**题号：893**

**《高分子化学与物理》考试大纲**

1. **考试组成：**

高分子化学与物理考试内容包括高分子化学和高分子物理，各占75分。

1. **考试内容：**

**（一）高分子化学**

**1. 自由基聚合**

（1）适合自由基聚合单体的结构特点，常用引发剂及氧化还原引发体系的引发机理。

（2）自由基聚合机理：四种基元反应（链引发、链增长、链终止和链转移），能按照给定条件，写出各基元反应的化学式。

（3）动力学：（1）引发剂引发自由基聚合反应微观动力学方程，掌握给定单体转化率所需反应时间关系；（2）动力学链长的计算；（3）熟悉某些因素（如温度、物料浓度、基元反应速率等）对聚合速率及分子量的影响规律；（4）链转移反应对聚合度的影响。

（4）自由基反应的阻（缓）聚机理，能写出一些常见的阻聚剂（如醌类、酚类、硝基苯）的阻聚反应式。

（5）可控/“活性”自由基聚合的方法和原理。

**2. 自由基共聚合（主要是二元共聚）**

（1）共聚物组成方程的推导方法（重点是d [M]-[M]和F1-f1两个方程）和特定条件下（r1,r2确定）组成方程的简化形式。

（2） r1=r2=1; r1=r2=0; r1<1,r2<1；r1>1,r2>1; r1<1,r2>1; r1>1,r2<1六种共聚物组成曲线图，恒比点出现的条件和关系。

（3） 共聚物组成随转化率升高的变化规律，当竟聚率给定后，根据初始投料情况（f1=(f1）恒，f1>（f1)恒和f1<（f1)恒）提出控制共聚物组成保持均匀的措施。

（4）单体与自由基的相对活性及其影响因素。

（5）根据两种单体在Q-e图上的相对位置判断其共聚方式。

**3. 聚合方法**

（1）四种聚合方法(本体、 溶液、悬浮、乳液)的基本配方，工艺特点，产品质量等。每种聚合方法所能生产的常规产品。

（2）悬浮聚合的分散、保护及成粒机理。

（3）传统乳液聚合的聚合机理，乳液聚合动力学。

**4. 离子聚合**

（1）适合正、负离子聚合的单体结构特点。

（2）正、负离子聚合常用的引发体系。

（3）正、负离子聚合机理。（链引发、增长、终止、转移等基元反应）

（4）溶剂对中心离子对形态的影响，进而影响聚合速率和大分子链结构的规整性。

（5）活性大分子概念，利用活性大分子制备一些带官能团的大分子（遥爪大分子）。

（6）开环聚合单体的结构特点，几种常见环单体（如环醚，环酰胺，环酯）的聚合机理。

**5. 配位聚合**

（1）齐格勒-拉塔引发剂的基本组成及化学反应。

（2）齐格勒-拉塔引发剂引发的配位聚合机理（单金属，双金属模型）和定位机理。

（3）共轭二烯配位聚合机理。

**6. 逐步聚合**

（1）线型缩聚机理和特点。

（2）线型缩聚过程中可能发生的副反应（环化、降解、交换反应）。

（3）线形缩聚动力学：（1）不可逆线形缩聚动力学；（2）可逆平衡线形缩聚动力学：密封体系和副产物未完全排除。

（4）线形缩聚物的聚合度：反应程度、平衡常数、基团数比副产物残留浓度与聚合度之间的关系。

（5）线形缩聚物的聚合度分布。

（6）体型缩聚的特点及凝胶化概念。

（7）用卡罗译斯方法和统计法估算凝胶点PC，与实测值偏差的原因。

（8）典型缩聚物的合成。

**7. 聚合物的化学反应**

（1）聚合物化学反应的分类与特征。

（2）高分子降解反应机理（热降解、光降解、氧、光力学降解）。

（3）聚合物老化机理，实质及防老化的措施。

（4）纤维素的化学改性。

（5）燃烧机理和燃烧剂。

**8. 综合知识**

（1）高分子的基本概念、分类及结构特点及高分子结构式。

（2）高分子分子量的统计方法和多分散性表征，聚合机理对多分散性的影响。

（3）比较连锁反应与逐步反应的特点。

（4）单体结构对聚合机理的选择性（给出若干单体和若干引发剂，能正确组配并说明按何种机理聚合）。

（5）准确表述常用专业术语。

**（二）高分子物理**

**1. 高分子链的结构**

（1）高分子链的近程结构，支化和交联，均聚物及共聚物的键接方式，高分子链的构型。

（2）高分子链柔性的本质，单键的内旋转与柔性，高分子链的内旋转与柔性，构象，内旋转位能及内旋转位垒，高分子链柔性的表征，影响高分子链柔性的因素，高分子链的统计构象统计及末端距，等效自由连接链。

（3）高聚物分子量及分子量分布，常用高聚物分子量及分子量分布的测试方法及原理。

**2. 高分子的聚集态结构**

（1）高分子的原子间与分子间的相互作用，内聚能及内聚能密度。

（2）高聚物的结晶结构与结晶形态，结晶高聚物的分子构象，部分结晶高聚物的结构模型和结晶度。

（3）高聚物的非晶态及结构模型。

（4）高聚物的取向单元，取向方式和取向高聚物的特点，取向度。

（5）高聚物的液晶态。

（6）共混高聚物的结构与性能特点。

**3. 高聚物的分子运动及转变**

（1）高聚物分子运动的特点。

（2）线型非晶态高物、结晶高聚物、体型高聚物的力学状态。

（3）高聚物的玻璃化转变，玻璃化转变的自由体积理论，玻璃化转变温度及影响因素。

（4）高聚物的次级松弛。

（5）高聚物的结晶过程及结晶动力学，结晶能力与结构的关系，影响高聚物结晶速率的因素。

（6）结晶高聚物的熔限与熔点，影响高聚物熔点的因素。

（7）高聚物的流动机理及高聚物向粘流态转变。

**4. 高聚物的屈服与断裂**

（1）高聚物的应力－应变行为。

（2）高聚物的屈服与冷拉。

（3）高聚物的剪切带与银纹。

（4）高聚物的脆性断裂与韧性断裂。

（5）高聚物断裂的理论强度与实际强度，临界应力强度因子及临界应变能释放率。

（6）影响高聚物强度和韧性的因素，高聚物的增强与增韧。

**5. 高聚物的高弹性**

（1）高聚物高弹性的特点与本质。

（2）平衡高弹态的热力学分析和统计理论。

（3）影响高聚物高弹性的因素。

**6. 高聚物的粘弹性**

（1）高聚物线性粘弹性。

（2）高聚物的静态粘弹性的现象、机理、性能表征及其影响因素。

（3）高聚物的动态粘弹性的现象、机理、性能表征及其影响因素。

（4）高聚物线性粘弹性的数学描述（玻尔兹曼叠加原理）及力学模型。

（5）时温等效原理及其应用。

（6）高聚物的DMA谱图及其应用。

**7. 高聚物熔体的流变性**

（1）流变学的基本概念，牛顿流体及非牛顿流体，流动曲线及流变方程。

（2）高聚物熔体剪切流动的特征，影响高聚物熔体切粘度的因素。

（3）高聚物熔体的弹性表现。

（4）拉伸流动。

**8. 高聚物的电性能**

（1）表征高聚物电性能的参数。

（2）高聚物的极化与介电性，影响介电性的因素。

（3）高聚物的绝缘电阻及击穿强度。

**9. 高分子溶液**

（1）高聚物的溶解过程。

（2）高聚物溶解的热力学解释。

（3）溶剂的选择原则。

（4）高分子链在溶液中的分子构象和尺寸。

（5）柔性链高分子溶液热力学，哈金斯参数及第二维利系数。

（6）交联高聚物的溶胀。

**三、参考书目：**

1. 潘祖仁，高分子化学，2011，第五版，化学工业出版社，北京

2. 焦剑. 高分子物理. 2015年. 西北工业大学出版社，西安