

教 学

高分子物理课程中的典型案例教学

王香梅, 张丽华, 汪存东

(中北大学化工与环境学院, 太原 030051)

摘要:案例教学法与传统教学法相比, 具有自身的优点。本文针对影响高分子链柔顺因素的讲授, 根据授课内容、方式和学时安排, 就典型案例教学实施, 从典型案例教学的准备、典型案例教学过程等方面, 对教师和学生提出的要求进行合理的安排。并阐述了典型案例教学的益处, 说明应用案例教学可以达到事半功倍的效果。

关键词:高分子物理; 高分子链柔顺性; 案例教学

案例教学法与传统教学法相比, 具有自身的优点。案例教学法以案例为线索, 在教学过程中始终围绕解决案例中的问题开展教学, 使学生通过解决案例中的问题达到学习新知识的目的^[1]。

高分子链的柔顺性, 是高聚物最重要的物理特性, 也是高聚物的许多物理性能与低分子物质不同的主要原因, 真正掌握了这个概念, 就像掌握了高分子物理的一把钥匙。在教学过程中如何让学生加深对其重要性的认识, 并牢牢掌握它, 是授课教师在教学方法上应该思考的问题。

作者在多年的教学实践中, 在讲授影响高分子链柔顺因素时, 使用典型案例教学, 达到了事半功倍的效果。下面就这一节的案例教学进行总结, 以供讨论。

1 授课内容、方式和学时安排

根据教学大纲, 在讲授影响高分子链柔顺性(或柔性)因素的内容学时数为 1 学时, 授课方式为多媒体。

其授课内容为: 影响高分子链的柔顺性因素^[2]

{	内在因素	主链结构
		侧基
		交联
		分子链规整性
		分子间作用力
	外界条件	温度
外力		
溶剂		

总结影响因素时, 其中内因可分成不同层次。例如在 5 大内因中主链结构和侧基为第一层次, 分子链规整性和分子间作用力是第二层次, 受主链和侧基的影响; 交联是大分子间的价键, 则可以考虑作特殊的分子间力, 有别于物理力。

如: (1) 主链结构对高分子链的柔性的影响

①主链杂原子使柔性增大; ②主链芳环使柔性下降; ③共轭双键使柔性大为下降; ④孤立双键即使柔

性大为增加。

当主链结构相同时,可根据侧基情况来比较或判断链柔性大小。

(2)侧基对高分子链的柔顺性的影响

①侧基极性越大,柔性越小;②非对称极性侧基数目越多,柔性越小;③小侧基对称取代事的柔性好于不对称取代时的柔性;④一般来说,侧基体积较大,柔性下降。但柔性侧基随着侧基增长,柔性增加。

因此,主链结构和侧基对高分子链的柔顺性的影响因素条件在 1 学时的内容中占重要地位,约用 30min。如何将这一些影响条件让学生在较短时间内记清楚并理解?下面针对这节内容,就典型案例教学实施过程中,从典型案例教学的准备、典型案例教学过程等方面,对教师和学生进行了安排。

2 典型案例教学的准备

2.1 典型案例的设计

作为教师,有责任去选择和组织所要讨论的材料,要从大量的资料中选择出适当的案例,自己动手撰写这些案例,并以一定的程序把它呈现出来。

教师需准备:(1)根据教学内容,教师预先找出典型案例。其案例尽可能把影响高分子链的柔顺性各种因素都包括;(2)预先把影响高分子链的柔顺性因素整理好并打印出来,发给学生;(3)根据学生人数和授课时间将学生分组,一般分五组。各组作用:第一组主要讨论主链的柔性;第二组主要讨论侧链的柔性;第三组对典型案例进行整体柔性排序;第四组对第三组的回答进行补充说明和修改,并找出主要(或关键)线条;第五组总结典型案例所说明的问题;(4)提出对学生的要求。

如典型案例:对下列聚合物,写出高分子链柔性顺序,并说明原因。

聚 1,2-二氯乙烯,聚丙烯,聚氯乙烯,聚丙烯腈,聚偏二氯乙烯,聚二甲基硅氧烷,聚甲醛,聚乙烯,聚对苯,聚乙炔,聚氯丁二烯,顺式 1,4-聚丁二烯。

2.2 学生在典型案例教学的准备

作为学生,必须做好课前准备,要对所提供的具体事实和原始材料进行分析、讨论、并从中得出有用的结论来。

学生需准备:(1)根据老师提出的任务,进行分组;(2)每组根据老师所给定的典型案例教学内容进行相关知识的查阅;(3)向老师提出疑问。

3 典型案例的教学过程

3.1 教学过程

在案例教学过程中,教师既是教练员,又是一名主持人,在学生讨论过程中要作到:(1)安排每组讨论或回答时间;(2)对所编组随机抽查,使每位学生都准备着参与问题讨论;(3)总结。

学生在案例教学中的角色:在案例教学中学生不是教学过程的旁观者而是个参与者;他自己有对案例做出透彻分析的责任,而不是一味地听从教师的指令;他必须与其他同学进行交流。他的角色将会依自己对案例的分析而改动,依对其他同学的分析的评论而变迁,但无论如何,他必须是一个积极的参与者和行动者。

在对上述典型案例的讨论中,首先写出聚合物的结构式,抓住主要(或关键)线条,然后从主链侧链对柔顺性大小影响分析原因。

3.2 补充说明

在上述主链结构和侧基对高分子链的柔顺性影响的案例中需要特别说明:

单个高分子链的柔顺性-高分子材料(聚集态)的刚柔性。

如聚乙烯分子为无极性基团,分子链柔顺性极好,但由于聚乙烯分子链规整性好,结晶能力较高,显示出聚乙烯材料的一定刚度,但聚乙烯仍归属于软塑料;而聚酰胺分子间有强氢键,柔性下降很多,且分子间规整性好,结晶度仍高,因此赋予聚酰胺材料更高的强度和刚度。

单个高分子链的柔顺性-高分子材料(聚集态)的刚柔性观念的建立,为讲授影响玻璃化温度和熔点等的因素时奠定了基础。

4 典型案例教学的益处

案例教学法强调从特殊中获得一般,非常容易引起学生的联想、类比,易于举一反三,触类旁通。从心理学的角度看,案例教学不是机械的教学和知识的灌输,而是一种有意义的教与学的过程,可以帮助学生形成良好的认知结构,易于同化或顺应新的知识。

4.1 典型案例教学对教师的益处

教师撰写教学案例,是教师不断反思、改进自己教学的一种方法,能促使教师更为深刻地认识到自己工作中的重点和难点,这个过程就是教师自我教育和成长的过程。

教师撰写教学案例的过程是将来自外部的教育理论与指导自己教学实践的内在教学理论相互转化的过程,可以为教师的教学提供比较丰富的实际情境,有利于教学中理论联系实际,培养了教师的分析问题和解决问题的能力。撰写教学案例还是教师教学理念和教学思想的真实体现,是教师之间交流的重要媒介。因此,案例教学是教育研究的宝贵资源,能起到提高教师综合素质的目的。

4.2 典型案例教学对学生的益处

案例教学注重学生的创造能力和实际解决问题能力的发展,而不仅仅是获得固定的原理、规则。而且它所解决的是如何用更有效地方式(不只是传授、讲座)获得这些知识。学习者可以清楚地认识到这些原理、概念在实际生活中的用处,增进其学习兴趣和动力,同时也会恰当地掌握它所具有的特定含义和意义。

学生通过案例教学得到的知识是内化了的,虽然他不一定能把所学到的知识一一罗列出来;通过案例教学,学生不仅逐渐学会了如何处理众多的疑难问题,可以从中获得认知的知识,而且有助于提高其表达、讨论技能,增强其面对困难的自信心。

参考文献:

- [1] Waterman M A, McErlain E M, Rasinski T V, Styslinger M E. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Chicago, IL. (1997, March).
- [2] 金日光, 华幼卿, 主编. 高分子物理. 北京: 化学工业出版社, 2000, 10-12.

The Typical Case Study Polymer physics

WANG Xiang-mei, ZHANG Li-hua, WANG Cun-dong

(College of Chemical Engineering and environment, North university of China, Taiyuan 030051, China)

Abstract: Case study means has self-merits comparing with traditional teaching means. This paper takes the factors affecting polymer chain flexibility for example and detailedly defines the course of implementing case study, according to teaching contents, means and times arrangement, the typical case study requests teachers and students make proper arrangements for the teaching preparations and the teaching processes. In addition, the thesis illuminates the merits of this teaching means and it can get twice the result with half the effect.

Key words: Polymer physics; Polymer chain flexibility; Case study