

高分子化学多媒体教学系统的开发^{*}

谷亚新¹, 徐自文², 刘运学¹, 范兆荣¹

(1 沈阳建筑大学材料科学与工程学院; 2 沈阳建筑大学外国语学院, 沈阳 110168)

摘要: 利用当前通用的多媒体技术、以多媒体制作工具 Authorware 为主, 高级语言 VB 及其它一些主流的媒体创作工具为辅, 设计了高分子化学多媒体教学系统。它由八个模块组成, 即绪论、自由基聚合、自由基共聚合、离子聚合反应、配位聚合反应、连锁聚合实施方法、逐步聚合反应、聚合物的化学反应。每个模块又分为四部分, 即具体章节、本章要求、知识拓展及课后作业。采用接口技术, 实现了内容的录入、删除、修改、访查以及资料查阅等诸多功能。它不仅可以作为高分子化学课程课堂教学使用, 又可作为本专业学生及相关专业学生有效地进行高分子化学课后复习、习题训练、自学并阅读课外参考资料。该教学系统使用方便、操作简单、针对性强, 是一种较实用的计算机辅助教学工具。

关键词: 高分子化学; 多媒体; 教学软件

引言

高分子化学是化学、化工、材料及相关专业的一门重要专业基础课, 学习效果的好坏直接关系到学生实际能力的培养, 直接影响到人才的培养质量。如何保证学生的学习质量, 是各高校极为关注的问题之一, 如今计算机技术的飞速发展为此提供了一个很好的解决方案, 利用计算机的仿真、交互性, 可以很好地编制出内容易懂、学生感兴趣的软件, 为学生建立崭新的认知模式和学习模式。

利用计算机丰富生动的音频、动画和图像等技术, 使一些抽象的理论或难理解的现象形象化、生动化, 化难为易, 可使学生更好地理解和掌握所学的知识, 提高学生的学习兴趣。为此作者设计开发了高分子化学多媒体教学系统。

1 制作工具及开发环境

高分子化学课程侧重介绍各种聚合反应机理, 具有理论抽象、概念多、公式多等特点。为了有效地提高教学系统的质量和教学效果, 作者以 Authorware 为主要制作工具, 高级语言 VB 及其它媒体创作工具如 Photoshop 6.0、Flash MX、3DS MAX、Powerpoint 2000、Word 2000、TotalRecorder、WaveEdit 等为辅进行制作。对于一些特殊部分如公式的表达及曲线等, 通过高级语言编写相应的应用程序, 内嵌到 Authorware 系统中。

为了保证多媒体教学系统的播放效果, 故需如下所示的开发环境: (1) 软件环境: Windows95/98、WindowsMe、Windows2000、WindowsXP; (2) 硬件环境: CPU: Pentium266MHZ 处理器; 内存: 64MB; 硬盘: 500MB 空间; 声卡: DirectX Sound 兼容; 显卡: DirectX 3D(16MB 以上)

2 系统结构及功能模块

2.1 系统结构

该高分子教学系统图文并茂, 录像、动画、解说、音乐结合, 可视性、操作性、灵活性强, 使学生通过本软件的运行, 全面理解和掌握学习的内容。

基金项目: 沈阳建筑大学教研课题(2003-5-18);

作者简介: 谷亚新(1969-), 女, 博士研究生, 副教授, 主要从事高分子化学的教学及高分子材料的研究工作; E-mail: gyxin2000@sohu.com

图 1 是本软件系统的结构示意图,主界面由八个模块组成,每个模块又分为具体章节、本章要求、知识拓展及课后作业四部分。

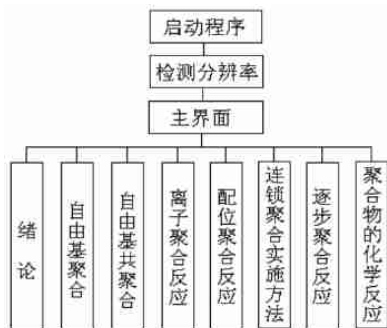


图 1 高分子化学软件系统的结构示意图

Figure 1 Diagram showing the constructions of polymer chemistry software system

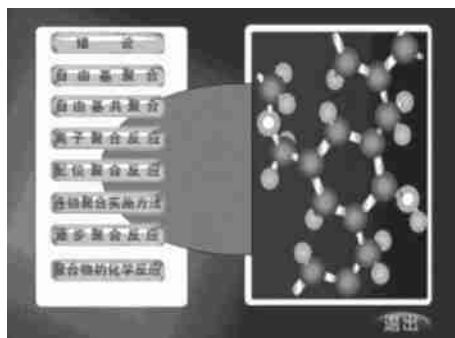


图 2 高分子化学软件导航系统

Figure 2 Menu system of polymer chemistry software

本系统采用树状分页式结构建立导航系统,合理组织知识内容结构,如图 2 所示。主界面以水波纹效果展现出来,并伴有舒缓的背景音乐。它的左侧是八个菜单按钮,分别以教材的各章命名,右侧为展示高分子内容的热区图片。当鼠标放在每章按钮上时,背景音乐停止播放,中间部位显示出具体每章,右侧同时以热区图片显示出本章所学内容,并且鼠标所在的按钮将产生变化及语音提示,如图 3 所示。点击具体每章按钮时,屏幕画面将再次产生变化,中间部位将显示出本章要求的按钮,同时右侧显示出每章要讲的具体节次内容,课后作业、知识拓展部分。当鼠标放在每章小节上时,其章节号底部将出一横线以示选中,如图 4 所示。屏幕右下角的按钮在主界面时为退出状态,随着页面的层层深入展开,也随之变换为返回按钮,本系统在页面设计上力求做到形象直观,各种窗口、按钮和对话框等在屏幕上力求做到布局合理。

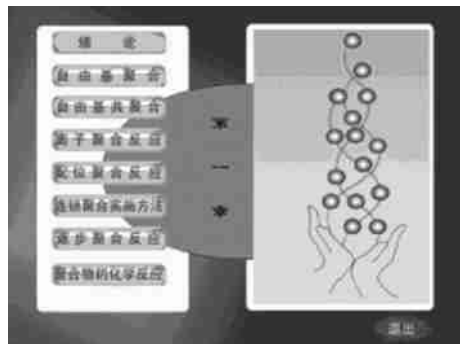


图 3 高分子化学软件效果图

Figure 3 Effect picture of polymer chemistry software

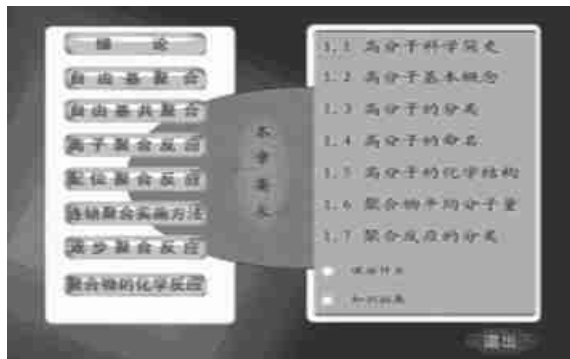


图 4 高分子化学软件效果图

Figure 4 Effect picture of polymer chemistry software

2.2 系统功能模块

本系统根据高分子化学教学的特点,每个模块又划分为本章要求、课堂内容、课后作业及知识拓展四部分。

本章要求部分主要是使学生在学本章前先明确要掌握那些内容,了解哪些内容,本章重点和难点以及达到的程度等,使学生在学过程中目的明确,做到有的放矢。

课堂内容部分是课堂教学的主要部分,讲解各章节的主要内容。

课后作业部分可作为教师习题课使用,也可作为学生自测使用,每题给出对应的答案。

知识拓展部分主要结合各章的特点和应用,采用图片、声音、视频等多种方式,给出相关理论的研究历史、现状及发展情况,介绍该研究领域有突出贡献的化学家的情况及贡献,介绍某种高分子化合物的产生及有趣的应用,介绍高分子材料的广泛应用及功能高分子材料的进展等,并结合一些大型装置及实际

厂家的介绍, 让学生更多地掌握和了解“高分子”的无穷涵义。

3 系统技术特点

3.1 显示器分辨率检测

由于现在的计算机显示器分辨率主流设置为 800X600 象素和 1024X768 象素, 这就导致系统在设计之初就要设定其分辨率, 本系统分辨率设定为 800X600 象素, 为了达到最佳的播放效果, 本系统运用了显示器分辨率检测程序。如果本系统运行在 1024X768 象素或其它分辨率设置的计算机上, 在启动程序后屏幕上将出现系统提示对话框, 如图 5 所示。



图 5 高分子化学软件系统提示对话框
Figure 5 Communication frame of polymer chemistry software system



图 6 系统调整全屏效果图
Figure 6 Effect picture of the whole screen after the system is adjusted

点击确定后, 本系统将自动调整显示器分辨率为 800X600 象素, 全屏显示如图 6 所示, 待程序退出后将恢复原显示模式。

点击否将调用屏幕遮盖程序, 这样屏幕背景将被黑色所遮盖如图 7 所示, 在程序退出时, 系统自动恢复桌面背景, 如果不采用屏幕遮盖程序将如图 8 所示。

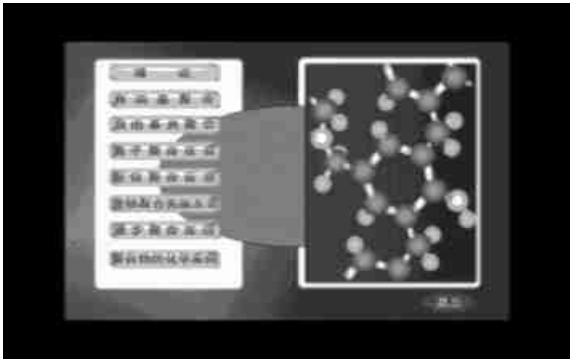


图 7 背景遮盖后效果图
Figure 7 Effect picture after the background hidied

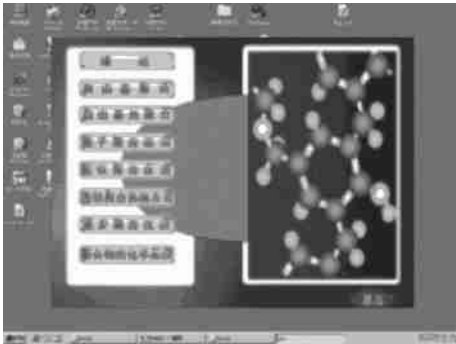


图 8 背景遮盖前效果图
Figure 8 Effect picture before the background hidied

3.2 片头的制作

由于 Flash 制作的 SWF 文件, 其操作简单, 文件小, 在绝大多数机器上播放非常流畅, 故本系统采用五个 Flash 制作的 SWF 文件, 分别为: 背景动画、教材英文名称、教材中文名称、主讲教师、高校展示, 来构成片头的动画效果, 并配以背景音乐, 每个动画的播放时间和界面大小, 都经过了仔细推敲, 以达到最佳的播放效果。为了配合学生陆续进入教室, 到坐好的这一段时间, 本系统在片头引导中采取了如下方法:

- (1) 如果键盘、鼠标没有任何动作, 10min 之后片头动画自动引导进入主界面;
- (2) 点击鼠标或按任意键进入主界面。

这样教师就可以通过屏幕显示的图形, 给学生开始上课的氛围, 从而达到集中学生思想的目的。

3.3 声音的制作

系统中的背景音乐、鼠标点击的声音及动画的配音等, 一部分源于素材库, 一部分是用 TotalRecorder 从计算机音箱中录制的声音并用 WaveEdit 编辑出来的, 还有一些动画的配音及解说是用 Acoustica 软件从磁带和话筒中录制出来, 再经过 Acoustica 软件滤波及调音处理, 音质圆润、清晰。

3.4 图片的制作

系统中使用了专业的图像制作工具软件 Photoshop, 来制作各种图片素材如主界面中的背景图片、各种按钮的制作及 Flash、3DS MAX 中用到的一些效果图片。为了达到最佳的视觉效果, 所有的按钮图片都作了渲染处理, 并且每个按钮都采用三种不同的状态, 即字体变化、颜色变化及底图变化等, 这样当鼠标放在按钮上面或点击按钮时, 按钮就会以不同的效果作出反应。还有部分图片来源于数码相机的实物拍摄, 其图片可经过 Photoshop 来处理。

3.5 动画的制作

本系统的动画演示是通过三种方法实现的, 一是利用 Authorware 的动画图标和图片过渡效果功能, 制作二维动态演示。如聚合机理的讲解, 作者设计了 8 个热区按钮来演示聚合机理的各个步骤, 每一步骤要按下热区按钮才能继续演示, 而热区按钮隐藏于背景中, 这样可以使得画面更加简洁、生动。教师可以有效控制演示过程, 使学生看得清晰明了, 加深记忆; 二是用 3DS MAX 制作了一些简短的三维立体动画, 但是由于三维动画所占资源多, 大的三维动画必将要影响软件的运行速度, 故本软件系统大量使用了 Flash 动画, 如图 9 所示, 它给出了悬浮聚合过程的动态模拟, 使学生易于理解和掌握。

3.6 曲线的制作

自由基共聚合一章, 是高分子化学课的重要内容。共聚物的组成及其控制方法又是共聚合一章的重点内容。由于除恒比共聚及交替共聚等特殊情况下, 不同瞬间得到的共聚物组成并不相同, 因而要控制共聚物的组成, 不仅要知道所生成共聚物的瞬时组成, 还要了解共聚物组成随转化率的变化情况。用传统教学手段讲授时, 由于瞬时组成、共聚物平均组成与转化率的关系式非常复杂, 很难快速准确地画出给定共聚体系的共聚物瞬时组成—转化率、平均组成—转化率的关系曲线, 只能定性地分析共聚物组成随转化率的变化趋势, 不仅缺乏直观性, 而且使得在讲授控制共聚物组成时, 只能原则性地告诉学生几种可能的控制方法并分析其适用条件, 无法作更深入的分析, 学生理解起来相当困难, 影响了讲课效果。

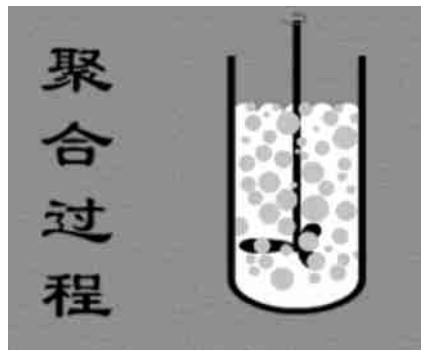


图 9 悬浮聚合过程模拟图

Figure 9 Simulative picture of the Suspension polymerization

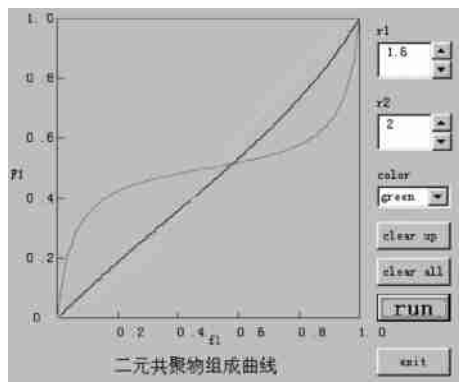


图 10 二元共聚物组成曲线

Figure 10 Curve of copolymer composition

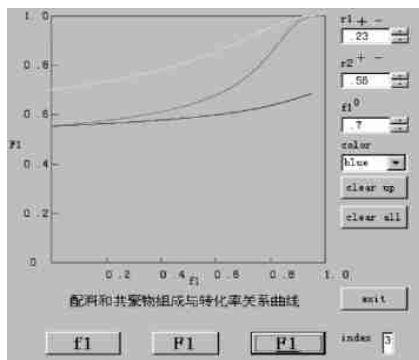


图 11 配料和共聚物组成与转化率关系曲线

Figure 11 Dependence of materials and copolymer composition on the conversion ratio

作者用高级语言 VB, 准确地编制出了单体瞬时配比-转化率曲线($G_1 \sim C$)、共聚物瞬时组成-转化率曲线($F_1 \sim C$)及共聚物平均组成-转化率曲线($F_1 \sim C$)的程序, 可动态地展示单体瞬时配比、共聚物瞬时组成以及共聚物平均组成随着聚合反应进行发生的变化, 如图 10、图 11 所示, 模拟共聚过程, 把原本很抽象的问题可直观地展示出来, 使学生迅速、扎实地掌握相关知识, 既提高了教学效率, 又使学生的思维能力得到了培养, 综合素质得以提高。

参考文献:

[1] 潘祖仁. 高分子化学(第三版). 北京: 化学工业出版社, 2003.

[2] 张子勇. 高分子通报, 2002, 4: 77~80.

The Development of Multimedia Teaching System for Polymer Chemistry Course

GU Ya-xin¹, XU Zi-wen², LIU Yun-xue¹, FAN Zhao-rong¹

(1. College of Material Science and Engineering,

2 College of Foreign Language, Shenyang Jianzhu University, Shenyang 110168, China)

Abstract: Multimedia Teaching System is designed by use of the multimedia technologies, with the multimedia producer Authorware playing the main role aided by the advanced language VB and other leading multimedia producers. It is made up of such eight modules as an introduction, radical polymerization, radical *co*-polymerization, ionic polymerization, coordination polymerization, the preparation method of chain polymerization, step reaction polymerization and chemical reaction of polymers. Each module is divided into four parts, that is, specific chapters, requirements of each chapter, extension and assignment, interface technologies make it come true to type in contents, delete, modify, search and reading material and so on. It can serve as not only an efficient tool for polymer chemistry teachers to teach in class, but also a helpful approach for students to do exercises and pursue references. It is a useful supplementary computer teaching software with advantages of convenience, simplicity and high efficiency.

Key words: Polymer Chemistry; Multimedia; Teaching software

(上接第 136 页)

Demonstration and Simulation of Polymer Viscoelasticity Based on Matlab/Simulink

HE Pei-hua, WU Ruo-feng

(Department of Polymer Material, Shanghai University, Shanghai 201800, China)

Abstract: CAI (computer assistant instruction) software of polymer viscoelasticity was designed based on Matlab/Simulink. The computer programs consisted of various functional modules according to the viscoelasticity principle of polymer. Experimental data and simulation parameters may be input and modified by clicking the corresponding modules. The direct-viewing simulation results will be obtained from the output modules such as oscilloscope, digital display and XY recorder. This software can demonstrate and simulate the viscoelasticity behavior of polymer both in static and dynamic state, such as hysteresis effect, dynamic mechanical loss, Boltzmann superimposition of strain and free vibration decay curve. The software can be used not only for instruction demonstration in polymer physics course, but also for design and study of polymer materials.

Key words: Polymer viscoelasticity; Hysteresis; Boltzmann superimposition; Free vibration decay curve; CAI