

# 福建理工大学

## 2024年硕士研究生入学考试专业课课程（考试）大纲

一、考试科目名称： 高分子物理

二、招生学院： 材料科学与工程学院

三、招生专业（专业代码）： 材料科学与工程（080500）、材料与化工（085600）

基本内容：

### 高分子物理

#### 一、课程性质

《高分子物理》是材料科学与工程专业一门重要的专业基础课程，要求学生系统掌握高分子链各层次结构的内容、聚集态结构特点、聚合物的分子量和分子量分布、高分子运动特性、高聚物的粘弹性、力学性能、聚合物的流变性和溶液性质几方面的基本概念，掌握高分子各层结构和性能间的相互联系。能够综合运用所学的高分子物理知识分析高分子材料和高分子加工的问题和解决相关问题。

#### 二、考纲范围

##### 1 高分子链的结构

近程结构（化学组成、键接结构、构型）；远程结构（高分子链的构造、高分子链的大小）；高分子链的构象及统计（高分子链的内旋转和高分子链的柔顺性、分子链的构象统计、高分子晶格中链的构象、蠕虫状链、刚性链结构）。

##### 2 高分子的聚集态结构

高分子分之间和分子内的相互作用力；晶态聚合物结构（各种晶态结构及其与高分子材料性能间的关系、结晶度的测试方法、结晶度与晶粒尺寸、片晶厚度和材料性能之间的关系）；高聚物的取向结构；高分子液晶。

##### 3 高分子溶液

高聚物的溶解（溶解特点、热力学解释）；高分子溶液热力学性质（Flory-Huggins 高分子溶液理论；Flory-Krigbaum 稀溶液理论；Huggins 参数、 $\theta$  温度及第二维利系数  $A_2$  之间的关系； $\theta$  溶液与理想溶液）；高分子溶液的相平衡；聚电解质溶液；聚合物的浓溶液。

#### 4 高聚物的分子量和分子量分布

高聚物分子量的统计；意义高聚物分子量的测定方法；高聚物分子量分布及测定方法；高聚物分子量及分子量分布与高聚物性能之间的关系；分子量分布与高分子加工的关系。

#### 5 聚合物的分子运动和转变

高聚物的分子运动的特点；粘弹行为的五个区域、高聚物的玻璃化转变；玻璃化温度与链结构的关系及其调节途径；结晶行为和结晶动力学、熔融热力学、高聚物的粘性流动的特点及其粘流温度的影响因素。

#### 6 聚合物的粘弹性

聚合物的力学松弛现象（蠕变、应力松弛、滞后、内耗）、粘弹性的数学描述、时温等效和叠加。

#### 7 聚合物的屈服和断裂

玻璃态和结晶态高聚物的力学性质；高聚物的塑性和屈服（应力-应变行为、屈服判据、剪切带的结构形态和应力分析、银纹现象）；高聚物的断裂和强度（脆性断裂，韧性断裂，聚合物的强度、断裂理论、聚合物的耐冲击性、应力集中）；晶态、非晶态及取向聚合物应力-应变特点；聚合物的屈服与增韧机理；影响聚合物强度的因素与增强途径、机理）。

#### 8 聚合物的流变性

牛顿流体和非牛顿流体；聚合物熔体的剪切粘度；聚合物熔体的弹性行为

#### 9 聚合物的其它性能电学性质

高聚物的极化及介电松弛行为（介电极化，介电松弛，掺杂，压电系数，聚合物压电体）；高聚物的导电率、导电聚合物的结构与导电性；高聚物的热稳定性和耐高温的聚合物材料；高聚物的热膨胀；高聚物的热传导；高聚物的光学性能。

### 三、其他相关考试要求

满分分值 100 分，答题时间 60 分钟。

#### 参考书目：

华幼卿等编，高分子物理（第五版），化学工业出版社，2018。

**考试说明：**

本科目可以携带计算器(不具有编程、记忆功能的)、三角板等绘图工具。

**说明：**

- 1、**考试基本内容：**一般包括基础理论、实际知识、综合分析和论证等几个方面的内容。有些课程还应有基本运算和实验方法等方面的内容。字数一般在 300 字左右。
- 2、**难易程度：**根据大学本科的教学大纲和本学科、专业的基本要求，一般应使大学本科毕业生中优秀学生在规定的三个小时内答完全部考题，略有一些时间进行检查和思考。排序从易到难。
- 3、**考试说明：**请注明该考试科目是否可以携带计算器、绘图工具等。