

## 2020 年 广东石油化工学院 专插本考试

### 《高分子化学》-考试大纲

#### 一、课程

课程编号：	02031400102
课程中文名称	高分子化学
课程英文名称	Polymer Chemistry
课程类别	专业基础课、必修
适用专业	高分子材料与工程
开课学期	第3、5学期
总 学 时	64
总 学 分	4
先修课程	《无机及分析化学》、《有机化学》、《物理化学（一）》、《物理化学（二）》
课程简介	<p>高分子化学是研究由单体聚合成高分子的聚合原理及聚合反应的一门科学。主要任务是掌握聚合反应基本概念，掌握逐步聚合和连锁聚合反应原理、聚合动力学及聚合实施方法；着重介绍逐步聚合和自由基聚合，在此基础上还介绍共聚合，离子聚合和配位聚合，以及聚合物的化学反应。并对高分子领域发展的历史背景、重大事件和研究前沿有所了解。</p>
建议教材	[1]潘祖仁，高分子化学（第五版），化学工业出版社，2013 年
参考资料	<p>[1]王槐三，《高分子化学教程》，科学出版社，2010</p> <p>[2]师奇松，于建香，高分子化学试题精选与解答，化工出版社，2009</p> <p>[3]焦书科.《高分子化学习题及解答》，化学工业出版社，2004 中国聚合物网 <a href="http://www.polymer.cn">www.polymer.cn</a></p>

#### 二、课程考试目的、命题原则、试卷产生及阅卷要求

《高分子化学》课程考试旨在评价学生课程目标达成情况。命题的原则是考试方式、试题难度、题型、题量及覆盖面要满足毕业要求 1.3、2.2、2.3 和 3.1 达成评价的需要，重要知识目标与核心能力目标是考试的重点。试卷由试卷库产生，实施考教分离、流水阅卷。

### 三、考试内容、课程目标与毕业要求间的对应关系

表 3.1 考试内容、课程目标及要求及对毕业要求达成度的贡献表

考试内容 模块	课程目标及要求	
	知识目标及要求	能力目标及要求
1. 绪论	本学科简史；高分子的基本概念、命名、分类、聚合反应，聚合物分子量及分子量分布；聚合物的物理性质	高分子基本概念，聚合反应分类，聚合物平均分子量及分布。
2. 逐步聚合	知识点：逐步聚合反应的分类及特征，线形缩聚单体，线形缩聚机理和反应特点及动力学，线形缩聚反应聚合度以及聚合度的控制，体形缩聚，凝胶点预测，逐步加聚反应，聚合方法。	重点：线形缩聚反应平衡常数、反应程度与聚合度的关系；聚合度影响因素；线形缩聚分子量的控制；线型聚合速率、转化率与时间的关系曲线；体形缩聚凝胶点的预测。
3. 自由基聚合	知识点：单体对聚合反应的选择性，自由基聚合机理，引发剂和链引发速率，自由基聚合速率，自动加速现象，阻聚和缓聚，动力学链长和聚合度，分子量分布，聚合热力学，可控/活性自由基聚合。	重点：自由基聚合原理，自由基聚合反应速率和聚合度方程的推导及应用；自动加速现象的成因及分析；聚合速率、转化率与时间的关系曲线。
第四章 自由基共聚	知识点：共聚物的分类与命名，二元共聚物组成微分方程，二元共聚物组成曲线，二元共聚物组成控制，影响竞聚率的因素， $Q-e$ 概念。	重点：掌握四种常见共聚物的通式、典型聚合物、共聚物组成微分方程推导及其应用；二元共聚物组成 $F-f$ 曲线分析；控制共聚物组成方法；着重强调如何运用方程。
第五章 聚合方法	知识点：本体聚合，溶液聚合，悬浮聚合，乳液聚合	重点：乳液聚合的机理和动力学 聚合方法实施例

离子聚合	反应机理，活性聚合，阴阳离子聚合动力学，阴阳离子聚合反应聚合速率和的影响因素，阴离子聚合的应用，离子共聚合，离子聚合与自由基聚合比较	合反应机理以及影响离子聚合反应速率和聚合度的因素、典型阴阳离子聚合物的实施过程。
第七章 配位聚合	知识点：配位聚合的概念，聚合物的立体异构，Ziegler-Natta 引发剂， $\alpha$ -烯烃的配位聚合，单金属机理，双金属机理，二烯烃的配位聚合，配位聚合催化剂的发展。	重点：配位聚合概念以及 Ziegler-Natta 引发剂各组成成分影响。
第八章 开环聚合	知识点：开环聚合的概念，开环聚合机理，开环聚合单体，典型的开环聚合物	重点：开环聚合的单体。

表 3.2 毕业要求指标点与课程教学目标对应关系表

毕业要求指标点	课程教学目标
1.3 能将专业基础知识和数学模型方法用于推演、分析高分子专业工程问题。	课程目标 1：掌握高分子化学的基本概念，各种影响因素、反应机理如逐步聚合反应机理，自由基聚合反应机理，离子聚合反应机理，配位聚合反应机理等，能辨别基本问题、整合高分子化学基础知识，选择适宜的反应条件等解析高分子材料生产中涉及到高分子化学的复杂工程问题。
2.2 能应用专业基础知识和数学模型方法正确表达高分子材料领域复杂工程问题，知晓解决问题的多种方案，并能通过文献研究寻求可替代的解决方案。	课程目标 2：在 高分子化学工程问题中，能用高分子化学的基础知识、化工原理、物理化学等工程知识进行表达，包括逐步聚合，自由基聚合，离子聚合和配位聚合等聚合动力学和聚合度的影响因素等，并能运用数学知识正确表达反应的参数及变化情况。
2.3 能运用基本原理，借助文献研究，分析高分子材料生产和加工过程的影响因素，获得有效结论。	课程目标 3：高分子材料生产和加工过程，能运用高分子化学知识，结合有机化学、物理化学、化工原理的基本原理及相关文献知识，分析各影响因素，并获得有效结论。

#### 四、考试方式及时间

##### 1、考试方法：闭卷

2、记分方式：百分制，满分为 100 分

3、考试时间：120 分钟

### 五、考试题型结构及分值分布

分值分布							
第 1 章	第 2 章	第 3 章	第 4 章	第 5 章	第 6 章	第 7 章	第 8 章
10-20	20-30	20-30	10-15	5-10	5-10	5-10	2-5

题型	分值	细分	知识内容
名词解释	10 分	2 分/题, 5 题	自由基聚合、逐步聚合、连锁聚合、缩聚、加聚、开环聚合、配位聚合、阴阳离子聚合、本体聚合、溶液聚合、自由基共聚合、乳液聚合、悬浮聚合、分子量分布、热塑性树脂、热固性树脂、引发剂半衰期、等规度、引发效率、笼蔽效应、诱导分解、动力学链长、链转移反应、阻聚剂、缓聚剂、诱导期、凝胶点、反应程度、全同指数、竞聚率、恒比点、胶束成核、临界胶束浓度、平均官能度、全同指数等
填空题	8 分	每空 1 分	(1) 基础知识及其应用 (2) 各种典型引发剂及其适用的聚合反应 (3) 常见聚合物的合成原料、简写
判断题	8 分	每个 1 分	知识应用

选择题	20分	2分/题， 10题	(1) 连锁聚合单体对聚合机理选择性判断及应用 (2) 逐步聚合反应动力学推导公式运用 (3) 共聚物组成微分方程、组成曲线及恒比点计算、 $Q-e$ 概念及应用 (4) 四大聚合方法产品的特点，聚氯乙烯的聚合方法 (5) 乙烯、丙烯配位聚合的引发体系及聚合机理 (6) 开环聚合常见的单体、及单体的聚合能力比较 (7) 常见聚合物的分子量及分子量分布，不同聚合方法得到聚合物的分子量及分子量分布特点 (8) 各种聚合反应常见的引发剂、催化剂、阻聚剂等各类助剂 (9) 热固性塑料、热塑性塑料的相关定义及典型聚合物 (10) 基础知识运用
简答题	30分	5题，每 题6分	(1) 高分子化学基本知识、概念的综合运用 (2) 逐步缩聚的聚合过程控制、聚合特点、不同类型聚合速现象描述及控制、温度对聚合反应影响因素分析 (4) 无规、交替、接枝、嵌段共聚物的结构及代表性聚合产品、二元共聚物组成控制方法 (5) 四大聚合方法的实施、具体实施例（如聚甲基丙烯酸甲酯、聚苯乙烯、聚氯乙烯的聚合方法及过程描述）及过程知识描述、判断 (6) 阴阳离子引发剂、聚合特征、机理及影响因素，典型阴阳离子聚合产品的条件和选择依据。 (7) 配位聚合的机理、特征、影响因素、乙烯和丙烯配位聚合机理及分析。能够解析丙烯配位聚合中 Ziegler-Natta 催化体系的给电子体和负载等影响因素。 (8) 不同聚合方法得到的聚合物的分子量、转化率等与时间的关系，能够绘制出相关曲线。

计算题	24分	2题，每题12分	(1) 线形缩聚分子量计算、体型缩聚凝胶点计算 (2) 自由基聚合聚合度计算、分子量计算、速率比较、参数计算等
-----	-----	----------	--

## 六、成绩评定办法

本课程成绩为考试成绩占总成绩的100%。

# 2020年 广东石油化工学院 专插本考试

## 《高分子物理》-考试大纲

### 一、课程基本信息

课程编号:	02031400302
课程中文名称	高分子物理
课程英文名称	Polymer Physical
课程类别	专业基础课、必修
适用专业	高分子材料与工程
开课学期	第4、6学期
总学时	64
总学分	4
课程简介	<p>高分子的链结构、凝聚态结构、高分子的转变与松弛、高分子材料的力学性能及其之间的相互关系，通过抓住高分子的长链结构这一要素，以高分子的结构与性能间关系为学习重点，深入理解与掌握基本概念与基本原理。它与高分子材料的合成、加工、改性、应用等都有着非常密切的内在联系，是高分子材料、高分子成型加工等课程的基础，是高等学校高分子材料科学与工程专业的最重要的专业基础课程之一。</p>
建议教材	金日光主编.高分子物理（第四版）[M],北京：化学工业出版社，2014.
参考资料	<p>[1] 何曼君等主编.高分子物理（第三版）[M], 上海：复旦大学出版社，2007.</p> <p>[2] 梁伯润、屈凤珍、潘利华.《高分子物理》.中国纺织出版社 .2001,1</p> <p>[3] 董炎明,胡晓兰编著.高分子物理学习指导[M],北京:科学出版社.2005.</p>

### 二、课程考试目的、命题原则、试卷产生及阅卷要求

《高分子物理》课程考试旨在评价学生课程目标达成情况。命题的原则是考试方式、试题难度、题型、题量及覆盖面要满足毕业要求达成评价的需要，重要知识目标与核心能力目标是考试的重点。试卷由试卷库产生，实施考教分离、流水阅卷。

### 三、考试内容、课程目标与毕业要求间的对应关系

表 3.1 考试内容、课程目标及要求及对毕业要求达成度的贡献表

考试内容模块	课程目标及要求		对毕业要求达成的贡献度
	知识目标及要求	能力目标及要求	
1. 高分子链的结构	知识点：高分子结构的特点和内容，高分子链的近程结构，高分子链的远程结构，高分子链的柔顺型。	重点：高分子链的立体化学结构、高分子链的柔顺性和高分子链的均方旋转半径。	H 1.3
2. 高分子的聚集态结构	知识点：内聚能与内聚能密度，高分子结晶的形态和结构，高聚物的结晶能力与结晶过程，结晶度，结晶热力学高聚物的取向态结构，高聚物的液晶态结构，共混高聚物的织态结构。	重点：高聚物结晶的形态学、高分子结构与结晶能力、结晶对高聚物物理机械性能的影响、取向现象和取向机理。	H 1.3
3. 高分子的溶液性质	知识点：高聚物的溶解，高分子溶液的热力学性质，高分子浓溶液，聚电解质溶液。	重点： $\theta$ 温度、高分子溶液的相平衡、共混聚合物的混溶性和高分子溶液的流体力学性质。	H 1.3 2.2 2.3
4. 高聚物的分子量	知识点：高聚物相对分子质量的统计意义，高聚物相对分子质量的测定方法，相对分子质量对聚合物性能的影响。	重点：平均分子量及其分布函数、高聚物分子量的测定和 Zimm 作图法。	H 1.3 2.2 2.3
5. 高聚物的分子量分布	知识点：相对分子质量分布的意义和表示方法，基于溶解度的分级方法，凝胶色谱法。	重点：习惯法分级实验的数据处理、凝胶色谱法。	H 1.3 2.2
6. 高聚物的分子运动	知识点：高聚物的分子热运动，高聚物的玻璃化转变，高聚物的黏性流动。	重点：高聚物的力学状态和热转变、玻璃化转变的多维性和高聚物的粘性流动。	H 1.3 2.2
7. 聚合物的粘弹性	知识点：聚合物的黏弹性现象，黏弹性的实验方法，黏弹性的力学模型，时温等效原理，Boltzmann 叠加原理。	重点：高弹性的特点和粘弹性的力学模型。	H 1.3 2.2
8. 高聚物的屈服和断裂	知识点：力学性质的基本物理量，应力-应变曲线，屈服，断裂。	重点：力学性能的表达与描述、影响高聚物实际强度的因素。	M 2.2

表 3.2 毕业要求指标点与课程教学目标对应关系表

毕业要求指标点	课程教学目标
1.3 能将专业基础知识和数学模型方法用于推演、分析高分子材料与工程专业工程问题。	课程目标 1: 掌握高分子物理基础知识与基本原理, 并培养学生将所学知识用于推演、分析高分子材料生产过程中与聚合物结构性能相关的复杂工程问题。
2.2 能应用专业基础知识和数学模型方法正确表达高分子材料领域复杂工程的多种方案。	课程目标 2: 在 高分子物理中运用数学、自然科学和工程科学等方面的基础知识、结合高分子物理的基本理论, 表达高分子材料领域的复杂工程问题涉及的多种可能性和方案。
2.3 能运用专业知识, 借助文献研究, 分析高分子材料生产和加工过程的影响因素, 获得有效结论。	课程目标 3: 借助文献研究, 结合高分子物理等相关知识培养学生对高分子材料生产和加工过程的各种参数对性能影响, 并能够获得有效结论。

#### 四、考试方式及时间

- 1、考试方法：闭卷
- 2、记分方式：百分制，满分为 100 分
- 3、考试时间：120 分钟

#### 五、考试题型结构及分值分布

题型	分值	备注										
		第 1 章	第 2 章	第 3 章	第 4 章	第 5 章	第 6 章	第 7 章	第 8 章			
名词解释	10 分	备注 1										
填空题	10 分		4	2-6	6-10	5-8	6-8	4-6	2-5	2-4		
选择题	20 分		高分子链的构型、构象、分子量、玻璃化转变温度等									
简答题	40 分	备注 2	高分子化合物的组成, 链的构型、构象, 柔顺性, 结晶度等 高聚物结晶的形态和研究方法 了解聚合物的各种凝聚态结构, 理解各种凝聚态结构 理解高聚物的溶解过程和溶剂的选择原则									
计算题	20 分	备注 3	内聚能密度、比体积和结晶度的计算									

#### 六、成绩评定办法

本课程成绩为考试成绩占总成绩的 100%。