

东华大学

2006 年 硕士 学位研究生招生考试试题

科目： 高分子物理及化学

(考生注意：答案须写在答题纸上。写在本试题上，一律不给分)

高分子化学部分

一、 请指出在什么条件下自由基聚合反应速率与引发剂的级数为：

(1) 一级；(2) 零级；(3) 0.5-1 级；(4) 0.5-0 级 (本题 15 分)

二、 试写出以过氧化苯甲酰为引发剂，以四氯化碳为溶剂，苯乙烯单

体聚合生成聚苯乙烯的基本反应及可能的副反应。(本题 12 分)

三、 写出用阴离子型聚合反应合成四种不同端基 ($-\text{OH}$ 、 $-\text{COOH}$ 、

$-\text{SH}$ 和 $-\text{NH}_2$) 的聚丁二烯遥爪聚合物的反应过程。(本题 13 分)

四、 以 BuLi 为引发剂，环己烷为溶剂，合成线形三嵌段共聚物 SBS。

单体总量为 150g, BuLi 环己烷的浓度为 0.4mol/L ，单体转化率为

100%。若使共聚物的组成 $\text{S/B}=40/60$ (质量比)，相对分子量为 1

$\times 10^5$ ，试计算需丁二烯 (B) 和苯乙烯 (S) 各多少克，需 BuLi

溶液多少毫升？(本题 10 分)

五、 苯乙烯 (M_1) 和丁二烯 (M_2) 进行自由基共聚时 $r_1=0.64$, $r_2=1.38$ 。

已知苯乙烯和丁二烯的均聚链增长速率常数分别为 $49\text{L}/(\text{mol} \cdot \text{s})$

和 $251\text{L}/(\text{mol} \cdot \text{s})$ ，求：

(1) 共聚时的反应速率常数；

(2) 比较两种单体和两种链自由基的反应活性的大小；

(3) 画出共聚反应的 F_1-f_1 曲线示意图；

(4) 要制备组成均一的共聚物需要采取什么措施? (本题 15 分)

六、用 2.5mol 邻苯二甲酸酐与 1mol 乙二醇和 1mol 丙三醇进行缩聚, 反应逐渐升温, 并通过测定树脂熔点、酸值和溶解度来控制反应。试计算反应达到何酸值时出现凝胶点。(本题 10 分)

高分子物理部分

一、解释下列名词, 写出必要的表达式 (30分)

1. 取向函数; 2. 动态柔顺性; 3. 构型; 4. Huggins 参数;
5. 挤出胀大现象(巴拉斯效应); 6. 非牛顿指数; 7. 韧性断裂;
8. 损耗角正切 $\tan \delta$; 9. 应力弛豫; 10. 液晶

二、试说明球晶和伸直链片晶的形成条件和特征。(8分)

三、聚合物高弹态分子运动有哪些特点? 为什么说高弹性是一种熵弹性? (7分)

四、试说明结晶度的大小对聚合物的力学性能、光学性能、热性能、染色性能等有什么影响? (8分)

五、聚合物溶解过程中有哪些特点? 选择溶剂应依据哪些原则? (8分)

六、为什么粘度法测分子量是一种相对方法? Mark-Houwink 方程 $[\eta] = KM_n^\alpha$ 中 K 、 α 如何确定? (6 分)

七、从聚合物结构与性能关系出发, 解释: (8分)

(1) 聚乙烯和聚丙烯的玻璃化转变温度都比较低(如: 聚乙烯为 -70°C , 聚丙烯为 -15°C), 但室温下聚乙烯和等规聚丙烯却都可以作为塑料使用; 而乙烯与丙烯的无规共聚物却作为橡胶使用。

(2) 纤维经拉伸取向后, 其断裂强度明显提高。