基”到“三维目标”再到“核心素养”的变化过程,其中的变迁基本上体现了从学科本位到育人本位的转变^[1].

《普通高中化学》(人教版)中关于有机物物理性质的介绍零散地分布在各个章节中,只有在烷烃、烯烃、卤代烃、醇、羧酸这些章节中出现了物理性质递变性的简要分析,缺乏整合;宏观递变性与差异性背后的微观原理可以用选择性必修二第二章中“分子结构、分子间的相互作用”进行阐释,但缺乏针对性与系统性;选择性必修三第一章第二节中介绍了有机物分离与提纯基本方法,这些方法利用了有机物物理性质的差异,但这个性质的应用前置于知识的学习.总之,知识的碎片化、因果关系的隔离化、知识与应用的颠倒化导致有机物物理性质的学习难度陡增,学生出现机械记忆、浅层投入学习的现象.为落实化学学科核心素养,有必要开展有机物物理性质教学研究.

1 有机物物理性质

1.1 含义、变化规律及其用途

以2020年5月第1版人教版选择性必修三“有机化学基础”第二章第三节“芳香烃”中对苯的物理性质介绍为例,“苯是一种无色、有特殊气味的液体,有毒,不溶于水,易挥发,沸点80.1℃,熔点5.5℃,常温下密度0.88 g/cm³”,高中阶段常见的关于有机物物理性质的描述见表1.

表1 高中阶段常用的有机物的物理性质

物理性质	含义	举例或变化规律
颜色	物质对不同的波长的可见光选择性吸收后,会表现出被人眼所能察觉到的颜色	三硝基甲苯——淡黄色 三溴苯酚——白色
气味	物质本身散发的味道	特殊气味——苯、乙醚、苯酚 苦杏仁气味——硝基苯 刺激性气味——乙醛、甲酸 强烈刺激性气味——甲醛 芳香气味——低级酯
挥发性	常温下以蒸汽形式存在于空气中	易挥发——苯、甲醇、乙醇、乙醚、乙醛
熔点	在一定压力下,纯物质的固态和液态呈平衡时的温度	组成和结构相似时,相对分子质量越大,熔沸点越高;对于同类的同分异构体,支链越少,熔沸点越高;分子的极性较大或存在分子间氢键,熔沸点偏高;
沸点	在一定的压力下,纯物质的液态和气态达平衡时的温度	在高级脂肪酸形成的油脂中,不饱和程度越大,熔沸点越低 ^[2]
状态	一种物质出现不同的相,通常有固、液、气三态,有的物质还有等离子态、超临界态、超固态、中子态等	碳原子数为1~4的烃、新戊烷、甲醛、一氯甲烷等在常温常压下为气态
溶解性	物质在一种特定溶剂里溶解能力大小的一种属性	遵循相似相溶原理,还与分子的结构相似性有关. 易溶于水——低级醇、低级醛、低级羧酸等 难溶于水——烃、卤代烃、小基化合物、酯类、醚类等
密度	对特定体积内的质量的度量	对于同分异构体,支链越多,密度越小; 对于气态有机化合物而言,同温同压下,相对分子质量越大,密度越大

有机化合物的物理性质,常作为分离、鉴别和鉴定有机物质的方法基础,特别是找到分子结构和某些物理性质的关系后,某些物理性质也像化学性质一样可以用来判断或测定物质的结构,因此,对有机化合物物理性质的深入理解,在学习和工作中具有重要意义^[3].

物质的物理性质取决于分子间作用力、分子本身的电子及核间作用,也就是说取决于分子本身的结构,而“分子结构与性质”模块出现在选择性必修二第二章中,按照“位—构—性”的思维模型,有机物物理性质与分子结构的学习是互为表里的逻辑关系,若想掌握各类有机物的物理性质的相似性与递变性,需要在结构化学的基础上,从分子的结构及分子间作用力的角度进行阐述。

1.2 课标分析

《普通高中化学课程标准》(2017年版2020年修订)中关于有机物的物理性质的内容要求与学业要求分别为:

①必修课程主题4“简单的有机化合物及其应用”:认识乙烯、乙醇、乙酸的结构及其主要性质与应用;

②选择性必修二“物质结构与性质”中的主题2“微粒间的相互作用与物质的性质”:根据微粒的种类及微粒之间的相互作用,认识物质的性质与微观结构的关系;认识分子间存在相互作用,知道范德华力和氢键是两种常见的分子间作用力,了解分子内氢键和分子间氢键在自然界中的广泛存在及重要作用;能根据共价分子的结构特点说明简单分子的某些性质;能说明分子间作用力(含氢键)对物质熔、沸点等性质的影响;

③选择性必修三“有机化学基础”中的主题2“烃及其衍生物的性质与应用”:认识烷烃、烯烃、炔烃和芳香烃的组成和结构特点,比较这些有机化合物的组成、结构和性质的差异;认识卤代烃、醇、醛、羧酸、酯、酚的组成和结构特点、性质、转化关系及其在生产、生活中的重要应用;

1.3 教材分析

《普通高中化学》(人教版)必修第二册、选择性必修三“有机化学基础”中零散地介绍了有机物的物理性质,仅有少数简略地介绍了物理性质的递变规律(表2)。

表2 《普通高中化学》(人教版)中对有机物的物理性质及其影响因素的介绍

有机物	内容类别	内容	章节位置
烷烃	物理性质、规律	烷烃均为难溶于水的无色物质,其熔点、沸点和密度一般随着分子中碳原子数的增加(同时相对分子质量也在增大)而升高	必修二第七章第一节“认识有机化合物”
乙烯	物理性质	乙烯是一种无色、稍有气味的气体,密度比空气的略小,难溶于水	必修二第七章第二节“乙烯与有机高分子材料”
乙醇	物理性质	乙醇是无色、有特殊香味的液体,密度比水的小,易挥发,乙醇能与水以任意比例互溶。	必修二第七章第三节“乙醇与乙酸”
乙酸	物理性质	乙酸是有强烈刺激性气味的无色液体	
乙酸乙酯	物理性质	乙酸乙酯是无色透明、有香味的油状液体	必修二第七章第四节“基本营养物质”
葡萄糖	物理性质	葡萄糖是一种有甜味的无色晶体,能溶于水	
蛋白质	物理性质	有的蛋白质能溶于水,有的则难溶于水	
油脂	物理性质	植物油脂通常呈液态,动物油脂通常呈固态	
甲烷与烷烃	物理性质、规律	纯净的甲烷是无色、无臭的气体,难溶于水,密度比空气的小 随着烷烃碳原子数的增加,烷烃的熔点和沸点逐渐升高,密度逐渐增大	选择性必修三第二章第一节“烷烃”
乙烯与烯烃	物理性质、规律	纯净的乙烯为无色、稍有气味的气体,难溶于水,密度比空气的略小 烯烃物理性质的递变规律与烷烃的类似,沸点也随分子中碳原子数的递增而逐渐升高	选择性必修三第二章第二节“烯烃、炔烃”
乙炔	物理性质	乙炔是无色、无臭的气体,微溶于水,易溶于有机溶剂	

续表2 《普通高中化学》(人教版)中对有机物的物理性质及其影响因素的介绍

有机物	内容类别	内容	章节位置
苯及苯的同系物	物理性质	苯是一种无色、有特殊气味的液体,有毒,不溶于水,易挥发,沸点 80.1 °C,熔点 5.5 °C,常温下密度 0.88g/cm ³ 苯的同系物一般是具有类似苯的气味的无色液体,不溶于水,易溶于有机溶剂,密度比水的小	选择性必修三第二章第三节“芳香烃”
卤代烃	物理性质及规律	卤代烃大多为液体或固体,不溶于水,可溶于有机溶剂,密度和沸点都高于相应的烃,密度一般随着烃基中碳原子数目的增加而减少,沸点随碳原子数目的增加而升高	选择性必修三第三章第一节“卤代烃”
醇	物理性质及规律	甲醇是无色、具有挥发性的液体,易溶于水 乙二醇和丙三醇都是无色、黏稠的液体,都易溶于水 and 乙醇 醇在水中的溶解度一般随着分子中碳原子数的增加而降低,沸点随碳原子数的增加而升高	选择性必修三第三章第二节“醇酚”
酚	物理性质	纯净的苯酚是无色晶体,具有特殊的气味,易溶于乙醇等有机溶剂,当温度高于 65°C 时能与水互溶	
醛类	物理性质	乙醛是无色、具有刺激性气味的液体,密度比水的小,能与水、乙醇等互溶 甲醛是一种无色、有强烈刺激性气味的气体,易溶于水 苯甲醛是一种有苦杏仁气味的无色液体	选择性必修三第三章第三节“醛酮”
酮	物理性质	丙酮是无色透明的液体,易挥发,能与水、乙醇等互溶	
羧酸	物理性质及规律	随着分子中碳原子数的增加,一元羧酸在水中的溶解度迅速减小,甚至不溶于水,其沸点也逐渐升高 高级脂肪酸是不溶于水的蜡状固体 羧酸与相对分子质量相当的其他有机化合物相比,沸点较高,这与羧酸分子间可以形成氢键有关	选择性必修三第三章第四节“羧酸 羧酸衍生物”
酯	物理性质	低级酯是具有芳香气味的液体,密度一般比水的小,易溶于有机溶剂	

由于有机物属于分子晶体,所以在人教版选择性必修二“物质结构与性质”第二章第三节“分子结构与物质的性质”中介绍了分子结构、分子间的作用力与分子的物理性质之间的关联,有助于建立有机物物理性质相似性与递变性的认知模型(表3)。

表3 《普通高中化学》(人教版)中对有机物的物理性质的介绍

知识点	影响因素	对物理性质的影响
范德华力	相对分子质量越大,范德华力越大; 分子的极性越大,范德华力越大	组成和结构相似时,范德华力越大,分子的熔沸点越高
氢键	分子间氢键个数越多,分子间作用力增大的越多; 形成分子间氢键的分子间作用力比形成分子内氢键的分子间作用力大	氢键的存在,加强了分子间的作用力,使物质的熔、沸点升高; 溶质和溶剂之间如果存在氢键,溶剂和溶质之间的氢键作用力越大,溶解性越好
溶解性	相似相溶,包括分子的极性与结构的相似性	非极性溶质一般能溶于非极性溶剂 极性溶质一般能溶于极性溶剂

《普通高中化学》(人教版)选择性必修三的第一章第二节“研究有机化合物的一般方法”中介绍了分离、提纯有机化合物的常用方法,有蒸馏、萃取和重结晶等,这些分离、提纯方法的原理基础即为有机物的物理性质,主要为熔沸点和溶解性(表 4)。

表 4 高中阶段有机物分离、提纯的方法与有机物物理性质的关系

分离、提纯的方法	原理	适用条件
蒸馏	分离和提纯液态有机化合物的常用方法,利用沸点不同进行分离	有机化合物含有少量杂质,该有机化合物热稳定性较高,其沸点与杂质的沸点相差较大
萃取	液—液萃取:利用待分离组分在两种不互溶的溶剂中的溶解度不同,将其从一种溶剂转移到另一种溶剂的过程 固—液萃取:用溶剂从固体物质中溶解出待分离组分的过程	萃取剂与原溶剂互不相溶 溶质在萃取剂中的溶解度远大于在原溶剂中的溶解度 萃取剂与原溶液中的成分不反应
重结晶	提纯固体有机化合物的常用方法,是利用被提纯物质与杂质在同一溶剂中的溶解度不同而将杂质除去	杂质在溶剂中溶解度很小或溶解度很大,易于除去;被提纯的有机化合物在溶剂中的溶解度受温度的影响较大,能够进行冷却结晶

2 学科核心素养的形成机制

2.1 核心素养导向的学科知识重构

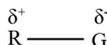
知识都具有内在结构,即知识的内在构成,具有“符号表征、逻辑形式、意义”这 3 个不可分割的组成部分.在知识的内在结构中,符号是知识的外在表达形式,是知识的存在形式,即符号存在;逻辑形式是知识构成的规则或法则,逻辑形式是人的认识成果系统化、结构化的纽带和桥梁,是认识的方法论系统;意义是知识的内核,是内隐于符号的规律系统和价值系统.只有把握住符号、逻辑形式、意义之间的内在关联,才能从整体上理解知识和掌握知识^[4].

现以一堂作者执教的公开课为例,具体阐述在高三化学一轮复习课堂中,如何以情境为抓手,激发学生学习兴趣;以问题为驱动,促使学生深入挖掘;以试题检测为手段,提升学生核心素养.

人教版(2019 年)《普通高中化学》选择性必修三中,关于卤代烃、醇、醛和羧酸的物理性质分散在教材的各章节中,“太过零散、不成体系、没有规律、篇幅较短、不是重点、考得好像不多……”是很多教师对有机物物理性质的普遍认识.因此,在平时教学中教师对物理性质的教学并不重视,当时间不够的时候,可能会忽略对这部分知识的教学.教材正文和课后习题几乎没有涉及对学生物理性质掌握情况的考查,没有提供展现学生学习效果的机会.化学课堂教学既要重视知识的建构,又要重视知识与方法的迁移,在解决真实化学问题的活动中,为学生提供化学学科核心素养的表现机会^[5].

相对于化学性质,物质的物理性质更加零散,学生在学习时普遍反映无法聚焦,抓不到重点,结构和物理性质间找不到联系,遇到真实问题时不知道应该调用哪一部分知识可以促进解决.零散的知识不能形成素养,更不能迁移.因此,作者认为有必要整合教材,凝练核心概念,抽提思维模型,方便学生的随时提取使用,进而促进真实情境下问题的解决.

以在烃分子 R 中引入其他原子 G(X,O,N 等)变为烃的衍生物为例,其结构可以表示为:



引入其他原子后,有机物的物理性质(熔沸点、溶解性等)出现了怎样的变化?这时需要将烃及其衍生物的物理性质以及结构化学中分子晶体的物理性质进行知识重构,建立物理性质的影响因素思维模型(图 1).

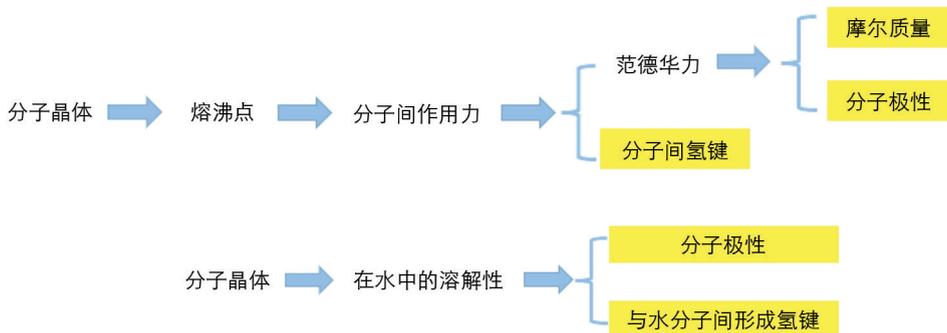


图1 有机物的物理性质影响因素思维模型

按照以上的思维模型,可以从结构决定性质的角度分析出引入其他原子后有机物在物理性质上的变化(图2)。

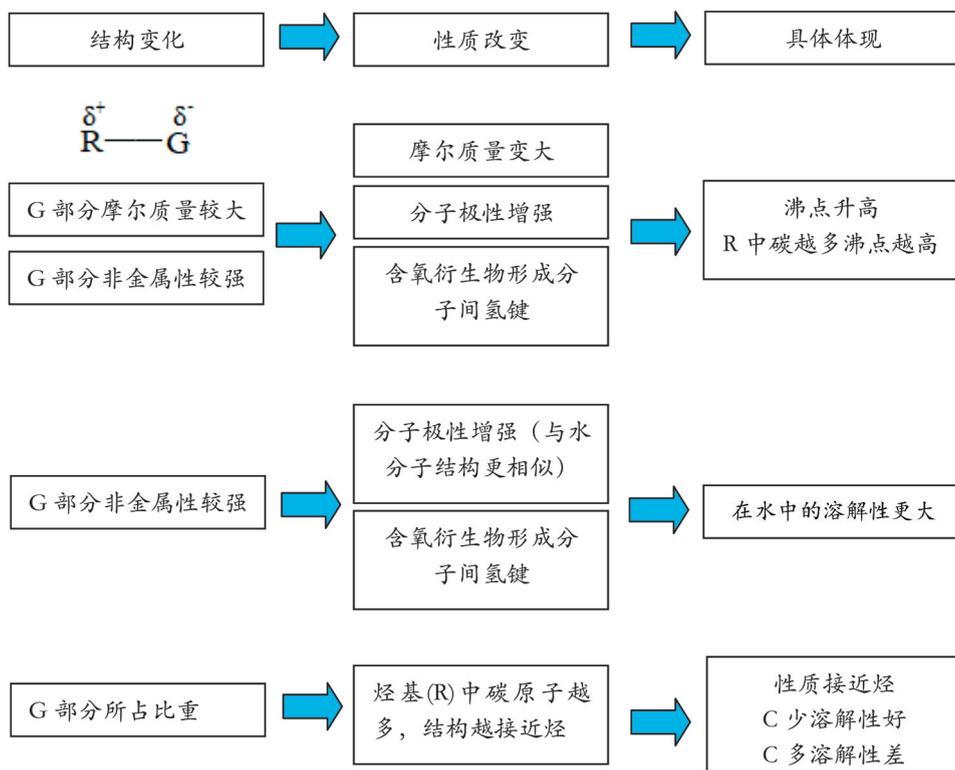


图2 有机物结构—性质知识建构图

奥苏伯尔认为,学习的实质就是学生认知结构的组织和重新组织,组织和重新组织的过程就是新旧知识相互联系、相互作用的过程.教育形式的知识,是教育内容经过分化、重组、整合而形成的富有教育意义又能帮助学生以能够理解的方式进行学习的知识序列^[6].

2.2 核心素养导向的学科情境创设

学科情境指的是学科知识产生、提出、发展的条件、背景、过程或故事.从教学的角度讲,学科情境是对促进学生学习、理解、消化、建构学科知识的具有社会化色彩的学习环境的概括,如果说学科知识是形成学科素养的载体,那么学科情境则是学习学科知识的载体.学科知识要转化为学科素养,离不开学科情境的介入和参与.在真实情境中解决真实问题,是反思与创新的逻辑前提.“能教”表明教师关注学生已有的认知经验,并将其作为生长点,引导学生主动探究新知;“善教”要求教师通过教学针对某一问题生成特定

的真实情境,在师生、生生的共同参与下对原有的知识体系进行重构,以发现原有知识的“另一面”^[7].

苏霍姆林斯基曾说^[8],学习如果具有思想、感情、创造、美和游戏的鲜艳色彩,那它就能称为孩子们深感兴趣和富有吸引力的事情.泡泡机制造的晶莹剔透、绚丽多彩的泡泡承载了每个人童年的梦想与欢乐,但只用水很难得到又大又持久的泡泡.如何利用有机物的结构与物理性质,制作出无毒无污染的“超级泡泡”,既可以充分调动学生的感官与积极性,又可以将有机的结构与物理性质进行系统的整合.为了探寻“超级泡泡”的配方,需要学生从泡泡的产生、泡泡破裂的原因入手寻找让泡泡更大更持久的方法,再结合所学的有机物的结构和物理性质,寻找无毒无污染且符合要求的原料,多次试验得到最佳“超级泡泡水”配方.

学科情境应成为学生的思维发生处、知识形成处、能力成长处、情感涵育处,创设情境就是构建课程知识与学生的生活、经验、情感、生命相接的过程.情境的创设要基于生活、融入情感、内含问题、激发联想、阐明知识.设置真实背景和挑战性任务,促使知识结构化、功能化、素养化,利于学生构建认识模型和经验图式,建构理解、提高能力、发展素养,使核心素养具体化、整合化^[9].

2.3 核心素养导向的学科活动设计

如果说学科知识是学科核心素养形成的主要载体,那么学科活动则是学科核心素养形成的主要路径.学科活动指的是学科完整学习所需要的一系列认知的、社会的和行为的的活动.从教学的角度讲,学科活动这一概念蕴含着这三层意思:第一,强调学生的主体性;第二,强调过程性和任务性;第三,强调体验和感悟.教学活动的的设计一般遵循如图 3 所示的步骤.



图 3 学科教学活动设计流程

教学模式为“三环六步”教学程式,即主题环节中选择主题与规划方案、探究环节中活动探究与创制作作品、表达环节中成果展示与交流评价^[10].实际教学中以学科活动为主线 and 明线,学科活动中的问题解决暗含的则是层层递进的学科知识.

核心素养导向的学科教学强调有意义的学习过程.有意义学习实质就是符号所代表的新知识与学习者认知已有的适当观念建立非任意和实质性的联系.有意义学习需要学习材料必须具有逻辑意义,学习者自身必须具有有意义学习的心向(如积极主动建立意义关联的倾向)、具有与新知识进行关联的先行知识并能够积极主动地将新旧知识进行关联^[11].学生在 3 年内由浅入深地学习有机物相关的知识,随着学生抽象思维逐渐发展,高中课程对学生的抽象思维提出了越来越高的要求.若学生的思维发展缺乏指导,就会降低其学习的认知投入,陷入机械记忆和反复练习,不愿意花太多时间去总结以加深对知识的理解.这提醒教师需多关注高二年级学生在学习中的情感变化,防止学生从“高情感—适度投入型”转变为“浅层投入型”^[12].图 4 为以重构后的有机物物理性质这一知识模块为例,介绍如何设计核心素养导向的学科教学活动,实际教学的情境线、知识线、活动线、素养线见图 5.

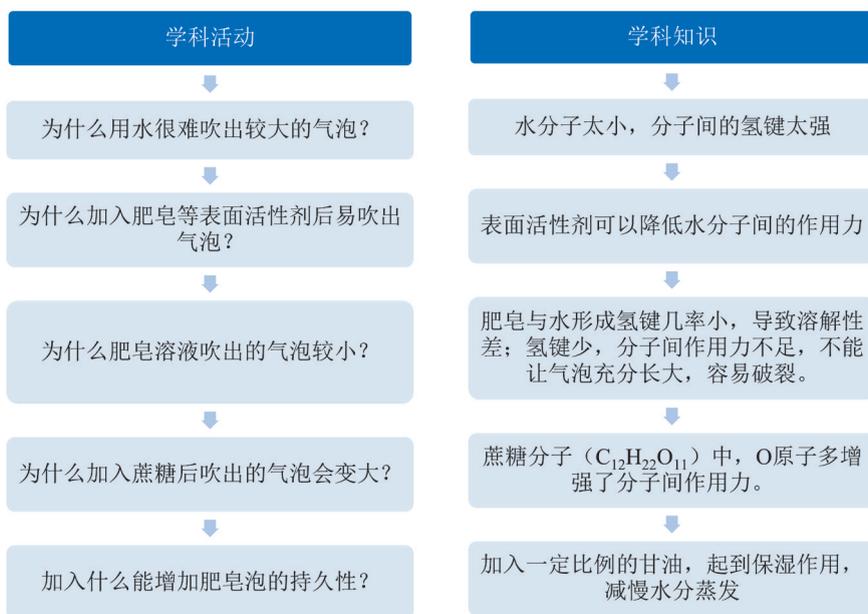


图4 有机物物理性质学科活动设计

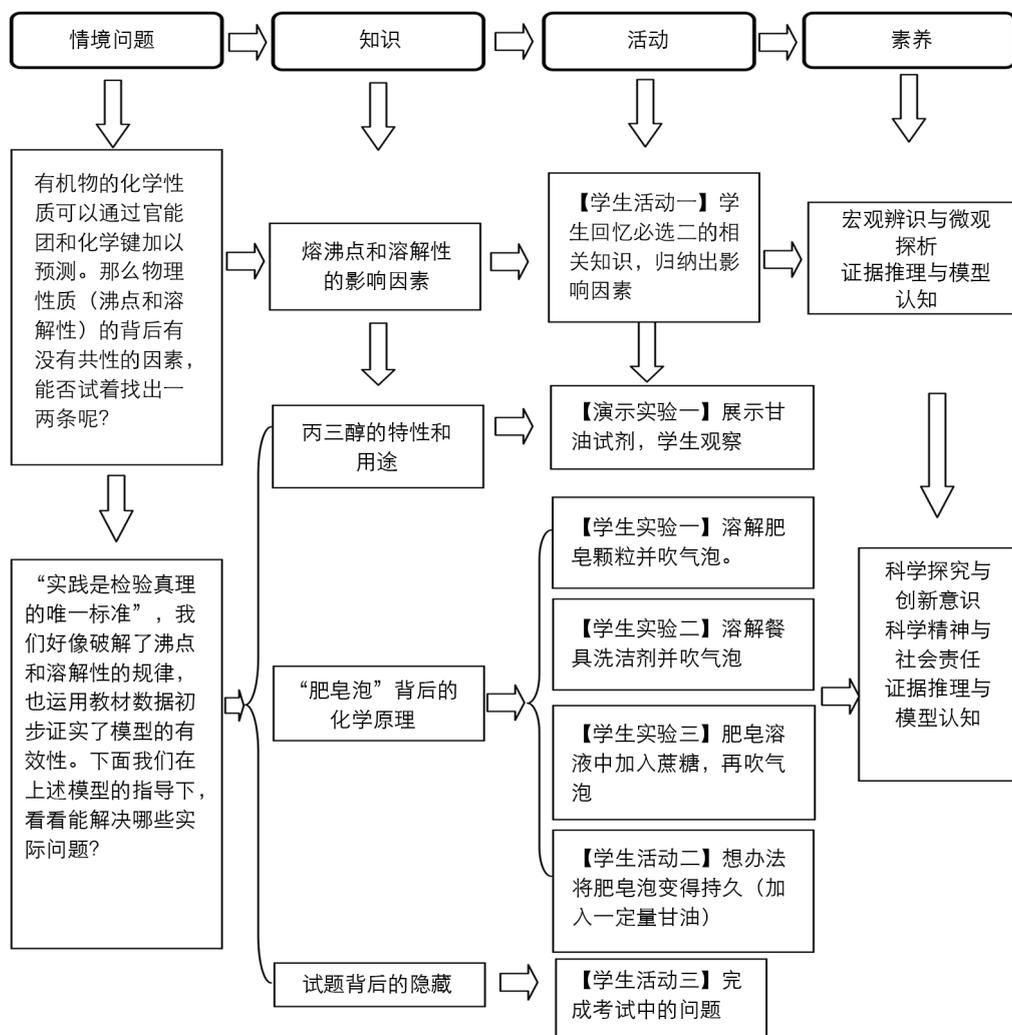
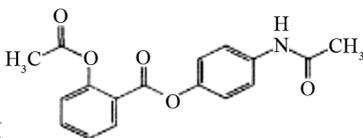
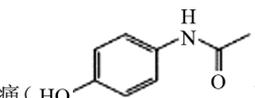


图5 核心素养导向的有机物物理性质教学线索

2.4 核心素养导向的学科考评

核心素养导向的学科考评包括综合多种形式的过程性评价和终结性考试评价. 2014 年国务院“关于深化考试招生制度改革的实施意见”中明确要求:“依据高校人才选拔要求和国家课程标准,科学设计命题内容,增强基础性、综合性,着重考察学生独立思考和运用所学知识分析问题、解决问题的能力.”近年来高考命题在情境创设上显示了两大走向和特点:第一,创新试题情境设计,注重考查信息处理能力;第二,试题素材紧密联系实际,突出考察应用能力. 选取以下几道高考试题进行核心素养导向下的有机物理性质的核心知识的检验与运用(表 5).

表 5 关于有机物理性质的核心素养导向下的学科考评

来源	试题节选	考查知识点	素养水平
2016 浙江	有关苯的性质,判断说法是否正确: 煤干馏得到的煤焦油可以分离出苯,苯是无色无味的液态烃 【答案】: 错误 【解析】: 苯是一种无色、有特殊气味的液体	苯的颜色、味道、状态	“宏观辨识与微观探析”的识记水平
2020 全国卷 I	判断说法是否正确: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 能与水互溶 【答案】: 正确 【解析】: 乙醇与水分子极性相似且能与水分子间形成氢键,故能与水以任意比例互溶	乙醇的溶解性	
2014 北京	判断说法是否正确: 室温下,在水中的溶解度:丙三醇>苯酚>1-氯丁烷 【答案】: 正确 【解析】: 羟基可以与水分子形成氢键,羟基越多,溶解度越大;同时碳原子数越少分子极性较强与水分子越相似,溶解性也会越好		“证据推理与模型认知”的比较水平,需要掌握分子结构、氢键对溶解度的影响规律
2010 重庆	比较贝诺酯()和扑热息痛()的溶解性 【答案】: 贝诺酯的溶解度更小 【解析】: 贝诺酯中碳原子数比扑热息痛多,与水分子的相似较小,性质越靠近烃,故溶解度小	有机物在水中溶解度的大小比较	
2013 海南	下列有机化合物中沸点最高的是: A. 乙烷 B. 乙烯 C. 乙醇 D. 乙酸 【答案】: D 【解析】: 碳原子数相同的时候,含氧衍生物的沸点肯定高于烃;乙酸分子的摩尔质量更大,分子极性更强,更容易(有两个 O 原子)与水分子形成分子键氢键,综上,乙酸的沸点最高	有机物沸点的大小比较	“证据推理与模型认知”的比较水平,需要掌握范德华力、氢键对沸点的影响规律,同时学生需建立“结构决定性质”的思维模型
2017 全国	判断说法是否正确: 水可以用来分离溴苯和苯的混合物 【答案】: 错误 【解析】: 溴苯与苯互溶(分子极性相似),溴苯与苯均难溶于水(分子极性差距大),互溶的液态有机物可以利用沸点不同进行分离	有机物的分离提纯	“科学探究与创新意识”的应用水平,需要充分对比有机物的物理性质,选择合适的分离、提纯方法

续表5 关于有机物物理性质的核心素养导向下的学科考评

来源	试题节选	考查知识点	素养水平												
2016 北京	在一定条件下,甲苯可生成二甲苯混合物和苯.有关物质的沸点、熔点如表:	有机沸点的大小比较;有机物的分离提纯	“证据推理与模型认知”的比较水平,需要掌握范德华力、氢键对沸点的影响规律;“科学探究与创新意识”的应用水平,需要充分对比有机物的物理性质,选择合适的分离、提纯方法												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>对二甲苯</th> <th>邻二甲苯</th> <th>间二甲苯</th> <th>苯</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>沸点/°C</td> <td>138</td> <td>144</td> <td>139</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>熔点/°C</td> <td>13</td> <td>-25</td> <td>-47</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>				对二甲苯	邻二甲苯	间二甲苯	苯	沸点/°C	138	144	139	80	熔点/°C	13
	对二甲苯	邻二甲苯	间二甲苯	苯											
沸点/°C	138	144	139	80											
熔点/°C	13	-25	-47	6											
	下列说法不正确的是() A. 该反应属于取代反应 B. 甲苯的沸点高于 144 °C C. 用蒸馏的方法可将苯从反应所得产物中首先分离出来 D. 从二甲苯混合物中,用冷却结晶的方法可将对二甲苯分离出来 【答案】: B 【解析】: 组成和结构相似时,相对分子质量越大,范德华力越大,熔沸点越高,因此甲苯的沸点应介于苯与二甲苯之间														

3 教学反思

核心素养导向下的有机物物理性质的融合人教版选择性必修二结构和选择性必修三有机的相关知识,以童年生活中的经典游戏为情境引入,将情境—知识—活动—素养整合在一起,极大地提升了学生的化学核心素养.通过核心素养导向下的有机物物理性质的学习,归纳出影响物理性质的关注点,落实宏观辨识与微观探析、证据推理模型认知、动态观念与平衡思想的核心素养;通过生活中的小实验,落实科学探究与创新意识;最后利用科学家的发现,激发学生学习兴趣,践行科学精神与社会责任.

参考文献:

- [1] 余文森. 核心素养导向的课堂教学 [M]. 上海: 上海教育出版社, 2017.
- [2] 兰建祥. 有机代表物物理性质的识记规律 [J]. 高中数理化, 2005(6): 37-38.
- [3] 计显焜. 有机化合物的物理性质和结构 [J]. 化学通报, 1964, 27(4): 32-36, 10.
- [4] 郭元祥. 知识的性质、结构与深度教学 [J]. 课程·教材·教法, 2009, 29(11): 17-23.
- [5] 郑长龙. 核心素养导向的化学教学设计 [M]. 北京: 人民教育出版社, 2021.
- [6] 韦正航. 论知识的教育形态 [J]. 教育学术月刊, 2008(1): 16-17.
- [7] 张辉蓉, 毋靖雨. 融合 STEAM 教育理念的职前教师人才培养模式改革 [J]. 西南大学学报(社会科学版), 2021, 47(2): 118-127.
- [8] 苏霍姆林斯基. 把整个心灵献给孩子 [M]. 唐其慈, 毕淑芝, 赵玮, 译. 天津: 天津人民出版社, 1981.
- [9] 王磊, 魏锐. 学科核心素养发展导向的高中化学课程内容和学业要求——《普通高中化学课程标准(2017年版)》解读 [J]. 化学教育(中英文), 2018, 39(9): 48-53.
- [10] 朱松华, 冉晓艳. 跨学科课程及其实践探索 [J]. 教育与教学研究, 2020(34): 121-124.
- [11] 陈琦, 刘儒德. 当代教育心理学 [M]. 3版. 北京: 北京师范大学出版社, 2019.
- [12] 张廷艳, 李佳欣, 王利. 中学生数学学习投入类型与特征 [J]. 西南大学学报(自然科学版), 2022, 44(4): 12-19.

责任编辑 胡杨