

基于整体性情境的高三化学复习课的教学实践

——以微专题复习课“氢键”为例

孙睿江

江苏省苏州实验中学科技城校 江苏苏州 215163

摘 要:当前高三化学复习课的教学现状普遍不甚理想,往往缺乏贯穿课堂内容的整体性情境。将整体性情境创设作为高三化学复习课教学改进的切入点,对于帮助学生提升学习兴趣,建构认知模型,促进深度学习,增强解决实际问题的迁移应用能力等方面有着重要的理论指导和实践意义。

关键词:高三化学;复习课;整体性情境;氢键

文章编号:1008-0546(2024)19-0063-03

中图分类号:G632.41

文献标识码:B

复习课是教学中的重要环节之一,旨在帮助学生系统复习学科内容、梳理归纳知识框架、有效提升解题能力、从容应对考试要求。基于高中化学学科具有知识点繁多、学科难度较大、部分概念抽象等特点,高三化学复习课的有效开展至关重要。通过查阅文献和实践调研,发现目前很多高三化学复习课在达成有效教学目标上还有所欠缺。在实际高三化学复习教学中,主要存在以下三个问题:①复习形式单一,课堂气氛沉闷。②重于题海战术,疏于模型建构。③教师讲授偏多,学生自主性不足。

教学情境是指对教学行为有重要影响的各种物质的、制度的、精神的因素构成的课堂环境和氛围。^[1]在《普通高中化学课程标准(2017年版2020年修订)》(以下简称《高中新课标》)中,大部分主题增加了“情境素材建议”内容,突出了情境创设在化学教学中的重要作用。^[2]而在实际化学教学中很多教师仅以单一情境导入课堂,引出本节课的主题后就不再提及,在教学中创设情境的作用较为单薄,利用情境教学引导深度学习的作用体现不够充分。此外,在一些课堂教学中,教师通过创设多个关联不紧密、不连续的情境对应零散知识点,这容易分散学生的学习专注力,也难以帮助学生建构知识框架和认知模型。特别是在高三复习课中,较少有教师能够精心创设整体性教学情境,这就难以激发学生的学习兴趣、促进学生的主动学习,导致当前高三化学复习课的教学现状不甚理想。因此,在高三化学复习课中创设贯穿课堂内容的整体性情境进行教学,对

于帮助学生提升学习兴趣,建构认知模型,促进深度学习,增强解决实际问题的迁移应用能力等方面有着重要的理论指导和实践意义。^[3]

基于以上所述,笔者一直致力于探索并实践基于整体性情境的高三化学复习课的教学研究。本节课也受到了黄丽琴等^[4]“氢键的再认知”复习教学的启发,在此基础上进行了整合、改进与创新,并通过多次实践对教学设计进行了调整优化。

一、教学内容分析

“氢键”属于苏教版高中化学选择性必修2专题3第四单元“分子间作用力 分子晶体”中的内容。《高中新课标》中提出的内容要求为:知道氢键是一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,学业要求为:能说明氢键对物质熔、沸点等性质的影响,能列举含有氢键的物质及其性质特点。^[5]结合学生学情,学生在高一上学期初步认识了氢键,在高二上学期进一步了解氢键,但到了高三阶段,大多数学生对于该部分内容遗忘较多,且学生认为相关的概念性知识比较抽象,无法提起复习知识点的兴趣。因此,需要教师改进教学方法,才能更好地引领学生实现高效复习。

二、教学目标

基于《高中新课标》的内容要求、学业要求,并以化学学科核心素养为导向,制订了本节复习课的教

学目标。具体内容如下。

(1) 基于面膜成分、功效等真实生活情境,理解氢键的形成条件及其影响,进一步体会氢键在生产、生活与生命活动中的广泛应用。

(2) 形成“结构决定性质,性质决定应用”的学科观念,能从宏观与微观相结合的视角分析与解决实际问题,能通过分析推理等方法解释化学现象,揭示本质规律。

(3) 培养探索未知、崇尚真理的科学意识,发展科学探究能力,增进学科价值情感。

三、教学过程

[情境导入]以一则简短有趣的面膜广告视频进行课堂导入,创设“面膜”的生活化教学情境。

1. 环节一 复习“氢键的形成”

[资料卡片]面膜精华液中常见的保湿剂为各类小分子多元醇类,如甘油、1,3-丙二醇、2,3-丁二醇等。

表 1 面膜精华液成分比例

物质成分	甘油	黄原胶	对羟基苯甲酸甲酯	羟乙基纤维素	精氨酸	透明质酸钠	聚二甲基硅氧烷
溶解度 (25℃)	与水互溶 5.296×10^6 mg/L	易溶	微溶 2.50×10^3 mg/L	易溶	易溶 1.82×10^5 mg/L	可溶 5×10^3 mg/L	不溶

[教师]在面膜精华液的主要成分中,哪些物质在水中溶解度较大?推测原因可能是什么?

[学生]甘油、黄原胶、羟乙基纤维素、精氨酸在水中溶解度较大,可能是因为这些物质中含有一OH、—NH₂、—COOH等基团,能够与水分子之间形成氢键,所以溶解度较大。

[教师]对羟基苯甲酸甲酯中也含有一OH,在水中溶解度却很小,推测原因可能是什么?

[学生]对羟基苯甲酸甲酯中还存在酯基,酯基是疏水基团,使其溶解度较小。

[教师]物质的溶解度是各种基团共同作用的结果,能与水分子形成氢键的不一定绝对易溶于水,还要考虑其他基团的影响。例如苯酚,虽然苯酚中的酚羟基与水分子之间可以形成氢键,但苯环的影响使得苯酚在水中溶解度并不大。再如,并不是所有醇都易溶于水,对于一些高级醇,由于庞大的烃基影响程度更大,可能导致其溶解度较小。所以氢键只是可能影响溶解度的因素之一,不能一概而论。

[资料卡片]物质相对分子质量、结构和溶解度(见表2)。

[教师]请写出上述几种物质的结构简式。基于结构,分析面膜精华液中保湿剂的保湿原理可能是什么?进一步分析甘油与水分子之间的氢键是如何形成的?

[学生活动]书写几种有机物的结构简式,发现其分子结构中均含羟基。从结构角度出发,较容易想到羟基与水分子之间可以形成氢键,从而把水分子锁住,起到保湿的作用。

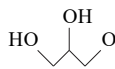
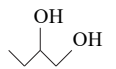
[教师]氢键属于分子间作用力,分子间作用力包括范德华力和氢键,范德华力是普遍存在的,氢键是一种特殊的分子间作用力,不同作用力强弱关系为:范德华力<氢键<化学键。

[设计意图]通过“面膜”整体性情境下的“面膜之功效”具体情境,让学生回顾氢键的形成过程。

2. 环节二 复习“氢键的影响”

[资料卡片]某品牌面膜精华液的成分比例及在水中的溶解度(见表1)。

表 2 物质相对分子质量、结构和溶解度

物质	甘油	1,2-丁二醇
相对分子质量	92.09	90.12
结构式		
溶解度 (25℃)	5.296×10^6 mg/L	1.0×10^6 mg/L

[教师]甘油和1,2-丁二醇在水中溶解度存在一定差异的原因可能是什么?

[学生]推测可能是甘油和1,2-丁二醇与水分子之间形成氢键的数目不同,甘油与水分子之间形成氢键的数目更多,所以溶解度更大。

[教师]大多数物质在固态时的密度要比液态时大,为什么冰的密度却比水小?

[学生]在冰晶体中水分子间形成的氢键数目比液态水中更多,使得冰的分子间距增大,由此形成一个有很多“孔洞”的结构导致体积膨胀,密度减小。

[资料卡片]面膜的使用说明。①请勿放置于阳光照射处及高温处(提示:某些有机成分见光受热容易挥发或变质)。②保质期三年(提示:保质期较长,说明其中添加某些防腐剂)。

[过渡]将具体情境由“面膜之成分”过渡到“面膜之保存”,从而引出后面的复习内容。

[教师]在一定条件下,分子间作用力越弱,蒸汽压越高,挥发性越强。对羟基苯乙酮与邻羟基苯乙酮都具有良好的防腐效果,对比两者的结构,推测哪一个更适合用作面膜防腐剂?为什么?

[学生]邻羟基苯乙酮中羟基和酮羰基处于邻位,分子内部形成氢键;而对羟基苯乙酮中羟基和酮羰基处于对位,分子之间形成氢键,增强了分子间作用力,蒸汽压较低,挥发性较弱,更适合作为面膜防腐剂。

[教师]邻羟基苯乙酮的熔、沸点比对羟基苯乙酮的低,原因是什么?

[学生]氢键分为分子内氢键和分子间氢键,对物质熔、沸点等性质的影响情况不同。邻羟基苯乙酮主要形成分子内氢键,削弱了分子间作用力,熔点较低。

[教师]事实上邻羟基苯乙酮也能形成分子间氢键,但因为羟基和酮羰基距离很近,所以优先形成更多分子内氢键,那么形成分子间氢键就相对较少;而对羟基苯乙酮的羟基和酮羰基距离较远,无法形成分子内氢键,只能形成分子间氢键,增强了分子间作用力,熔点较高。

[资料卡片]对于一些难溶物可利用助溶剂提高其溶解度。面膜精华液中微溶的对羟基苯甲酸甲酯在室温下不同溶剂中的溶解度如下:甲醇,59 g;乙醇,52 g;丙二醇,22 g;丙酮,64 g。

[教师]从效果及安全角度,分析上述哪些物质可作为对羟基苯甲酸甲酯的助溶剂?助溶剂如何具体发挥作用?

[学生活动]思考并回答。

[资料卡片]面膜的精华液中含有增稠剂,可提

高面膜的黏稠度,赋予面膜黏润的触感。常用的增稠剂有羟乙基纤维素、卡波姆等。在卡波姆溶液中加入甘油,可以使卡波姆溶液在辐照灭菌过程中结构不被破坏,进而很好地发挥增稠功效。

[教师]请结合卡波姆的结构,思考甘油的作用原理。

[学生活动]思考并回答。

3. 环节三 氢键之高考链接

[教师活动]面膜精华液中含有一些氨基酸,比如精氨酸,可以起到美白的效果。让学生画出精氨酸分子与水分子之间可能形成的氢键。列出近几年各地高考试卷中与“氢键”相关的试题,让学生作答,检测复习效果、强化答题能力并规范语言表达。

四、结语

以上述教学实例为范式,笔者设计并完成了多例高三复习课教学实践,均取得了良好的效果。在高三化学复习课中创设整体性情境,可以极大地提高学生参与课堂、主动学习的兴趣,有助于解决传统复习课的一些弊端,能够营造良好的课堂氛围,提升复习效率。在以后的教学中,教师若能将更多实验素材、生活素材融入教学情境,对于学生学习能力与学科素养的进一步提升则会更显优势、更具价值。

参考文献

- [1]闫桢.课堂教学师生生活话语权思辨[J].教育理论与实践,2017(14):41-43.
- [2][5]中华人民共和国教育部.普通高中化学课程标准(2017年版2020年修订)[M].北京:人民教育出版社,2020.
- [3]张其述.基于深度学习的高中化学整体性情境教学实践研究[D].重庆:西南大学,2022.
- [4]黄丽琴,李根薰.融合真实问题情境的高三深度复习教学——以“氢键的再认知”为例[J].中小学教学研究,2022(3):62-69.

(上接第67页)

物的相关知识,有利于学生构建完整的知识体系。主题式的教学模式打破了原有的知识结构,有利于学生将零散的知识融为一体。

3. 将手持技术与传统实验相结合

传统的实验在检验+3价铁离子时,以溶液颜色是否变红色为依据,而本课例的实验中,枸杞的提取液在滴加了硫氰化钾溶液后,并没有变红,引发了学生的认知冲突。此时,教师向学生介绍手持技术中的色度计,采用新的方法验证+3价铁离子的存在,将手持技术与传统实验相结合,有利于学生对化学知识的掌握。

4. 实验更贴近学生实际生活

本课例以“枸杞中铁元素的检验”为主题,有效地将地方资源与教学相结合。对于宁夏地区的学生来说,枸杞作为宁夏“五宝”之首,提起枸杞,学生都非常熟悉,这促使学生更乐意学习与之相关的化学知识,激发了学生的学习兴趣。

参考文献

- [1][2]中华人民共和国教育部.普通高中化学课程标准(2017年版2020年修订)[M].北京:人民教育出版社,2020.