

华中科技大学

二〇〇二年招收硕士研究生入学考试试题

考试科目: 高分子化学

适用专业: 材料加工工程

(除画图题外, 所有答案都必须写在答题纸上, 写在试题上及草稿纸上无效, 考完后试题随答题纸交回)

一、名词解释(每小题3分, 本题共18分。)

1. Q-e 方程; 2. 本体聚合; 3. 均缩聚与混缩聚; 4. 全同聚合指数; 5. 凝胶点; 6. 接枝共聚物。

二、填空题(每空1.5分, 本题共21分。)

- 三大合成材料是指: _____, _____, _____。
- 非晶高聚物随温度变化而出现的三种力学状态分别是: _____, _____, _____。
- 逐步聚合方法通常有: _____, _____, _____。
- 影响聚合物反应活性的化学因素主要有_____效应和_____效应。
- CA 是一著名化学文摘的简称, 其全称(中文)是_____。
- 写出两位获得过诺贝尔化学奖的高分子学家: _____, _____。

三、问答题(第1、4小题每题6分, 2、3小题每题7分, 本题共26分。)

1. 下列烯类单体适于何种机理聚合(自由基聚合、阳离子聚合、阴离子聚合)? 简述原因。

(1) $\text{CH}_2=\text{CHCl}$; (2) $\text{CH}_2=\text{CHC}_6\text{H}_5$; (3) $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)_2$; (4) $\text{CH}_2=\text{CCNCOOR}$;

2. 在自由基聚合和离子聚合反应过程中, 能否出现自动加速效应? 为什么?

试卷编号: 431

共 3 页
第 1 页

准考证号:

密封线内不要答题

报考学科、专业:

姓名:

3. 简述逐步聚合的主要特点。

4. 有很多实验方法用于聚合物的化学结构、分子结构、和聚集态结构等方面的研究，其中红外光谱即为其中之一。简述红外光谱在分子科学研究中的应用。

四、 计算题（第 1 小题 5 分，其余每小题均为 10 分，本题共 35 分。）

1. 两单体的竞聚率 $r_1 = 2.0$, $r_2 = 0.5$, $f_1^0 = 0.5$, 转化率 $C = 50\%$, 试求共聚物的平均组成。

2. 苯乙烯(M_1)与丁二烯(M_2)在 5°C 下进行自由基乳液共聚时, 其 $r_1 = 0.64$, $r_2 = 1.38$ 。已知苯乙烯和丁二烯的均聚链增长速率常数分别为 49 和 25 $\text{L}/(\text{mol}\cdot\text{s})$ 。要求

- (1) 计算共聚时的反应速率常数;
- (2) 比较两种单体和两种链自由基反应活性的大小;
- (3) 作出此共聚反应的 $F_1 - f_1$ 曲线。

3. 过氧化特二丁基作引发剂, 在 60°C 下研究苯乙烯聚合。苯乙烯溶液浓度 (1.0mol/L), 过氧化物 (0.01mol/L), 引发和聚合的初速分别为 4.0×10^{-11} 和 $1.5 \times 10^{-7}\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{s})$, 试计算初期聚合度, 初期动力学链长。计算时采用下列数据和条件:

$C_M = 8.0 \times 10^{-3}$, $C_I = 3.2 \times 10^{-4}$, $C_S = 2.3 \times 10^{-6}$, 60°C 下苯乙烯密度为 0.887g/ml , 60°C 下苯的密度为 0.839g/ml 。

设苯乙烯-苯体系为理想溶液。

4. 据报道, 一定浓度的氨基庚酸在间甲酚溶液中缩聚生成聚酰胺的反应为二级反应, 其反应速率常数如下:

T($^\circ\text{C}$)	150	187
K($\text{kg}/(\text{mol}\cdot\text{min})$)	1.0×10^{-8}	2.74×10^{-2}

(1) 写出单体缩聚成分子量为 12718 的聚酰胺的化学平衡方程式:

(2) 计算该反应的活化能:

(3) 欲得到数均分子量为 $4.24 \times 10^3 \text{g/mol}$ 的聚酰胺, 其反应程度需多大? 欲得到重均分子量为 $2.22 \times 10^4 \text{g/mol}$ 的聚酰胺, 反应程度又需多大?