

2021 年硕士研究生招生入学考试初试自命题科目考试大纲

科目名称	高分子化学与物理基础	编号	848
一、考察性质			
<p>高分子化学与物理基础考试是为江汉大学招收硕士研究生而设置的具有选拔性质的自主命题的入学考试科目，其目的是科学、公平、有效地测试学生本科阶段高分子化学与物理的基本知识、基本理论，以及运用高分子基本原理和知识分析和解决问题的能力。评价标准：高等学校本科毕业生能达到的及格或及格以上水平，以保证被录取者具有高分子科学基础知识，有利于我校在硕士研究生录取中能更好进行择优选拔。</p>			
二、考查目标			
<p>高分子化学部分：掌握高分子化合物的基本概念、命名及分类等。熟悉主要聚合物的结构式及聚合反应方程式。掌握常用高分子化合物的合成方法、合成机理及影响因素，掌握聚合物聚合速率、分子量、结构的控制方法。了解聚合物合成的实施方法。</p> <p>高分子物理部分：熟悉相关高分子物理的基本概念，掌握有关聚合物的多层次结构，了解各种结构的表征方法。掌握高分子材料机械性能的基本理论和基本研究方法。了解高分子结构与性质之间的关系基本理论知识。具备运用高分子化学与物理的知识分析问题、和解决问题的能力。</p>			
三、考试形式和试卷结构			
<p>考试形式： 时间为 180 分钟，闭卷，笔试。</p> <p>试卷结构： 试卷总分 150 。高分子化学 75 分、高分子物理 75 分。</p> <p>题型结构： 名词解释（选择题），填空题，简答题，问答题，计算题，看图说明或画图题，综合题。其中看图解释或画图为高分子物理部分。</p>			
四、考察内容			
<p>高分子化学部分：</p> <ol style="list-style-type: none">1.高分子基本概念：聚合物的基本概念、分子量、结构与命名。2.逐步聚合反应原理及控制方法：单体的官能度；平均官能度；官能团等活性假设；反应程度与聚合度的关系；缩聚平衡方程；线型缩聚物分子量的控制；能够写出重要的线形缩聚物，如涤纶树脂、聚碳酸酯、聚酰胺、聚砜和聚苯醚等的聚合反应方程式及聚合工艺条件（温度、压力、催化剂等）。体型缩聚反应概念；Carothers 方程聚合物的基团反应，无规预聚物与结构预聚物的区别。能够写出环氧树脂、酚醛树脂、不饱和聚酯树脂的聚合反应方程式及聚合工艺条件（温度、压力、催化剂）。			

3. 连锁聚合反应原理：自由基聚合的基元反应；单体结构与聚合类型；引发剂与引发反应；引发效率；链转移反应与分子量的关系；自由基聚合机理及其特征；自由基聚合反应速率及其影响因素；（数均）聚合度（分子量）及其影响因素；自动加速效应、动力学链长、链转移、阻聚和缓聚；光、热、辐射等其它引发作用及速率常数的测定。二元共聚物的分类；二元共聚物组成方程及组成曲线；二元共聚物组成分布及其组成的控制方法；影响竞聚率的因素； $Q-e$ ；离子型聚合的单体与引发剂的匹配关系；活性聚合、活性聚合物；阴离子型聚合的机理；合成预定分子量聚合物的配方计算及封端剂；溶剂、温度及反离子对聚合速率及分子量的影响；开环聚合；聚合物的立构现象、等规度、定向聚合的概念及 Ziegler-Natta 引发体系；丙烯的配位阴离子聚合机理及定向原因； α -烯烃配位聚合机理。

4. 聚合方法：各种聚合实施方法的配方及工艺特点；悬浮聚合、乳液聚合机理及动力学；乳液聚合的配方及乳液中各组份的作用；悬浮聚合中分散剂、升温速度、搅拌速度等对悬浮聚合的影响。

5. 聚合物的化学反应：聚合物反应活性、特点及其影响因素；聚合物的基团反应（加成、氯化、水解、醇解、取代、环化及纤维素的改性、离子交换树脂的制备、维尼纶的制备等）；聚合物相似转变；接枝，扩链，交联反应原理；聚合物的降解、老化反应及防老化原理。

高分子物理部分：

1. 聚合物的结构：高分子的链结构，包括：近程结构（结构单元化学组成，键接结构，支化与交联，构型和共聚物结构），远程结构（构象，均方末端距，均方旋转半径，链柔性及其结构的关系）。高分子的凝聚态结构，包括：高分子间的作用力，结晶形态和结构（单晶，球晶），晶态结构和非晶态结构模型假设。结晶能力与高分子结构关系，结晶度及表征方法。高分子的取向及其对聚合物性能的影响。液晶态结构和非均相多组分聚合物的织态结构及其对聚合物性能的影响。

2. 聚合物的分子运动：包括高分子的运动单元，高分子热运动和温度与时间的关系和聚合物的力学状态和转变过程。高分子的玻璃化转变，包括：影响玻璃化转变的因素。聚合物熔体流动特征、流动性与高分子结构之间关系。聚合物剪切粘度及影响因素。聚合物流动过程中弹性效应表现。

3. 高分子溶液：聚合物的溶解过程，包括溶解原理、溶度参数和溶剂选择原则。聚合物分子量及分子量分布的测定方法，包括：端基分析，膜渗透，光散射，粘度和凝胶渗透色谱。高分子浓溶液的特征，包括：聚合物增塑，凝胶和冻胶。

4. 聚合物的力学性能：应力与应变，模量与柔量等概念，聚合物的高弹性特征及理论、粘弹性、时温等效原理、聚合物的力学强度、拉伸过程及断裂破坏过程等。

五、参考书目

主要参考书目：

1. 潘祖仁编，《高分子化学》（第五版），化学工业出版社，2011。
2. 金日光、华幼卿主编，《高分子物理》（第三版），化学工业出版社，2007。