

《生物质材料》教学大纲

课程性质：专业选修课

课程代码：050297

学时：32（讲课学时：32 实验学时：0 课内实践学时：0）

学分：2.0

适用专业：高分子材料与工程

一、课程教学基本要求

《生物质材料》是高分子材料与工程专业本科学生的选修课程之一。通过本课程的学习，使学生全面了解和掌握木材、纤维素、木质素、淀粉、甲壳素、蛋白质以及其它生物质材料的组织结构、化学组成、主要性质与应用等相关知识，了解生物质材料在相关学科领域中的应用。并随着生物质科学的最新进展，及时补充资料，增删内容。

二、课程教学大纲说明

1. 本门课程的研究对象、性质；本门课的知识、技术在国内外情况及发展前景。

在自然界，生物质材料可以通过二氧化碳、水和阳光周而复始地合成，这些天然材料具有优良的性能，废弃物可以靠微生物降解，参加自然界的生态循环，同时生物界奇妙的遗传技术将材料的特性一代一代的传递下去。

由于石油资源的储量有限，以及人类生存对经济可持续发展的要求，使得生物质材料成为当今新材料研究的热点。生物质材料在性能和环保上的优势，决定它必将得到更大的发展，生物质材料将在日常生活用品、服装、医用和农用等各个领域被广泛应用。

2. 本门课在专业教学计划中的地位与其他课程关系

本门课程是高分子材料与工程专业教学计划的重要组成部分，课程属于专业课范畴，是专业课程的延伸和扩展。它是高分子材料研究和应用的重要组成部分，特别是高分子材料加工利用技术的重要组成部分。

前期课程为有机化学、高分子化学、高分子物理、高分子材料等。

3. 本门课教学目的、任务及基本教学方法与手段

随着科学技术的不断进步，生物质材料在社会各领域中的应用也不断得以发展。这就要求在校大学生不仅懂得生物质材料的结构、组成、性质，而且还应初步掌握一些环境友好的生物降解材料的开发应用。

本门课程主要采取课堂讲授的方法。

三、各章教学结构及具体要求

第一章绪论

[教学目的和要求]

通过本章的学习，使学生了解生物高分子或者生物质材料和合成高分子材料的区别和联系，认知生物质材料的一般特性特征及发展意义。

[教学内容和要点]

1.1 环境、资源与材料

1.2 生物质材料概述

1.2.1 生物质材料的定义

1.2.2 生物质材料的分类

1.2.3 生物质材料的特性特征

1.2.4 生物质材料的应用

1.2.5 发展生物质材料的意义

[思考题]

- 1) 什么是生物高分子或者生物质材料?
- 2) 发展及应用生物质材料的意义。

第二章纤维素

[教学目的和要求]

通过本章的学习,使学生了解纤维素的化学组成、基本性质、主要应用、纤维素的改性,掌握纤维素的化学组成、基本性质及改性方法。

[教学内容和要点]

2.1 纤维素的化学结构及其来源:纤维素的化学结构、集聚态结构、基本性质、纤维素的存在、应用。

2.2 纤维素化学:纤维素的反应性、纤维素的多相反应、纤维素的均相反应、纤维素的改性。

2.3 纤维素的衍生物及应用:纤维素酯、纤维素醚、其他的纤维素基材料。

[思考题]

- 1) 写出纤维素的化学结构式。
- 2) 纤维素的化学反应类型与特征。
- 3) 纤维素有哪些改性方法。

第三章木质素

[教学目的和要求]

通过本章的学习,使学生掌握木质素的分布、化学结构、基本性质、主要应用。

[教学内容和要点]

- 3.1 木质素的概述:木质素的形成、分布;
- 3.2 木质素的化学结构及主要化学反应;
- 3.3 木质素的主要性质及应用。

[思考题]

- 1) 木质素的主要结构特点。
- 2) 木质素的主要性质。

第四章木材

[教学目的和要求]

通过本章的学习,使学生了解木材的组织结构、化学组成、主要性质与应用等相关知识。重点掌握木材的组织结构和细胞结构、化学组成及其与部分木材性质的关联。

[教学内容和要点]

- 4.1 木材的概述:木材的分类、生长、组成、性质。
- 4.2 木材的组织结构:树皮、形成层、木质部、髓。
- 4.3 木材的宏观结构:木材的三切面、年轮、早材、晚材、管孔及其他结构。
- 4.4 木材的微观结构:木材的壁层结构、微纤丝、纹孔、及其他结构。
- 4.5 木材的化学组成:纤维素、木素、半纤维素、抽提物、其他组成。
- 4.6 木材与水分:木材中水分的存在状态、木材的干缩湿胀。
- 4.7 木材的改性:阻燃、防腐、增强、尺寸稳定化。
- 4.8 木材的主要应用

[思考题]

- 1) 简要说明木材的结构。
- 2) 木材的主要化学成分有哪些?

- 3) 简述木材的干缩湿涨。
- 4) 为什么要对木材进行改性，主要包括哪些内容？

第五章淀粉

[教学目的和要求]

通过本章的学习，使学生了解淀粉的分布、化学结构、基本性质、主要应用，掌握淀粉的化学结构、改性。

[教学内容和要点]

5.1 淀粉的来源；

5.2 淀粉的结构与性质：淀粉的化学结构、淀粉的颗粒结构、淀粉的物理化学性质、淀粉的胶体化学性质。

5.3 淀粉的改性及应用：淀粉的物理改性、化学改性、生物改性，淀粉的主要应用。

[思考题]

- 1) 写出淀粉的化学结构式。
- 2) 总结淀粉的化学反应类型。
- 3) 淀粉有哪些主要的改性方法。

第六章甲壳素

[教学目的和要求]

通过本章的学习，使学生了解甲壳素的来源、化学结构、性质、改性及应用、甲壳素的主要衍生物，掌握甲壳素的化学结构、化学改性。

[教学内容和要点]

6.1 甲壳素的来源；

6.2 甲壳素的结构与改性：甲壳素的化学结构、甲壳素的化学反应、甲壳素的改性；

6.3 甲壳素与壳聚糖化学

6.4 甲壳素及其衍生物的性质与应用：甲壳素、壳聚糖及其他甲壳素衍生物的性质和主要应用。

[思考题]

- 1) 写出甲壳素的化学结构式。
- 2) 总结甲壳素的改性方法或类型。

第七章蛋白质

[教学目的和要求]

通过本章的学习，使学生了解蛋白质的来源、组成、性质、改性及应用，初步掌握蛋白质的化学改性。

[教学内容和要点]

7.1 蛋白质的概述：蛋白质的存在、化学组成、结构、分类及性质

7.2 大豆蛋白质；

7.3 蚕丝蛋白；

7.4 其他蛋白质基材料。

[思考题]

- 1) 说明 3 种蛋白质的化学改性方法。
- 2) 举例说明 2 种蛋白质高分子材料。

第八章其它生物质材料

[教学目的和要求]

通过本章的学习，使学生了解环糊精、树皮、农作物秸秆、竹材等生物质材料的组成、性质及应用。

[教学内容和要点]

8.1 环糊精：环糊精的组成、性质及应用；

8.2 树皮：树皮的组成、性质及应用；

8.3 农作物秸秆：农作物秸秆的种类、组成、性质及应用；

8.4 竹材：竹材的组成、性质及应用。

四、各教学环节学时分配表

(一) 理论教学学时分配表 (共 32 学时)

章 序	讲授题目	学 时	主要内容	学时分配	备 注
第一章	绪论	1 学时	1.1 环境、资源与材料 1.2 生物质材料概述 1.2.1 生物质材料的定义 1.2.2 生物质材料的分类 1.2.3 生物质材料的特性特征 1.2.4 生物质材料的应用 1.2.5 发展生物质材料的意义	1 学时	
第二章	纤维素	6 学时	2.1 纤维素的化学结构及其来源	2 学时	
			2.2 纤维素化学	2 学时	
			2.3 纤维素的衍生物及应用	2 学时	
第三章	木质素	3 学时	3.1 木质素的概述	2 学时	
			3.2 木质素的化学结构及主要化学反应		
			3.3 木质素的主要性质及应用	1 学时	
第四章	木材	8 学时	4.1 木材的概述	1 学时	
			4.2 木材的组织结构	2 学时	
			4.3 木材的宏观结构		
			4.4 木材的微观结构	1 学时	
			4.5 木材的化学组成		
			4.6 木材与水分	2 学时	
4.7 木材的改性	2 学时				
4.8 木材的主要应用					
第五章	淀粉	4 学时	5.1 淀粉的来源	2 学时	
			5.2 淀粉的结构与性质	2 学时	
			5.3 淀粉的改性及应用		
第六章	甲壳素	4 学时	6.1 甲壳素的来源	2 学时	
			6.2 甲壳素的结构与改性	2 学时	
			6.3 甲壳素与壳聚糖化学		
			6.4 甲壳素及其衍生物的性质与应用		
第七章	蛋白质	4 学时	7.1 蛋白质的概述	2 学时	
			7.2 大豆蛋白质		
			7.3 蚕丝蛋白	2 学时	
			7.4 其他蛋白质基材料		

第八章	其它生物质材料	2 学时	8.1 环糊精 8.2 树皮 8.3 农作物秸秆 8.4 竹材	2 学时	
-----	---------	------	--	------	--

(二) 实验教学学时分配表 (共 0 学时)

实验顺序	实验项目名称	学 时	实验类型	备 注

(三) 课内实践教学学时分配表 (共 0 学时)

序 号	课内实践内容	学 时	备 注

五、教材及主要参考书

教材：《生物质材料及应用》高振华, 邸明伟编著. 北京：化学工业出版社, 2008

参考书：《木材科学》李坚等编著. 哈尔滨：东北林业大学出版社, 2000 年

《生物降解高分子材料及其应用》戈进杰编著. 北京：化学工业出版社, 2003

《天然高分子材料改性与应用》胡玉洁主编. 北京：化学工业出版社, 2003

大纲撰写人：邸明伟
课程组负责人：邸明伟
大纲审核人：高振华
撰写日期：2013.5.18