

# 高分子流变学课程教学大纲

课程基本信息 (Course Information)					
*课程代码 (Course Code)	CA148	*学时 (Credit Hours)	32	*学分 (Credits)	2
*课程名称 (Course Name)	(中文) 高分子流变学				
	(英文) Polymer Rheology				
课程性质 (Course Type)	本科生专业选修课				
授课对象 (Audience)	化学 (致远荣誉计划)				
授课语言 (Language of Instruction)	中文/英文双语				
*开课院系 (School)	化学化工学院				
先修课程 (Prerequisite)	高分子物理, 高分子化学				
授课教师 (Instructor)	俞炜		课程网址 (Course Webpage)		
*课程简介 (Description)	<p>高分子流变学是化学专业高分子课程体系的重要组成, 是完成从高分子科学到高分子工程的桥梁。具体内容包括流变学基本概念、流变学的连续介质力学基础、流变学的分子基础、加工流变学等。</p> <p>课程总体目标: 通过对《高分子流变学》课程的学习, 掌握高分子流变学的基本概念和基础理论, 熟悉通过时间尺度研究材料性质的方法, 掌握从不同尺度认识高分子材料性质的原理和研究方法, 了解高分子材料的流变学性质如何影响其加工与应用, 并通过实例理解如何在加工过程中调控材料、制品微观结构的形成。</p>				
*课程简介 (Description)	<p>Polymer rheology is the key course of polymer, and it is the bridge between polymer science and polymer engineering. A series of lectures will introduce the basic concept of rheology, the continuum mechanics fundamental of rheology, the molecular fundamental of rheology, and processing rheology of polymers.</p> <p>Students will understand the basic concept and theory of rheology, the time scale concept to study the rheological properties of polymers, and understand the rheology of polymers from different spatial scales. The students are also required to understand how the processing and application of polymers will be affected by their rheological properties.</p>				
课程教学大纲 (course syllabus)					

<p>*学习目标(Learning Outcomes)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 绪论 (计划学时: 2 学时) 了解流变学中的时间尺度概念, 以及流变学在分子科学和材料工程中的重要作用。</li> <li>2. 流变学基础与研究方法 (计划学时: 4 学时)             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 掌握典型流变函数的定义与物理意义</li> <li>2) 掌握代表性的流变测量方法</li> </ol> </li> <li>3. 连续介质基础 (计划学时: 4 学时)             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 了解质量守恒、动量守恒等输运方程的推导和物理意义</li> <li>2) 掌握用输运方程进行简单流动分析</li> </ol> </li> <li>4. 线性黏弹性 (计划学时: 4 学时)             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 掌握松弛函数与松弛谱的物理概念</li> <li>2) 掌握玻尔兹曼叠加原理</li> <li>3) 掌握时温叠加原理及应用</li> </ol> </li> <li>5. 非线性黏弹性 I (计划学时: 4 学时)             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 了解非线性流变学现象与特征</li> <li>2) 熟悉简单积分本构模型</li> </ol> </li> <li>6. 分子理论 I (计划学时: 4 学时)             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 熟悉珠簧链模型与 Rouse 模型</li> <li>2) 熟悉平衡态管子模型</li> </ol> </li> <li>7. 非线性黏弹性 II (计划学时: 4 学时)             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 了解大振幅振荡剪切</li> <li>2) 熟悉 Oldroyd 导数与微分本构模型</li> </ol> </li> <li>8. 分子理论 II (计划学时: 2 学时) 了解非线性流场中管子模型的修正</li> <li>9. 高分子加工中的流变学 (计划学时: 4 学时)             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 熟悉高分子挤出、注射成型中的流变学问题</li> <li>2) 了解加工中的不稳定性</li> </ol> </li> </ol>																																																						
<p>*教学内容、进度安排及要求 (Class Schedule &amp; Requirements)</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">教学内容</th> <th style="width: 10%;">学时</th> <th style="width: 15%;">教学方式</th> <th style="width: 15%;">作业及要求</th> <th style="width: 10%;">基本要求</th> <th style="width: 17%;">考查方式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>绪论</td> <td>2</td> <td>讲课</td> <td></td> <td></td> <td rowspan="4">笔试与课堂表现, 计分 25 分</td> </tr> <tr> <td>流变函数</td> <td>2</td> <td>讲课</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>流变测量学</td> <td>2</td> <td>讲课</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>连续介质基础/输运方程</td> <td>2</td> <td>讲课</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>连续介质基础/简单流动分析</td> <td>2</td> <td>讲课</td> <td></td> <td></td> <td rowspan="3">笔试与课堂表现, 计分 25 分</td> </tr> <tr> <td>线性黏弹性/松弛谱、玻尔兹曼叠加原理</td> <td>2</td> <td>讲课</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>线性黏弹性/时温叠加原理</td> <td>2</td> <td>讲课</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>非线性黏弹性/特征与现象</td> <td>2</td> <td>讲课</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	教学内容	学时	教学方式	作业及要求	基本要求	考查方式	绪论	2	讲课			笔试与课堂表现, 计分 25 分	流变函数	2	讲课			流变测量学	2	讲课			连续介质基础/输运方程	2	讲课			连续介质基础/简单流动分析	2	讲课			笔试与课堂表现, 计分 25 分	线性黏弹性/松弛谱、玻尔兹曼叠加原理	2	讲课			线性黏弹性/时温叠加原理	2	讲课			非线性黏弹性/特征与现象	2	讲课								
教学内容	学时	教学方式	作业及要求	基本要求	考查方式																																																		
绪论	2	讲课			笔试与课堂表现, 计分 25 分																																																		
流变函数	2	讲课																																																					
流变测量学	2	讲课																																																					
连续介质基础/输运方程	2	讲课																																																					
连续介质基础/简单流动分析	2	讲课			笔试与课堂表现, 计分 25 分																																																		
线性黏弹性/松弛谱、玻尔兹曼叠加原理	2	讲课																																																					
线性黏弹性/时温叠加原理	2	讲课																																																					
非线性黏弹性/特征与现象	2	讲课																																																					

	非线性黏弹性/积分本构模型	2	讲课			
	分子理论/珠簧链模型与Rouse模型	2	讲课			笔试与课堂表现, 计分 25 分
	分子理论/平衡态管子模型	2	讲课			
	非线性黏弹性/大振幅振荡剪切	2	讲课			
	非线性黏弹性/Oldroyd 导数与微分本构模型	2	讲课			
	分子理论/非线性流场中的管子模型	2	讲课			
	加工流变学/挤出、注射成型	2	讲课			大作业, 计分 25 分
	加工流变学/加工中的不稳定性	2	讲课			
*考核方式 (Grading)	总共3次笔试, 每次25分共计75分。大作业按25计分。					
*教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials)	(I) “Dynamics of Polymeric Liquids, Volume 1: Fluid Mechanics” R. B. Bird, O. Hassager, R. C. Armstrong, Wiley-Interscience, 2 edition, 1987. (II) “Dynamics of Polymeric Liquids, Volume 2: Kinetic Theory” R. B. Bird, O. Hassager, R. C. Armstrong, Wiley-Interscience, 2 edition, 1987. (III) “Rheology and Processing of Polymeric Materials Volume 1 Polymer Rheology”, C. D. Han, Oxford University Press, New York, 2007. (IV) “Rheology and Processing of Polymeric Materials Volume 2 Polymer Processing”, C. D. Han, Oxford University Press, New York, 2007. (V) “Melt Rheology and its Applications in the Plastics Industry”, J. M. Dealy and J. Wang, Springer, 2013. (VI) “Principles of Polymer Processing”, 2nd edition, Z. Tadmor and C. G. Gogos, John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey, 2006.					
其它 (More)	无					
备注 (Notes)	无					

备注说明:

1. 带\*内容为必填项。
2. 课程简介字数为 300-500 字；课程大纲以表述清楚教学安排为宜，字数不限。