

# 辩证唯物主义思想融入有机化合物命名的教学实践

张虎成<sup>1\*</sup> 张征田<sup>2\*</sup> 邓丽娜<sup>3</sup> 曹奇光<sup>1</sup> 谢国莉<sup>1</sup>

(1 北京电子科技职业学院生物工程学院 北京 100176; 2 南阳师范学院生命科学与农业工程学院 河南南阳 473061; 3 北京卫生职业学院 北京 101101)

**摘要:** 有机化合物命名是学好有机化学的基础。有机化合物命名规则中蕴含着丰富的辩证唯物主义思维,具有很强的育人功能,是开展有机化学课程思政的源泉。在教学中,将辩证唯物主义思维作为工具,运用于有机化合物的系统命名,不仅方便学生学习和掌握有机化合物的命名规则,还能帮助学生自觉运用辩证唯物主义思维分析问题、解决问题。本文以运用辩证唯物主义思维作为工具给一种复杂萘酚系统命名为例,来说明辩证唯物主义思维在具体科学研究中的实践以及实现专业课程的思想政治教育。

**关键词:** 课程思政; 有机化合物命名; 辩证唯物主义思维; 立德树人; 教学实践

中图分类号: G642 文献标识码: A 文章编号:

Teaching Practice of Integrating Dialectical Materialism into the Naming of Organic Compounds

ZHANG Hu-cheng<sup>1</sup>, ZHANG Zheng-tian<sup>2</sup>, DENG Li-na<sup>3</sup>, CAO Qi-guang<sup>1</sup>, XIE Guo-li<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>College of Biological Engineering, Beijing Polytechnic, Beijing 100176, P.R. China; <sup>2</sup>College of life science and agricultural engineering, Nanyang Normal University, Nanyang Henan, 473061, P.R. China; <sup>3</sup>Beijing Health Vocational College)

**Abstract:** Naming organic compounds is the basis of learning organic chemistry. The naming rules of organic compounds contain rich dialectical materialism thinking and have a strong educational function. It is a powerful resource for ideological and political theories teaching in all courses (IPTTIAC). In teaching, applying dialectical materialism thinking as a tool to the systematic naming teaching practice of organic compounds not only facilitates students to learn and master the systematic naming of organic compounds, but also helps students consciously use dialectical materialism thinking to analyze and solve problems. Finally, dialectical materialism thinking is used to name a complex naphthol system to illustrate the practice of dialectical materialism thinking in specific scientific research and realize the ideological and political education of professional courses.

**Key words:** IPTTIAC; systematic naming of organic compounds; dialectical materialism thinking; moral education; teaching practice

习近平总书记在2019年3月全国高校思想政治工作会议上强调,抓好各类课程的课堂教学改革,与思政课协同而行,共同守好一段渠、种好责任田,使各类课程与思想政治理论课同向同行,形成协同效应<sup>[1]</sup>,为思政课的实践教学提出了明确标准。目前,我国课程思政的主要内容,是宣传马克思主义和马克思主义中国化的最新成果,以及当前的路线、方针、政策,引导学生树立正确的世界观、人生观和价值观<sup>[2]</sup>。马克思主义哲学是关于自然界、社会和人类思维共同、普遍的规律和原则,是自然科学和社会科学的概括和总结,是系统化、理论化的世界观,同时又是观察、分析、解决各种问题的方法<sup>[3]</sup>。课程思政旨在深度挖掘高校各类专业课程蕴含的思政教育资源,发挥课程育人功能,确保立德树人根本任务的落实。如何确保课程思政见功见效是当前热点话题。只有在方法理念上坚持辩证唯物主义思想,实现专业教育与思政教育的统一与协同,才能让课程思政真正落地生根。

化学是自然科学的重要分支,是在分子、原子层面,研究物质的组成、性质、结构与变化规律的科学。这些微观粒子的自然规律与宏观物质的物理、化学性质息息相关,是沟通微观与宏观物质的重要桥梁。有机化学又称为碳化合物的化学,是研究有机化合物的组成、命名、结构、性质、制备方法与应用的科学,是化学重要的一个分支。有机化合物命名是学好有机化学的前提和基本功,是学习有机化学的基础。有机化合物是碳氢化合物及其衍生物的化合物,种类繁多,数量非常庞大,性质多变。本文从有机化合物命名的角度,将辩证唯物主义思想融入专业课程教学进行探索,为落实立德树人根本任务提供全新的实践借鉴。

**一、利用物质统一性和世界多样性原理,加强对有机化合物定义和种类的理解**

世界的统一性在于它的物质性,所有的有机化合物都含碳元

素。碳元素位于元素周期表第二周期IV A族,基态碳原子核外电子排布为 $1s^2 2s^2 2p^2$ ,不易得失电子,易通过共用电子对与其他(C、O、H、S等)原子形成共价化合物。这是有机化合物的统一性,是整个有机化学的根本所在。

物质世界是多样性的统一,有机化合物突出地体现了物质多样性的特点。多样性体现在共价的多样性。碳原子可以和其他原子形成单键、双键、三键或者共轭键。碳的四个共价键决定了有机化合物的种类多样性。这种多样性体现在烷烃、烯烃、炔烃、芳香烃等多种物质。多样性还体现在有机物的结构多样性。结构多样性包括碳链异构、官能团异构、同分异构体等。例如,分子式都是 $C_2H_6O$ 的化合物,可以是结构、性质完全不同的乙醇和乙醚。又比如,1989年,人工合成的海葵毒素,分子式为 $C_{120}H_{221}O_{53}N_3$ ,这种分子式的化合物种类多达 $2 \times 10^{21}$ ,其中只有一种是海葵毒素<sup>[4]</sup>。

**二、认识利用内因外因的辩证规律关系,掌握有机化合物命名的本质规律**

根据有机化合物的主要特性来命名是运用辩证唯物思维的具体实践。由于有机化合物结构多样性的普遍存在,其命名必须表示出分子构造。在有机化合物分子中找到决定其化学特性的因素,即内因,是系统命名的前提。内因是事物内部诸要素之间的对立统一,内因是事物发展变化的基础、源泉和动力根据,外因是事物发展变化的外部条件,外因通过内因起作用。明白了内因与外因的辩证关系,对于学生学习和掌握纷繁复杂的有机化合物命名具有重要的意义。

(一) 内因决定物质的种类

官能团,是决定有机化合物的化学性质的原子或原子团,它是有机化合物命名的内因,是决定因素,决定了物质性质。将官能团对物质性质的影响程度从高到低进行排序,部分官能团的影响程度

(优先顺序)是:  $-\text{COOH}$  (羧基)  $> -\text{SO}_3\text{H}$  (磺酸基)  $> -\text{COOR}$  (酯基)  $> -\text{CHO}$  (醛基)  $> -\text{CO}-$  (羰基)  $> -\text{OH}$  (醇羟基)  $> -\text{OH}$  (酚羟基)  $> -\text{O}-$  (醚基)  $>$  双键  $>$  叁键。影响程度越高的官能团,在系统命名时,越放在后面。

## (二) 外因决定物质的名称

官能团确定好以后,要考察该化合物的外部条件,即外因,即和官能团相连的最长的碳链。

### 1. 利用事物普遍联系的特征给碳链编号

事物是普遍联系的,联系是指事物内部各要素之间和事物之间的相互影响、相互制约、相互作用的关系。联系是客观事物固有的,具有客观性。系统是由相互联系、相互作用的若干要素组成的具有稳定结构和特定功能的有机整体。有机化合物系统命名要客观地反映出该物质的固有结构和功能。有机化合物是以碳原子为核心的化合物,碳原子和其他各种官能团相互联系。对于有多个碳原子的有机化合物,碳原子的序号可能有多种排列方式,但是一定有一个序号能反映该物质的结构的唯一性,这是该物质固有的,不以人的意志为转移。因此碳原子编号从距离官能团最近的一端开始,且从距

离支链最近(多)的一端开始编号。例如:  $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ , 最长碳链有5个碳原子,称为戊烷,该物质全名称为2,2,4-三甲基戊烷。

又比如:  $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3-\text{C}=\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ , 最长碳链有6个碳原子,在第2、4个碳原子上有取代基甲基,第2个碳原子上有碳碳双键,因此该物质名称是2,4-二甲基-2-己烯。

### 2. 利用事物永恒发展的特征确定官能团主次

发展是前进、上升的运动,其实质是新事物产生和旧事物灭亡。世界是永恒发展的,发展是过程的集合体,是前进性的运动,是一切事物和现象的根本法则。2,4-二甲基-2-己烯的第6个碳原子上一个氢原子被羟基取代后,该物质的官能团除了烯烃的碳碳双键,增加了一个醇羟基。由于醇羟基更能反映该物质的性质,所以作为总名称。链上带有的其他官能团作为取代基,写在总名称前面,并用阿拉伯数字指出位置,且数字和名称之间有对开线“-”相连。例

如:  $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH} \\ | \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$  的名称是3,5-二甲基-4-己烯-1-醇。利用这个原则可以给含有多个官能团的有机物命名,越重要的官能

团越靠后放,例如:  $\begin{array}{c} \text{OH} \quad \text{CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{C}_6\text{H}_4-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ | \quad | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$  是3-甲基-4-羟基-4-苯基丁酸。

## 三、利用量变质变的辩证规律,促进有机化合物命名和认识的实践

事物的矛盾运动表现为量变和质变及其相互转化。质是一事物区别于其他事物的内在规定性,量是事物的规模、程度等可以用数量表示的规定性。量变与质变的相互作用、相互转化构成了量变质变规律。利用量变质变辩证规律能很好地对苯及其同系物进行系统命名。当苯环上有次于苯环的取代基时,以苯环为母体命名,例如:

$\text{C}_6\text{H}_6$  (苯)、 $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_3$  (甲苯)、 $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-\text{CH}_3$  (乙基苯)、 $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$  丙基苯。这里取代基为小分子量的烷基,苯环是内因,决定了物质具有明显的苯的性质,因此以苯环为母体。但是随着苯环上的取代基碳原子数目增加或者取代基的复杂程度增加,当这种量变积累到一定程度后,按照之前的规则,给该物质的

命名显得非常复杂和难以理解,例如:  $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$  (2-甲基丙基苯)、 $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$  (2,3-二甲基丙基苯)。因此,  $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$  的名称为2-甲基-3-苯基丁烷更合适。随着量变的逐渐积累,物质的性质逐渐偏离苯的性质,展现出取代基对应的物

质的性质,因此,物质的母体发生了质的变化,需要调整。又比如:

$\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ , 苯环上的取代基更加复杂,量变已经超过该取代基命名的复杂程度,且性质也变成以烯烃为主,因此不能再将苯环当作母体,命名规则发生质变。这里苯环为取代基、碳碳双键为最主要官能团,这样该物质的系统命名为顺-5-甲基-1-苯基-2-庚烯<sup>[5]</sup>。

## 四、运用辩证唯物主义思维,探索一种复杂萘酚命名和应用实践

复杂有机化合物是有机化学学习中最困难的部分,以一种复杂萘酚的命名和应用为例子(图1A),来说明辩证唯物主义思维在有机化合物命名中的应用。如下图是一种复杂萘酚,系统命名难以讲解。

### (一) 依据对立统一的辩证思维,确定名称

分析该物质分子结构式,发现萘环上有羟基官能团,这种物质是萘酚(图1B)。

#### 1. 运用整体系统思维确定萘酚母环

有两个 $\beta$ -萘酚母环,此时要取舍,找到取代基最多的萘酚看成一个整体,作为母环,为2-萘酚(图1B)。其他与母环相连的基团都是取代基。

#### 2. 运用矛盾观点确定取代基位置

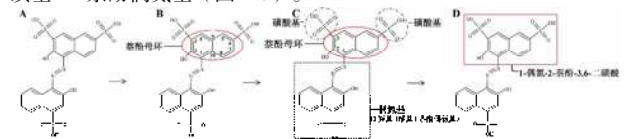
将母环第1个碳原子上连的复杂结构看成一个偶氮基团,第3、6个碳原子连的是磺酸基团。因此这个萘酚名称是,1-偶氮-3,6-二磺酸-2-萘酚。萘酚母环在这里是命名的主要标准和参考,这一方处于核心地位,起主导作用,可以把它看成矛盾的主要方面,其他取代基就是矛盾的次要方面(图1C)。

#### 3. 运用转化思维转换母体名称

事物普遍存在联系并在一定条件下相互转化。在该母体中,磺酸决定了该物质的主要性质,因此磺酸转变成该母体的主要方面,羟基成了次要方面,地位降为取代基。根据基团对物质化学性质的影响,磺酸基团对该物质的理化性质影响最大,所以调整名称为1-偶氮-2-萘酚-3,6-二磺酸(图1D)。

#### 4. 运用整体系统思维确定复杂取代基

母环上第1个碳上的偶氮基团又连了一个2-萘酚,把这个萘酚和偶氮基团一起看成取代基。将这个取代基看成一个整体,进行系统性思维,那么萘酚的第1个碳原子连着偶氮基,第2个碳原子连着羟基,第4个碳原子连着磺酸基,所以取代基名称是2-羟基-4-磺基-1-萘酚偶氮基(图1C)。



将这个复杂取代基名称替换“1-偶氮-2-萘酚-3,6-二磺酸基”中的偶氮,并用括号表示是个取代基,这样一来,这个物质的名称是1-(2-羟基-4-磺基-1-萘酚偶氮)-2-萘酚-3,6-二磺酸,该物质俗称就是羟基萘酚蓝(Hydroxy Naphthol Blue, HNB)。

### (二) 利用创新思维探索复杂萘酚的应用

HNB易溶于水和乙醇,在水溶液pH7-12时呈蓝色,与镁离子结合后,形成羟基萘酚蓝镁,学名是1-(2-羟基-4-磺基-1-萘酚偶氮)-2-萘酚-3,6-二磺酸镁,紫罗兰色,不同金属存在时呈现不同的颜色。

#### 1. 可以做成金属指示试剂盒

HNB是一种金属离子指示剂,用来指示样品中是否含有碱土金

属离子、稀土金属离子、铀离子等离子,且检测离子浓度为 1-600 mg/L 和 1-300 mg/L。将样品与羟基萘酚蓝混合后,用不同的波长扫描,即可测定水环境或者食物中金属离子的种类和含量,可快速定量和定性分析样品中含量极低的金属离子。根据这一特性,结合物理学知识创造出新的检测设备,可以做成金属指示剂试剂盒,提升学生的创新能力。

#### 2. 可以做成核酸扩增指示剂

体外扩增核酸时候,如果反应体系有核酸模板,在反应前加入紫罗兰色的羟基萘酚蓝,随着反应的进行,会不断有焦磷酸根离子析出,反应体系中的  $Mg^{2+}$  便与析出的焦磷酸根离子反应,生成焦磷酸镁白色沉淀,使得体系颜色变为天蓝色。可以做到定性和定量检测样品中的核酸的含量。本方法可以在 1-2 小时出结果。新的思考方法结合生物学知识创造出新的检测设备,培养学生创新思维意识。

#### 五、辩证唯物主义思维融入学科教学的心得体会

教师通过深入挖掘“有机化学”中的“课程思政”元素,将辩证唯物主义思维方式自觉用于工作和生活中,才能真正做到马克思主义哲学融入学科教学。马克思主义哲学只有入脑、入心、入行,才能真正培养出能担当民族复兴大任的社会主义建设者和接班人。有机化学处处蕴含着丰富的辩证唯物主义思想,在教学中,分析并构建有机化学知识网络,且以这些基本知识为载体,有机融入辩证唯物主义观点,才能提高学生学习和掌握纷繁复杂的有机化学知识的效果,对学生学习和掌握有机化学知识起到事半功倍的效果,而且还能帮助学生筑牢正确的世界观、人生观、价值观和方法论,实现思政课程全员育人、全方位育人、全过程育人、全课程育人的目标。

#### 参考文献:

[1] 习近平. 思政课是落实立德树人根本任务的关键课程[J]. 求是, 2020, (17): 4-16.

[2] 谭泽媛. 课程思政的内涵探析与机制构建[J]. 教育与职业, 2020, (22): 89-94.

[3] 陈先达, 杨耕. 马克思主义哲学原理[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2019.

[4] 李鹭, 刘诣, 李立更, 王磊, 史清文. 天然药物化学史话: 岩沙海葵毒素的全合成[J]. 中草药, 2013, 44(18): 2630-2633.

[5] 高琳主编. 有机化学[M]. 第四版. 北京: 高等教育出版社, 2019.

作者简介: 张虎成, (1977-08), 男, 汉族, 湖北宜城, 北京电子科技职业学院, 副教授, 学历博士, 研究方向: 教育教法。

课题基金: 新时代职业院校生物化工专业领域团队教师教育教学改革创新与实践(项目编号: ZH2021050101)

作者简介: 邓丽娜, (1979-05), 女, 汉族, 湖北武汉, 北京卫生职业学院, 讲师, 硕士, 研究方向: 教育教法。

作者简介: 曹奇光, (1972-05), 女, 汉族, 北京人, 北京电子科技职业学院, 讲师, 硕士, 研究方向: 教育教法。

作者简介: 谢国莉, (1978-06), 女, 汉族, 湖北宜城, 北京电子科技职业学院, 讲师, 学历硕士, 研究方向: 教育教法。

南阳师范学院生命科学与农业工程学院 河南 南阳市 邮编 473061

课题基金: 河南省高等教育教学改革研究与实践项目(2021SJGLX479)

作者简介: 张征田, (1978-03), 男, 汉族, 湖北麻城, 南阳师范学院生命科学与农业工程学院, 副教授, 学历硕士, 研究方向: 教育教法。

(上接第 323 页)

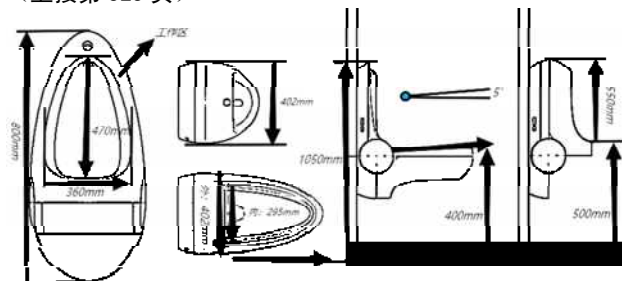


图: 3.2-3

安心厕对于当地政府,对于政府和相关部门而言。相比传统公共厕所突破了原有的厕所建设理念,针对男女不同入厕方式,尽可能地做到安全卫生,在保护隐私的同时也可以提高人们的如厕效率。更加节省了厕所的建设空间等这些公共资源。

安心厕对于用户来说可以带来更加良好的用户体验,产品的外观是赏心悦目的,产品可以减小女性的排队时间,同时干净卫生方面可以为用户心情愉悦。增强了城市的幸福感。

#### 四、结论

如厕问题是每一个公共场所在设计 and 建设时都不可避免的问题。如果说建筑的外观是一个建筑的面子,那么内部的如厕问题就是这个建筑的里子。本产品可以很好的解决男女如厕的需求问题,分割开男性如厕时的污染区域,从而一定程度解决人们对于公共场所的马桶的不干净的担忧。两用式马桶让厕所的便池做到统一化,不必刻意区分男性和女性的厕所。可以缓解男女厕所的使用资源不平衡的问题。两用式马桶为平衡男女性别在厕所使用问题上的矛盾提出了新的解决方案,为公共场合设计厕所时提供新的设计思路。

#### 参考文献:

[1] 朱俊彦. 紫外线消毒技术在污水处理中的应用分析[J]. 山西建筑, 2021.

[2] 张旭. 从人机工程学的角度分析马桶的设计[J]. 文艺生活:下旬刊, 2014.

作者简介: 孙贵川(1999.02), 性别: 男, 民族: 汉, 籍贯: 四川广元, 职务/职称: 学生, 学历: 本科, 单位: 湖北工业大学, 研究方向: 产品设计