

## 《助剂化学及工艺学》教学大纲

课程名称：助剂化学及工艺学	课程类别（必修/选修）：必修
课程英文名称：Additive Chemistry and Technology	
总学时/周学时/学分：32/4/2	其中实验/实践学时：0
先修课程：有机化学、高分子化学、无机化学、物理化学、分析化学、精细化学品工艺学	
后续课程支撑：毕业设计（论文）	
授课时间：1-8 周，星期三 3-4 节、星期五 3-4 节	授课地点：松山湖校区 6E-203
授课对象：2020 应用化学 1、2 班	
开课学院：化学工程与能源技术学院	
任课教师姓名/职称：程可可/副研究员	
答疑时间、地点与方式：1.每次上课的课前、课间和课后，采用一对一的问答方式；2.充分利用现代网络手段（QQ、微信），进行远程答疑；3. 其他上班时间学生可到机电楼 12J-409 答疑。	
课程考核方式：开卷（）闭卷（ <input checked="" type="checkbox"/> ) 课程论文（）其它（）	
使用教材：《助剂化学及工艺学》第 2 版，冯亚青 陈立功 主编，化学工业出版社，2015 年 6 月（2019 年重印）	
<p>课程简介：</p> <p>本课程是应用化学专业必修课程，旨在使学生较为全面地了解各类高分子材料助剂的作用机理、制备及应用，扩大其专业面，更深入地理解材料加工及其使用过程中结构和性能的关系。本课程从助剂的作用功能分类出发，系统阐述了助剂的结构、组成、机理、工艺等内容；结合精细化工品发展的重点和研究方向，重点讲述了增塑剂、抗氧剂、热稳定剂、光稳定剂、阻燃剂、交联剂、润滑剂、发泡剂、消泡剂、抗静电剂、柔软剂、流动性能改进剂、乳化，分散剂、防霉防腐防锈剂、流变性改进剂等几种市场份额比较大的助剂产品的合成原理、原料消耗、工艺过程、主要操作技术和产品的性能用途，为学生毕业后从事相关化工产品的生产和新品种的开发奠定必要的理论和技术基础。通过本课程对各类助剂的概念、特点、应用范围、作用机理、合成工艺及国内外发展概况和趋势的介绍，使学生对助剂有一个较全面而深刻的认识，熟悉助剂的应用领域，丰富专业知识体系，为今后从事生产、助剂开发和应用助剂提供坚实的理论和实践知识。</p>	

课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑：		
课程教学目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
<b>目标 1（知识目标）：</b> 1. 掌握助剂的品类、作用机理、配伍原则等方面的知识； 2. 了解助剂产品的性能特点、应用和发展方向。 3. 掌握各类助剂的概念、特点、应用范围、作用机理、合成工艺及国内外发展概况和趋势。	4-1 能够理解相关化学原理，采用科学方法对化学工程实践中的问题进行研究	4. 能够采用科学方法对化学领域工程问题进行研究和分析，包括设计实验、处理与解释数据得到合理有效的结论
<b>目标 2（能力目标）</b> 1. 具备主要及重点助剂的配方分析和开发实验的能力； 2. 初步具备运用基础理论解决实际工程问题的能力； 3. 具备解决生产和生活中的实际化学问题，进行独立思考、分析、计算的能力。	4-3 能够对实验过程加以控制，可以及时发现和理解实验问题，合理地分析和处理实验结果，并得到有效的结论	4. 能够采用科学方法对化学领域工程问题进行研究和分析，包括设计实验、处理与解释数据得到合理有效的结论
<b>目标 3（素质目标）</b> 1. 激发学生专业兴趣，培养对助剂行业的深入了解及应用化学的专业素养的形成。 2. 培养学生团结、友爱、互助的集体精神及分工协作的团队精神。 3. 培养学生理论联系实际、科学严谨、认真细致、实事求是的科学态度和职业道德。	4-3 能够对实验过程加以控制，可以及时发现和理解实验问题，合理地分析和处理实验结果，并得到有效的结论	4. 能够采用科学方法对化学领域工程问题进行研究和分析，包括设计实验、处理与解释数据得到合理有效的结论
理论教学进程表		

周次	教学主题	授课教师	学时数	教学内容（重点、难点、课程思政融入点）	学生学习预期成果	教学模式 （线上/混合式/线下）	教学方法	作业安排	支撑课程目标
1	绪论	程可可	2	助剂的概念；助剂的特点； 助剂的分类；选用原则； 发展状况 重点：助剂化学及工艺的定义 难点：助剂化学及工艺的特点 <b>课程思政融入点：介绍助剂化学及工艺的演变过程，培养学生学科价值认同。</b>	1. 能够了剂化学及工艺的演变过程， 2. 能够了解助剂的特点 3. 能够评价助剂化学及工艺的发展对社会发展和环境的影响	线下	课堂讲授与讨论	课后作业： 要求学生写一篇与助剂化学及工艺相关的创新应用技术文章	<b>目标 1</b> <b>目标 3</b>
1	增塑剂	程可可	2	增塑剂的概述；增塑机理； 增塑剂的化学及工艺； 重点：增塑剂的特点与分类 难点：增塑机理的特点 <b>课程思政融入点：介绍安全无毒助剂的应用与发展等环保观念，以播放助剂及其高分子聚合物制品对</b>	1. 了解增塑剂力学的发展历程 2. 学习增塑的基本理论和应用 3 增塑机理的特点	线下	课堂讲授与讨论	课堂讨论： 增塑机理	<b>目标 1</b> <b>目标 2</b>

				人类的影响相关新闻视频， 强调我们的社会责任。					
2	增塑剂	程可可	2	增塑剂的结构与增塑性能的关系；增塑剂的选用原则；增塑剂的发展趋势 重点：增塑剂结构与增塑性能 难点：增塑剂的选用原则 <b>课程思政融入点：以增塑剂市场与技术发展的统计图表方式，介绍我国增塑剂在国际间的发展进步与广东在增塑剂市场生产的领先占有率，导入家国情怀。</b>	1. 了解增塑剂结构与增塑性能 2. 了解增塑剂的选用原则	线下	课堂讲授与讨论	课堂讨论： 如何设计增塑剂相关配方	<b>目标 1</b> <b>目标 2</b>
2-3	抗氧化剂	程可可	4	高分子材料的氧化降解及抗氧化剂的作用机理；抗氧化剂的用途、特性及选用原则；抗氧化剂各论；抗氧化剂的发展趋势 重点：高分子材料的氧化降解及抗氧化剂的作用机理 难点：抗氧化剂的用途、特性及选用原则	1. 了解抗氧化剂的作用机理 2. 理解抗氧化剂的用途、特性及选用的判定标准	线下	课堂讲授与讨论	课堂讨论： 高分子材料的氧化降解及抗氧化剂的作用机理	<b>目标 1</b> <b>目标 3</b>

				课程思政融入点：讨论抗氧化剂的作用，培养学生正确的生活与饮食习惯，促进身体健康与幸福。					
3-4	热稳定剂	程可可	4	合成材料的热降解及热稳定剂的作用机理；热稳定剂各论；热稳定剂的发展趋势 重点：合成材料的热降解及热稳定剂的作用机理 难点：热稳定剂的用途、特性及选用原则	1. 了解热降解及稳定剂的作用机理 2. 了解热稳定剂的选用原则及应用	线下	课堂讲授与讨论	课后作业： 查阅资料撰写跟本课程相关的一种助剂的文献综述。	目标 1 目标 2
4-5	光稳定剂	程可可	3	光稳定剂作用机理；光稳定剂的化学及工艺；光稳定剂的选用；光稳定剂在聚合物中的应用；光稳定剂的发展趋势 重点：光稳定剂作用机理 难点：光稳定剂的用途、特性及选用原则	1. 了解光稳定剂作用机理 2. 了解光稳定剂的选用原则及应用	线下	课堂讲授与讨论	课后讨论： 光稳定剂和抗氧剂的关系	目标 1 目标 2
5	阻燃剂	程可可	3	聚合物的燃烧和阻燃剂的作用机理；阻燃剂的化学及工艺；阻燃剂的应用；	1. 了解阻燃剂作用机理 2. 了解阻燃	线下	课堂讲授与讨论	课堂讨论： 举例说明阻燃剂在	目标 1 目标 2

				消烟剂；阻燃剂的发展趋势 重点：聚合物的燃烧和阻燃剂的作用机理 难点：阻燃剂的用途、特性及选用原则 课程思政融入点：讲解热稳定剂、光稳定剂、阻燃剂等助剂的选用条件与适用的对象、环境，说明产品生产的成本与质量相关的职业道德与伦理。	剂的选用原则及应用			我们生活中哪些领域	
6	交联剂	程可可	2	交联剂作用机理；交联剂的合成及特性；硫化促进剂、活化剂和防焦剂。 重点：交联剂作用机理 难点：交联剂的用途、特性及选用原则	1. 了解光稳定剂作用机理 2. 了解光稳定剂的选用原则及应用	线下	课堂讲授与讨论	课堂讨论：交联剂作用机理	目标 1 目标 2
6	偶联剂	程可可	2	偶联剂的合成；偶联剂的应用；填料表面改性的测定方法；偶联剂的发展趋势。 重点：偶联剂的作用机理	1. 了解偶联剂作用机理 2. 了解偶联剂的选用原则及应用	线下	课堂讲授与讨论	课堂讨论：论述交联用助剂与偶联剂的区别	目标 1 目标 2

				<p>难点：偶联剂的用途、特性及选用原则</p> <p>课程思政融入点： 从助剂在聚合物的交联与偶联作用谈到人际关系，将助剂之间的配伍关系中协同作用、等同作用与对抗作用譬喻团队合作的重要性。</p>					
7	润滑添加剂	程可可	2	<p>高分子材料加工用助剂的发展趋势，载荷添加剂，纺织纤维用油剂，润滑添加剂的作用机理，润滑添加剂的用途、特性及选用原则</p> <p>重点：润滑添加剂的作用机理</p> <p>难点：润滑添加剂的选用原则</p>	<p>1. 了解润滑添加剂作用机理</p> <p>2. 了解润滑添加剂的选用原则及应用</p>	线下	课堂讲授与讨论		<p>目标 1</p> <p>目标 3</p>
7	发泡剂与消泡剂	程可可	2	<p>发泡和消泡原理和种类，发泡剂与消泡剂；的种类；发泡剂与消泡剂；的作用机理以及发展趋势。发泡剂与消泡剂；的用途、特</p>	<p>1. 了解发泡剂与消泡剂作用机理</p> <p>2. 了解发泡</p>	线下	课堂讲授与讨论	<p>课后作业： 查文献撰写当前食品行业中</p>	<p>目标 1</p> <p>目标 2</p>

				性及选用原则 重点：发泡剂与消泡剂的作用机理 难点：发泡剂与消泡剂选用原则	剂与消泡剂的选用原则及应用			的发泡剂和消泡剂最常使用的产品和工艺	
8	抗静电剂和柔软剂	程可可	2	抗静电剂和柔软剂的种类 抗静电剂和柔软剂的作用机理以及发展趋势。抗静电剂和柔软剂的用途、特性及选用原则 重点：抗静电剂和柔软剂的作用机理 难点：抗静电剂和柔软剂的用途、特性及选用原则	1. 了解抗静电剂和柔软剂作用机理 2. 了解抗静电剂和柔软剂的选用原则及应用	线下	课堂讲授与讨论	课堂讨论： 讲述你知道的抗静电剂或柔软剂	目标1 目标2
8	防腐防霉剂及防锈剂；知识回顾	邱华贤	2	防腐剂、杀菌剂的概念及应用；章节知识点复习 重点：防腐防霉剂及防锈剂的概念 难点：的概念的用途及特性 <b>课程思政融入点：通过查阅近几年的文献，探讨产业实际的案例，训练学生思考分析能力，增强了知识的前沿性和实用性，使</b>	1. 了解光防腐防霉剂及防锈剂概念 2. 了解防腐防霉剂及防锈剂的选用原则及应用	线下	课堂讲授与讨论		目标1 目标3



				学生在学习原有知识的同时，培养了创新能力，培养个人职业胜任力。					
合计：			32						

#### 课程考核

课程目标	支撑毕业要求指标点	评价依据及成绩比例（%）				权重（%）
		课后作业	课堂测验	课堂综合表现	期末考试	
目标 1	4-1	10	5		25	40
目标 2	4-3	10	5		20	35
目标 3	4-3	10	0		15	25
总计		30	10		60	100

备注：(1) 根据《东莞理工学院考试管理规定》第十二条规定：旷课 3 次（或 6 课时）学生不得参加该课程的期终考核。

(2)各项考核标准见附件所示。(3)课程进度以实际授课为准，任课教师根据需要可能会适当调整；课后作业及随堂测验根据每次学生实际学习情况，任课老师可能会适当调整，课堂讨论形式以自由（分组）讨论或课堂练习的形式进行。

大纲编写时间：2023/8/30
------------------

系（部）审查意见：

我系课程委员会已对本课程教学大纲进行了审查，同意执行。

系（部）主任签名：李超

日期：2023 年 9 月 2 日

附录：各类考核评分标准表

课后作业评分标准

教学目标要求	评分标准				权重（%）
	90-100	80-89	60-79	0-59	
目标 1： (1)掌握助剂的品类、作用机理、配伍原则等方面的知识； (2)了解助剂产品的性能特点、应用和发展方向。(3)掌握各类助剂的概念、特点、应用范围、作用机理、合成工艺及国内外发展概况和趋势。 (支撑毕业要求指标点 4.1)	概念清楚， 作业认真， 答题正确。	概念比较清楚， 作业比较认真， 答题比较正确。	概念基本清楚， 作业答题基本正确。	概念不太清楚， 作业答题错误较多。	20
目标 2： (1)具备主要及重点助剂的配方分析和开发实验的能力；(2)初步具备运	概念清楚， 作业认真，	概念比较清楚， 作业比较	概念基本清楚， 作业答题	概念不太清楚， 作业答	40

用基础理论解决实际工程问题的能力；(3)具备解决生产和生活中的实际化学问题，进行独立思考、分析、计算的能力。（支撑毕业要求指标点 4.3）	答题正确。	认真，答题比较正确。	基本正确。	题错误较多。	
<b>目标 3:</b> (1) 激发学生专业兴趣，培养对助剂行业的深入了解及应用化学的专业素养的形成。 (2) 培养学生团结、友爱、互助的集体精神及分工协作的团队精神。 (3) 培养学生理论联系实际、科学严谨、认真细致、实事求是的科学态度和职业道德。（支撑毕业要求指标点 4.3）	概念清楚，作业认真，答题正确。	概念比较清楚，作业比较认真，答题比较正确。	概念基本清楚，作业答题基本正确。	概念不太清楚，作业答题错误较多。	40

### 课堂测验评分标准

教学目标要求	评分标准				权重（%）
	90-100	80-89	60-79	0-59	
<b>目标 1:</b> (1)掌握助剂的配方分析的品类、作用机理、配伍原则等方面的知识； (2)了解助剂产品的性能特点、应用和发展方向。(3)掌握各类助剂的概念、特点、应用范围、作用机理、合成工艺及国内外发展概况和趋势。 （支撑毕业要求指标点 4.1）	回答概念清楚、正确，设计过程方案合理。	回答概念比较清楚、正确，设计过程方案比较合理。	回答概念基本清楚、正确，设计过程方案基本合理。	回答概念不太清楚或错误较多，设计过程方案不太合理。	30
<b>目标 2:</b>	回答概念清	回答概念比	回答概念基	回答概念不	35

(1)具备主要及重点助剂的配方分析和开发实验的能力；(2)初步具备运用基础理论解决实际工程问题的能力；(3)具备解决生产和生活中的实际化学问题，进行独立思考、分析、计算的能力。（支撑毕业要求指标点 4.3）	楚、正确，助剂的配方分析思路清晰，过程及结果正确。	较清楚、正确，助剂的配方分析思路比较清晰，过程部分及结果正确。	本清楚，助剂的配方分析思路基本清晰，过程及结果部分正确。	太清楚或错误较多，助剂的配方分析过程不清晰及结果错误。	
<b>目标 3:</b> (1) 激发学生专业兴趣，培养对助剂行业的深入了解及应用化学的专业素养的形成。 (2) 培养学生团结、友爱、互助的集体精神及分工协作的团队精神。 (3) 培养学生理论联系实际、科学严谨、认真细致、实事求是的科学态度和职业道德。（支撑毕业要求指标点 4.3）	助剂案例讨论思路清晰，助剂概念清楚，学习态度认真，答题正确。	助剂案例讨论思路与助剂概念比较清楚，学习态度比较认真，答题比较正确。	助剂案例讨论思路与助剂概念基本清楚，学习态度普通，答题基本正确。	助剂案例讨论思路与助剂概念不太清楚，学习态度不佳，答题错误较多。	35

### 期末考试评分标准

教学目标要求	评分标准				权重（%）
	90-100	80-89	60-79	0-59	
<b>目标 1:</b>	回答概念清楚、正确，	回答概念比较清楚、正确，	回答概念基本清楚、正确，	回答概念不太清楚或错	30

<p>(1)掌握助剂的配方分析的品类、作用机理、配伍原则等方面的知识；</p> <p>(2)了解助剂产品的性能特点、应用和发展方向。(3)掌握各类助剂的概念、特点、应用范围、作用机理、合成工艺及国内外发展概况和趋势。</p> <p>（支撑毕业要求指标点 4.1）</p>	设计过程方案合理。	设计过程方案比较合理。	设计过程方案基本合理。	误较多，设计过程方案不太合理。	
<p><b>目标 2:</b></p> <p>(1)具备主要及重点助剂的配方分析和开发实验的能力；(2)初步具备运用基础理论解决实际工程问题的能力；(3)具备解决生产和生活中的实际化学问题，进行独立思考、分析、计算的能力。（支撑毕业要求指标点 4.3）</p>	回答概念清楚、正确，助剂的配方分析思路清晰，过程及结果正确。	回答概念比较清楚、正确，助剂的配方分析思路比较清晰，过程部分及结果正确。	回答概念基本清楚，助剂的配方分析思路基本清晰，过程及结果部分正确。	回答概念不太清楚或错误较多，助剂的配方分析过程不清晰及结果错误。	35
<p><b>目标 3:</b></p> <p>(1) 激发学生专业兴趣，培养对助剂行业的深入了解及应用化学的专业素养的形成。</p> <p>(2) 培养学生团结、友爱、互助的集体精神及分工协作的团队精神。</p> <p>(3) 培养学生理论联系实际、科学严谨、认真细致、实事求是的科学态度和职业道德。（支撑毕业要求指标点 4.3）</p>	助剂案例讨论思路清晰，助剂概念清楚，学习态度认真，答题正确。	助剂案例讨论思路比较清楚，助剂概念，学习态度比较认真，答题比较正确。	助剂案例讨论思路与助剂概念基本清楚，学习态度普通，答题基本正确。	助剂案例讨论思路与助剂概念不太清楚，学习态度不佳，答题错误较多。	35