

# 2024 年“高分子化学和物理”（科目代码 810）考试大纲

## 高分子化学部分

第一部分 绪论：了解高分子科学及其发展历史，高分子的基本概念和命名方法。了解高分子化合物的合成方法及平均分子量和分子量分布概念。

第二部分 逐步聚合：掌握缩合聚合反应特征、缩聚反应平衡、反应动力学、缩聚物的分子量控制方法和计算。掌握体型缩聚特点、凝胶点及 Carothers 凝胶点方程计算。

第三部分 自由基聚合：掌握单体结构对聚合反应机理的选择。掌握自由基聚合反应特征、引发剂和引发反应、阻聚及阻聚作用、自由基聚合反应速率方程及聚合反应控制、链转移反应及分子量控制、聚合反应热力学理论。了解自由基聚合的实施方法。

第四部分 离子、开环及受控聚合：掌握正离子、负离子、络合配位聚合反应特征、机理和动力学，引发剂类型及活性中心的特征，单体结构对聚合反应类型的选择。

第五部分 共聚合反应：了解共聚物类型。掌握共聚物的微分组成方程及共聚物组成控制方法，单体活性与自由基活性， $Q$ 、 $e$  值的概念和应用。

第六部分 聚合物的化学反应：了解聚合物的化学反应特征、分类及影响因素。聚合物的相似转化反应，聚合物的交链接枝、嵌段及扩链反应，聚合物的降解反应，防止聚合物的降解，以及聚合物老化的技术措施，以及绿色高分子概念。

## 高分子物理部分

第一部分：发展简史及人文知识 了解高分子科学领域曾获得过诺贝尔奖的科学家以及获奖的研究成果，了解高分子科学的发展简史。

第二部分：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），晶态结构模型和非晶态结构模型，结晶动力学及其影响因素，结晶能力与结构关系，结晶度，结晶热力学，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。

第三部分：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。掌握高分子的玻璃化转变，包括：自由体积理论，影响

T<sub>g</sub> 的各种因素。掌握聚合物熔体流动特征、影响 T<sub>f</sub> 的因素、影响聚合物剪切粘度的因素和聚合物流动过程中弹性效应。

第四部分： 高分子溶液 理解聚合物的溶解过程，包括溶解原理、溶度参数和溶剂选择原则。掌握高分子溶液热力学，包括：Flory-Huggins 溶液理论和 Flory-Krigbaum 稀溶液理论。熟悉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。掌握高分子浓溶液的特征，包括：聚合物增塑，凝胶和冻胶。

第五部分： 聚合物的力学性能 掌握应力与应变，模量与柔量等概念，掌握聚合物的高弹性特征及理论、粘弹性及其力学模型、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。