

河北科技大学硕士研究生招生考试初试自命题科目考试大纲

科目代码：843 科目名称：高分子化学

适用专业：材料科学与工程、材料与化工（材料学院）

一、考试要求

《高分子化学》是材料学科硕士研究生的入学专业基础考试课程之一。本大纲是为选拔具有扎实的高分子化学理论知识和具备较强高分子化学试验技能的高素质人才。要求考生系统掌握高分子化学的基本概念、聚合的反应机理、动力学、影响因素、聚合方法、聚合化学反应，能够写出主要聚合物的结构式，熟悉主要聚合物的性能。本课程考试目的是考查学生对《高分子化学》基本理论的掌握程度以及应用基本理论分析问题和解决问题的能力。

二、考试形式

本课程满分 150 分，考试时间 180 分钟，闭卷笔试。包括概念、选择、简答和计算题等不同形式的题目。其中：概念部分 20%，选择 40%，简答题 20%，计算题 20%。

三、考试内容

第一章 绪论

高分子化合物的基本概念、分类及命名原则，聚合物的平均分子量、分子量分布、大分子微结构等基本概念，聚合物的物理状态、主要性能以及高分子科学及其工业发展历史和前景。

第二章 缩聚和逐步聚合反应

逐步聚合反应类型、缩聚反应特征、缩聚反应单体与反应类型的关系及缩聚反应的副反应；线形缩聚产物的平均聚合度、反应程度、缩聚反应动力学以及线形缩聚物分子量的控制与计算；体形缩聚单体的官能团与官能度、平均官能度计算、体形缩聚的特点、凝胶点的实验测定，利用 Carothers 方程和 Flory 方程预测凝胶点，无规预聚物和结构预聚物的概念；缩聚反应的实施方法及典型产品。

第三章 自由基聚合

连锁聚合反应的单体结构与反应类型和聚合反应能力的关系；自由基聚合的聚合机理以及自由基聚合的链引发、链增长、链终止、链转移基元反应；自由基聚合的反应特征，自由基聚合的引发剂种类、半衰期、引发效率、引发剂的选用原则；自由基聚合的动力学、稳态

条件下动力学速率方程的推导、自动加速现象、阻聚及缓聚作用、自由基聚合过程的反应速率变化类型；自由基聚合无链转移条件下、有链转移条件下平均聚合度的计算；自由基聚合的聚合物动力学链长，自由基寿命的定义，单体浓度、引发剂浓度、反应温度及压力对聚合速率与产物平均聚合度的影响。光、热、辐射等其它引发作用，活性自由基聚合及分子量分布。

第四章 自由基共聚合

共聚反应的意义及目的，共聚物的分类及命名，共聚物组成的定义，瞬间共聚物组成微分方程的推导，共聚物平均组成的表达方式，竞聚率与共聚物组成的关系，共聚物组成的计算，交替共聚、嵌段共聚、理想共聚、非理想共聚行为组成曲线的绘制；共聚物组成随转化率的变化趋势及函数关系，控制共聚物组成的方法，共聚反应竞聚率的实验测定；单体的结构与反应性的关系，单体与活性增长链的反应活性、单体的取代基对反应性能的影响、Q-e概念；多元共聚，共聚合速率。

第五章 聚合方法

本体、溶液、悬浮、乳液等各种聚合实施方法的定义、组成、优缺点，一些典型聚合物的聚合方法。经典乳液聚合的机理，了解其动力学。能根据要求设计正确的聚合物配方。

第六章 离子聚合

阴、阳离子聚合的单体与引发剂及其相互间的匹配，几种典型的离子聚合反应体系的组成与聚合条件，活性种的主要形式，离子型聚合反应机理及其特征，活性高分子，溶剂、温度及反离子对反应速率和分子量的定性影响。活性阴离子聚合的基本特征、反应动力学、平均聚合度的计算、活性阴离子聚合物应用。

第七章 配位聚合

聚合物的立体异构现象，配位聚合、定向聚合、等规度等基本概念，Ziegler-Natta 催化体系的组成。丙烯配位阴离子聚合机理及定向的原因，极性单体的配位阴离子聚合，二烯烃配位聚合的主要催化剂。

第八章 聚合物的化学反应

聚合物化学反应特点，聚合物化学反应的活性及其影响因素，聚合物的相似转变、接枝、扩链、交联反应原理，功能高分子，高分子的降解、老化及防老化原理。

四、参考书目

《高分子化学》，潘祖仁，化学工业出版社，2011 年，第五版

《高分子化学习题及解答》，焦书科，化学工业出版社，2004 年，第一版