

川 大 学

2000 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目: 高分子化学及物理

科目代号: 5727

试题适用专业: 材料加工工程

(试题共 2 页)

一、名词解释 (每小题 3 分)

旋光异构体 粘均分子量 交联度 熵弹性
阻聚常数 理想共聚 临界支化系数 热力学相容性
高分子液晶 折叠链模型

二. ① 什么是聚合上限温度? 单体的聚合热与聚合上限温度有何关系? (5分)

② 将下列单体按其聚合热大小排序, 并作必要解释:
苯乙烯, α -甲基苯乙烯, 乙烯, 丙烯, 氯乙烯. (5分)

三. 何为活性聚合物, 得到活性聚合物需要哪些条件? 常见的阳离子聚合反应为什么不及阴离子反应那样容易获得活性聚合物? 利用活性聚合物可制得哪些有特殊意义的产物, 并加以适当解释. (10分)

四. 简述凝胶渗透色谱法(GPC)测定高聚物分子量分布的基本原理. 在测聚乙烯分子量时需要注意什么条件?

测试低密度聚乙烯和高密度聚乙烯时所得结果可能会有何差异? (10分)

五. 请按分子链柔性的大小将下列聚合物排序并简述

原因:

- 1). 聚丙烯腈, 聚乙烯, 聚丙烯, 聚氯乙烯
- 2). 聚二甲基硅氧烷, 聚己二酸己二酯, 聚乙烯
- 3). 聚丙烯, 聚乙烯吡咯, 聚苯乙烯 (10分)

六. 为什么说高聚物的流动活化能与分子量无关? 而流动温度 T_f 与分子量相关? (10分)

七. 高聚物的实际强度与理论强度往往相差甚远, 除了理论模型有待完善外, 试以聚乙烯为例, 从其分子结构角度说明原因, 并从材料合成, 加工成型不同角度提出提高聚乙烯材料强度的方法、措施. (10分)

八. 与小分子结晶过程相比, 高分子结晶过程有何不同特点? 在结晶高分子材料加工中, 可以采用哪些方法提高其结晶程度? (10分)

四川大学

2001年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目：高分子化学及物理

科目代号：572#

适用专业：材料加工工程

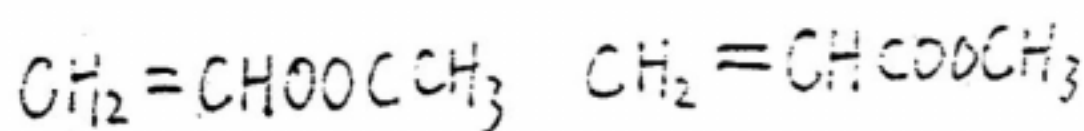
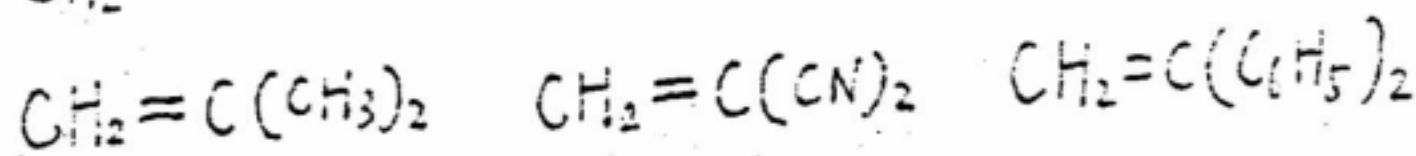
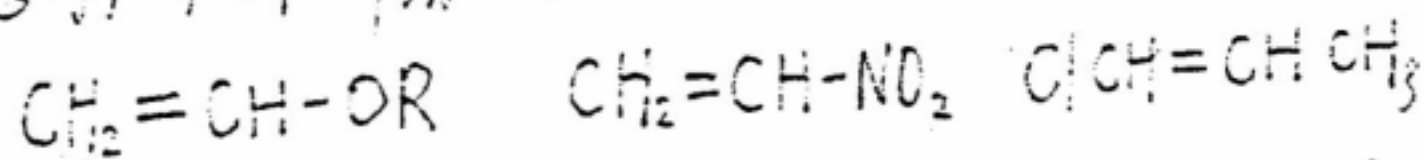
(试题共 2 页)

(请将试题附在考卷内交回)

一、名词解释 (每小题3分)

自加速现象 动力学链长 理想共聚 液晶
增塑作用 均方末端距 熵弹性 高分子凝胶
折叠链模型 蠕变和应力松弛

二、下列单体化合物哪些可以发生聚合反应得到相应均聚物；分别可用哪些聚合类型(正离子、负离子、自由基)进行，并解释原因。(10分)



三、工业上分别由配位聚合和自由基聚合反应制得的聚乙烯，在分子链结构上具有显著不同，试从反应机理上的差异推测和解释它们在大分子链结

同上题差序。

四、试述 HDPE 和 LDPE 在结构和性能上有什么差别？（10分）

五、试列举出六种以上测定聚合物分子量的方法，并注明测定的是何种类型分子量（重均、数均）（10分）

六、下列各聚合物/溶剂对，哪些彼此可以溶解，哪些不行，为什么？（10分）

1) 聚硬酸酐酯 ($\delta=9.5$) / 环己酮 ($\delta=9.9$)

2) 天然橡胶 ($\delta=7.9$) / 苯 ($\delta=9.2$)

3) 聚氯乙炔 ($\delta=9.7$) / 二氯甲烷 ($\delta=9.7$)

4) 聚乙炔醇 ($\delta=23.4$) / 水 ($\delta=23.4$)

七、与小分子结晶过程相比，高分子结晶过程有何不同特点？在结晶高分子材料加工中，可采用哪些方法提高其结晶程度？（10分）

八、为什么说聚合物的流动活化能与分子量无关？而流动温度 T_f 与分子量相关？（10分）

四川大学

2002年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目: 高分子化学及物理

科目代号: 572#

适用专业: 材料加工工程

(试题共 1 页)

(答案必须写在试卷上, 写在试题上不给分)

一. 名词解释: (每小题 3 分)

聚合上限温度 凝胶点 恒分共聚 分子量分布宽度 内聚能
高分子合金 熵弹性 反增塑作用 热力学相容性 高分子液晶

二. 比较悬浮聚合和乳液聚合在反应体系、聚合机理、产物形态等方面的异同, 并加以适当解释。 (10 分)

三. 与小分子化学反应相比, 聚合物大分子发生化学反应具有哪些特点, 说明原因, 用必要的反应式表示。 (10 分)

四. 试按结晶能力大小将下列聚合物排序并说明原因: (10 分)

- 1) 聚-顺-1,4-丁二烯 聚-反-1,4-丁二烯
2) 高密度聚乙烯 低密度聚乙烯 线性低密度聚乙烯
3) 聚氯乙烯 聚偏二氯乙烯 聚四氟乙烯

五. 简述常用的测定聚合物取向的方法和原理。 (10 分)

六. 与小分子结晶过程相比, 高分子结晶过程有何不同特点? 在结晶高分子材料加工中, 可以采用哪些方法提高其结晶程度? (15 分)

七. 聚合物的实际强度与理论强度往往相差很远, 除了理论模型有待完善外, 试以聚乙烯为例, 从其分子结构角度说明原因; 并从材料合成、加工成型等不同角度提出提高聚乙烯材料强度的方法和措施。 (15 分)

四川大學

2002 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目：高分子化学及物理

科目代码：569#

适用专业：材料科学、化学工程、生物医学工程

(试题共 2 页)

(答案必须写在试卷上, 写在试题上不给分)

一. 已知 25°C 时一些单体的聚合热和熵如下: (20 分)

单 体	$-\Delta H^\circ$ (kcal/mol)	$-\Delta S^\circ$ (cal/mol.K)
自由能配位 乙 烯	22.7	24.0
-3.8 阴离子 异丁烯	12.3	28.6
自由能 阴、阳离子 配位 苯乙烯	16.7	15.0
1.0 阴、阳离子 α -甲基苯乙烯	8.4	24.8
自由能 阴离子 甲基丙烯酸甲酯	13.5	28.0

1. 从热力学角度说明哪些单体不易进行聚合反应
2. 对于能进行聚合反应的单体, 说明其聚合机理

二. 写出合成下列聚合物的反应式. 并说明提高相应聚合物分子量的条件. (15 分)

1. 涤纶树脂

涤纶树脂 均聚 (经整理后, 抽丝 乙二酸)

2. ABS 树脂

乳液聚合

三、(1) 等当量比的己二酸、己二胺反应，若要使聚合物的聚合度达到 200，则反应程度应为多少？(10 分)

(2) 试从聚合物分子结构特点分析说明下列聚合物的结晶能力：(10 分)

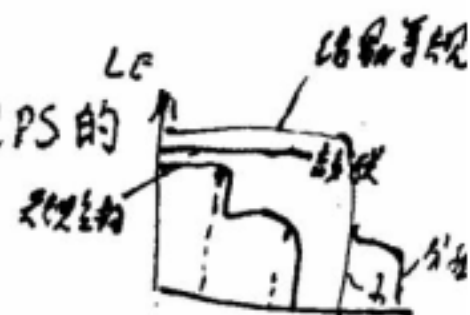
聚乙烯，聚偏二氯乙烯，聚三氯乙烯，聚甲基丙烯酸甲酯，
聚乙酸乙烯酯及其水解产物 *羟基体积不大有极性*

四、(1) 试作出测定玻璃化温度 (T_g) 的原理图 (形变-温度曲线)，当升温速率降低 10 倍，试画出相应的形变曲线。(10 分) *曲线向右移动*



(2) 试比较聚己二酸乙二酯，聚对苯二甲酸乙二酯、聚碳酸酯的 T_g ，说明其结构与 T_g 的关系。(10 分) *1, 2, 3*

五、试作出线形无规立构聚苯乙烯 (PS)，结晶等规立构 PS 及高交联无规 PS 的模量-温度曲线，分别说明在不同温度下的力学状态。(15 分)



六、粘度法测得何种分子量，说明其测量原理，解释 $[\eta]-M$ 方程中 α 的物理意义。(10 分) *线形*

$$[\eta] = k M^\alpha \quad k \text{ 在一定范围内为常数 取决于高}$$

$$\text{线团} \quad \alpha = 0.5$$

$$\text{线状} \quad \alpha = 1$$

$$\text{棒状} \quad \alpha = 2$$

四川大学

2004 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目：高分子化学及物理学

科目代码：0384

适用专业：材料学、高分子科学与工程

(试题共 2 页)

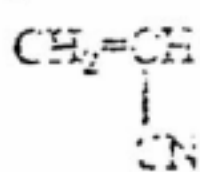
(答案必须写在答题纸上, 写在试题上不评分)

1. 试比较自由基聚合、阴离子聚合、阳离子聚合和配位聚合的异同点, 将下列单体与引发剂(催化剂)匹配, 写出相应聚合反应式。(25 分)

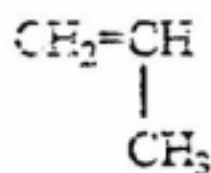
单体:

见 P 36

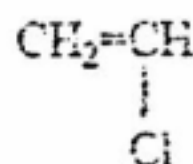
BPO Al



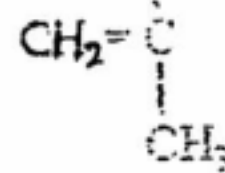
3



1



4



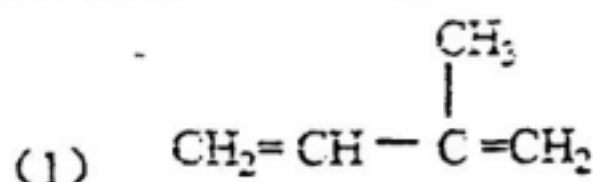
引发剂(催化剂): BPO

LiC_4H_9

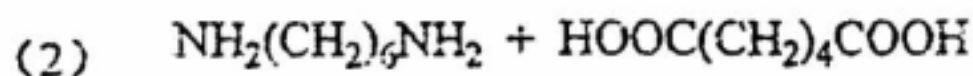
$\text{TiCl}_3 + \text{AlEt}_3$

$\text{BF}_3 + \text{H}_2\text{O}$

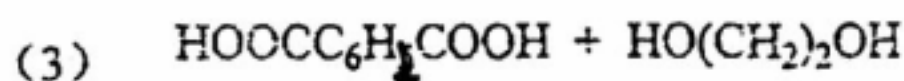
2. 写出由下列单体所合成的可能的聚合物结构, 并指出相应聚合物能否结晶, 为什么?(20 分)



分子太柔不能结晶



能结晶, 分子链长且规整



能结晶, 规整度高

3. 绘图说明聚合物熔体粘度随切变速率变化的规律, 讨论影响粘度的因素及零切变速率粘度与聚合物相对分子质量的关系。(15 分)

4、现有两组聚合物试样，一组分子量约为 $10^3 \sim 10^4$ ，另一组分子量约为 $10^5 \sim 10^6$ 。
光散射法

(1) 针对每组聚合物试样，分别举出测定其分子量的绝对方法，并讲明所测得分子量为哪种平均分子量？

(2) 通过光散射法可获得哪些分子结构参数？扼要说明这些参数的物理意义。
重均 M_w 、数均 M_n

(3) 通过膜渗透压法可获得哪些分子结构参数？扼要说明这些参数的物理意义。
数均 M_n 、 R_g 、 ρ

(4) 给出一种分子量分级的方法，简要说明其分级原理。

选答 3 小题，每小题 10 分，共 30 分。

5、简要说明膨胀计法、DSC 法、DMA 法测定聚合物玻璃化温度的原理，说明三种方法所得结果产生差异的原因。(15 分)

6、试分别绘出非晶、结晶、交联和增塑聚合物的形变—温度曲线，并分别讨论分子量、结晶度、交联度、增塑剂含量对相应聚合物形变—温度曲线的影响。(20 分)

7、简要说明如何根据 Q、e 值判断单体间的共聚性质。已知丙烯腈 (M_1) 分别与苯乙烯 (M_2)、醋酸乙烯酯 (M_2)、偏二氯乙烯 (M_2) 进行共聚，聚合转化率大于 50%，试问：这三组共聚体系中哪些体系能得到组成分布均一、且 F_1 值在 0.3 ~ 0.7 范围内的共聚物？为什么？(下列 Q、e 值供计算时参考)(25 分)

单体	丙烯腈 <i>$V_1=0.05$</i>	苯乙烯 <i>$V_1=0.73$</i>	醋酸乙烯酯 <i>$V_1=0.68$</i>	偏二氯乙烯
Q	0.60	1.00 <i>$V_1=0.73$</i>	0.025	0.22
e	1.20	-0.80	-0.22	0.36

Q 值差大 难共聚

e 值差大 难共聚

Q、e 相差不大易共聚

四川大學

2006 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目: 高分子化学及物理学

科目代码: 866#

适用专业: 材料学、高分子科学与工程、
复合材料、生物医学工程

(试题共 2 页)

(答案必须写在答题纸上, 写在试题上不加分)

一、选择题: 下列各题中, 各选出最佳答案填入空格处 (每题 2 分, 共 10 分)

1. 当下列两种单体进行自由基聚合反应时, 最不易发生交联反应的是_____。

- A. 苯乙烯-丁二烯 B. 丙烯酸甲酯-双丙烯酸乙二醇酯
C. 丙烯酸甲酯-二乙烯基苯 D. 苯乙烯-二乙烯基苯

2. 以下聚合物中耐热性最差的是_____。

- A. 聚甲基丙烯酸甲酯 B. 聚 α -甲基苯乙烯
C. 聚四氟乙烯 D. 聚苯乙烯

3. 以下聚合物中结晶能力最差的是_____。

- A. 聚乙烯 B. 尼龙-6 C. 涤纶 D. 顺式聚丁二烯

4. 室温下, 将一段橡皮上端固定, 下端加一固定质量的物体, 当橡皮伸长到一恒定长度时, 对橡皮加热, 物体的位置将:

- A. 下降 B. 上升 C. 基本不变 D. 无法预测

5. 本体聚合至一定转化率时会出现自动加速现象, 这时体系的自由基浓度 $[M^{\cdot}]$ 和寿命 τ 的变化规律是_____。

- A. $[M^{\cdot}]$ 增加, τ 延长 B. $[M^{\cdot}]$ 增加, τ 缩短
C. $[M^{\cdot}]$ 减少, τ 延长 D. $[M^{\cdot}]$ 减少, τ 缩短

二. 写出合成下列聚合物的聚合反应式, 注明引发剂, 指出聚合反应机理 (每题 4 分, 共 20 分)

1. 聚乙酸乙烯酯 2. 尼龙-6 3. 丁基橡胶
4. 聚硝基乙烯 5. 强酸性的阳离子交换树脂

三. 说明下列概念: (每题 3 分, 共 15 分)

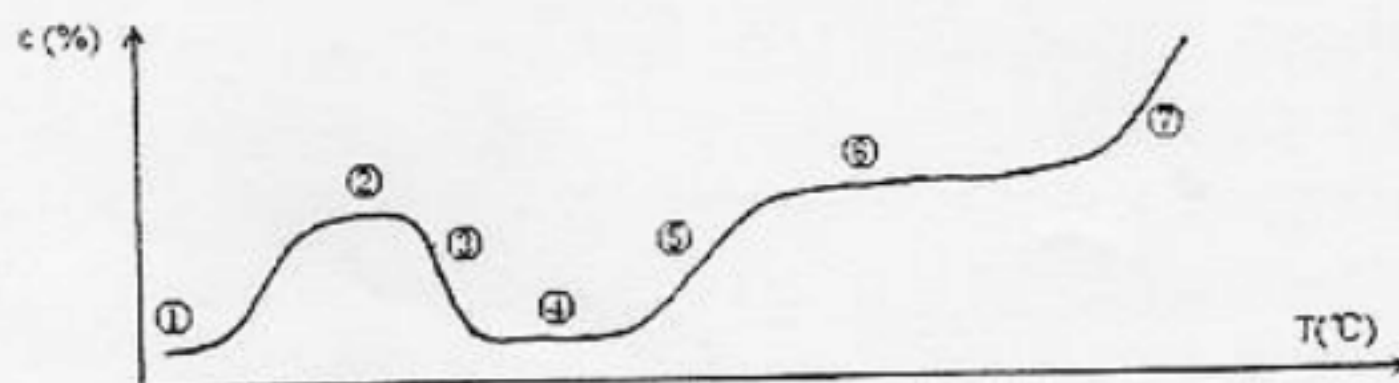
1. 体型缩聚的凝胶点 2. 动力学链长 3. 特性粘度 $[\eta]$
4. 力学内耗 5. 溶胀

四. 解释下列现象: (每题 5 分, 共 15 分)

1. 自由基聚合中会出现自动加速现象, 而离子型聚合也同样是链锁聚合, 却没有自动加速现象。
2. 在涤纶生产中, 到反应后期往往要在高温高真空下进行。
3. 当不活泼的单体发生爆聚时, 只要加入少量苯乙烯就能阻止爆聚。

五. 简要回答: 下列 8 题中, 选做 7 题 (每小题 10 分, 共 70 分)

1. 聚乙烯醇能溶于水, 纤维素与聚乙烯醇极性相似, 问纤维素是否溶于水? 为什么?
2. 下列三类物质是否具有粘弹性? 试从分子运动机理加以解释, 并举例说明。
(1) 硬固的塑料; (2) 硫化橡胶; (3) 聚合物粘流体
3. 下图为某聚合物的形变—温度曲线 (升温时)
 - (1) 试判断该聚合物是结晶的还是非晶的;
 - (2) 说明曲线中所划分的聚合物所处物理状态的名称;
 - (3) 说明各个转变温度的名称和物理意义。



4. 试说明下列各组聚合物玻璃化温度差异的原因。
 - (1) 聚乙烯 (约 150K) 和聚丙烯 (约 250K)
 - (2) 聚氯乙烯 (345K) 和聚偏氯乙烯 (227K)
 - (3) 聚丙烯酸乙酯 (249K) 和聚甲基丙烯酸甲酯 (378K)
 - (4) 聚氧化乙烯 (232K) 和聚乙烯醇 (358K)
5. 试分别绘出常温下聚苯乙烯 (PS)、低密度聚乙烯 (LDPE) 和天然橡胶 (NR) 的应力—应变曲线示意图, 并说明形变的机理。
6. 试分别比较自由基聚合中:
 - (1) 单体、引发剂和自由基浓度的相对大小;
 - (2) 引发剂分解、链增长和链终止反应速率常数的相对大小。说明为什么可通过自由基聚合反应合成高分子量的聚合物。
7. 在缩合聚合反应中如何控制聚合物的分子量? 在自由基聚合反应中又如何调节聚合的分子量?
8. 乳液聚合的特点是反应速度快, 产物分子量高。在本体聚合中也会出现反应速度变快, 分子量增大的现象。试分析造成上述现象的原因。

六. 说明通过 GPC 可获得聚合物的哪些结构信息, 并简述 GPC 分级的基本原理。
(20 分)

四川大学

2007 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

50

考试科目：高分子化学及物理学

科目代码：866#

适用专业：材料学、高分子科学与工程、
复合材料、生物医学工程

(试题共 2 页)

(答案必须写在答题纸上, 写在试题上不加分)

一、选择题 (每题 2 分, 共 14 分)

下列各题中, 各选出最佳答案填入空格处

- 1、苯乙烯 (St) 的 $pK_d = 40 \sim 42$, 甲基丙烯酸甲酯 (MMA) 的 $pK_d = 24$, 如果以金属 Na 作引发剂, 若要制备 St-MMA 嵌段共聚物应____。
A. 先引发苯乙烯 B. 先引发甲基丙烯酸甲酯
C. 同时引发这两种单体
- 2、高密度聚乙烯与低密度聚乙烯的制备方法不同, 若要合成高密度聚乙烯, 应采用的催化剂是____。
A. BuLi B. $TiCl_4-AlR_3$ C. BF_3-H_2O D. BPO
- 3、当乳液聚合反应进入第二阶段后, 若补加一定量的引发剂, 将会出现____。
A. 聚合速率增大 B. 聚合速率不变
C. 聚合物分子量增大 D. 聚合物分子量不变
- 4、从高斯链模型出发, 要使一理想交联高聚物的式样拉伸伸长率达到 1000%, 问其两交联点间网链至少包含____链段。
A. 1 B. 10 C. 100 D. 1000
- 5、聚氯乙烯的分解模式为:
A. 侧基消除 B. 侧链环化 C. 无规裂解 D. 解聚
- 6、Maxwell 模型可以描述高聚物的____这种粘弹行为。
A. 应力松弛 B. 蠕变 C. 力学内耗 D. 弹性滞后
- 7、在浓度相同的条件下, 聚合物在 () 中的粘度最大
A. θ 溶剂中 B. 良溶剂中 C. 沉淀剂中 D. 不良溶剂中

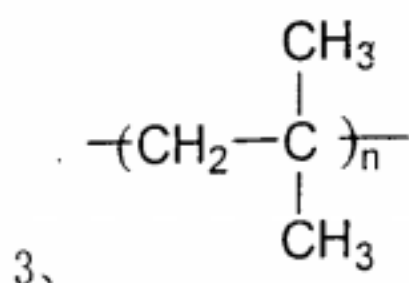
二、要合成分子链中有以下特征基团的聚合物, 应选用哪类单体, 并通过何种反应聚合而成? (12 分)

- 1 $-NH-CO-$
- 2 $-NH-CO-O-$
- 3 $-NH-CO-NH-$
- 4 $-OCH_2CH_2-$

三、选择合适的原料，合成下列聚合物。(12分)

1、端羟基聚苯乙烯

2、SBS弹性体

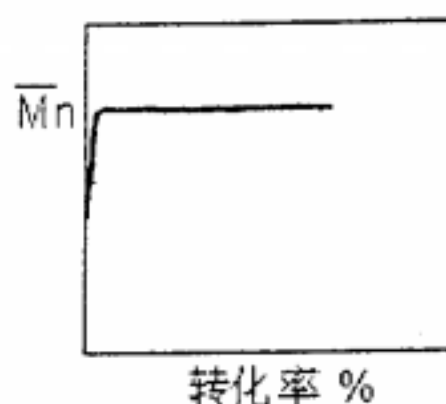


四、下列各聚合反应中，单体转化率与聚合物对分子质量的关系分别对应图中的哪一个？并说明理由。(12分)

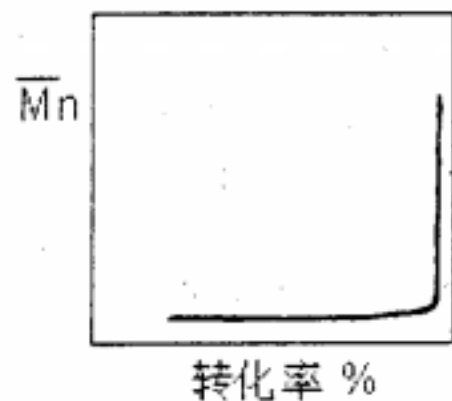
1、过氧化二苯甲酰(BPO)引发的苯乙烯聚合

2、丁基锂引发的MMA聚合

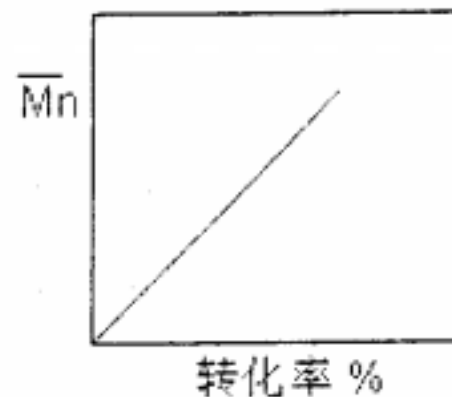
3、水引发的己内酰胺聚合



图—1



图—2



图—3

五、简要回答：(每题10分，共40分)

1、DSC(差示扫描量热法)是表征高聚物结构的一种有效手段，由DSC可测定高聚物的哪些特性参数？

2、比较下列物质的 T_m ，并解释原因。

(1) 聚对苯二甲酸乙二醇酯与聚辛二酸乙二醇酯；(2) PP与PE；(3) 尼龙-6与尼龙-7

3、简述结晶温度对聚合物的结晶速度的影响。

4、连锁聚合反应中，聚合速率可用单位时间内单体的消耗速率来表示。简述膨胀计的基本构造和利用膨胀计测定聚合速率的基本原理。

六、论述题：(每题20分，共60分)

1、在自由基聚合反应中，调节分子量的措施有哪些？试以氯乙烯悬浮聚合、苯乙烯本体聚合、醋酸乙烯酯溶液聚合和丁二烯乳液聚合中分子量调节方法为例来阐述。

2、画出典型非晶态聚合物的应力—应变曲线，描述其过程，并列由曲线中可以获取的物理参数。

3、试绘图说明聚合物力学内耗对温度与外力作用频率的依赖关系。

四川大学

2008 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目：高分子化学及物理学

科目代码：866#

适用专业：材料学、高分子科学与工程、
复合材料、生物医学工程

(试题共 2 页)

(答案必须写在答题纸上, 写在试题上不给分)

一、选择题 (每题 2 分, 共 14 分)

下列各题中, 各选出最佳答案填入空格处。

1、1, 4-丁二烯聚合物可以形成顺式和反式两种构型的聚丁二烯橡胶, 他们被称为_____。

A、旋光异构体 B、几何异构体 C、间同异构体

2、橡胶在室温下呈高弹态, 但当其受到_____时在室温下也能呈显玻璃态的力学行为。

A、长期力的作用 B、一定速度力的作用 C、瞬间大力的作用

3、聚癸二酸乙二酯、聚对苯二甲酸乙二酯、聚萘二甲酸乙二酯中, 以_____的 T_g 最高。

A、聚癸二酸乙二酯 B、聚对苯二甲酸乙二酯 C、聚萘二甲酸乙二酯

4、下列聚合物中, 熔点最低的是_____。

A、PA-66 B、PA-610 C、PA-1010

5、下列哪种单体容易均聚得到高分子量聚合物_____。

A、 $H_2N(CH_2)_3COOH$ B、 $CH_2=CHCH_2Cl$ C、 $CF_2=CF_2$ D、 $CH_2=C(C_6H_5)_2$

6、既能进行阳离子聚合, 又能进行阴离子聚合的单体是_____。

A、异丁烯 B、甲醛 C、环氧乙烷 D、乙烯基醚

7、下列聚合物中, 没有 T_f 的聚合物是_____。

A、PE B、UHMWPE C、PVC D、PC

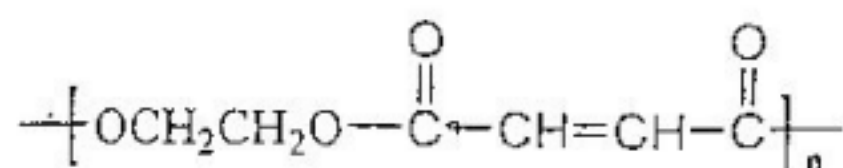
二、从常用单体出发合成下列聚合物，用化学式表示合成反应，并注明单体名称、聚合反应类型及必要的反应条件。(20 分)

1、单分散的聚苯乙烯

2、聚乙烯醇缩甲醛

3、阳离子交换树脂

4、

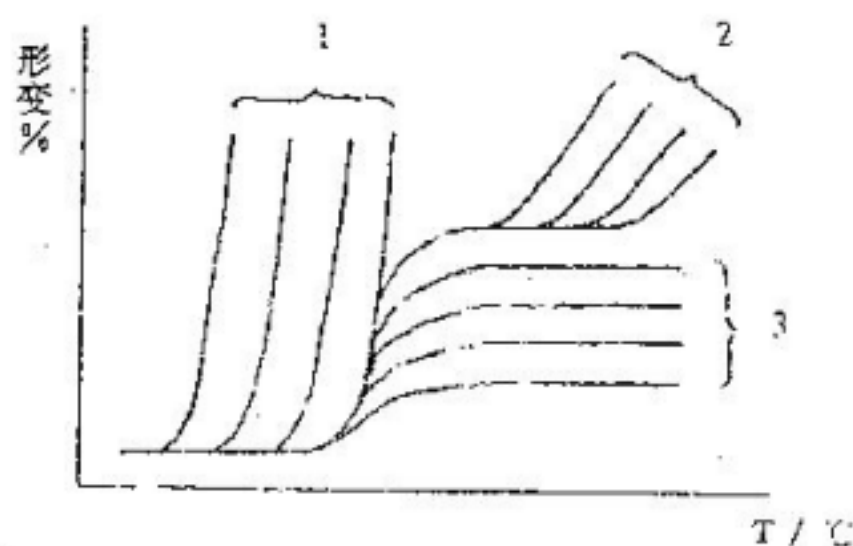


三、简要回答：(1~6 每题 11 分，第 7 题 10 分，共 76 分)

1、LDPE、HDPE、LLDPE 在制备方法和微观结构方面的差别。

2、在醋酸乙烯酯的自由基聚合中，加入少量的苯乙烯会出现什么现象？为什么？写出反应式。

3、图为三组形变-温度曲线，是结构和分子量不同的同一聚合物，在恒定外力作用下得到的。试讨论这三组曲线各属于什么结构？同一组中曲线所代表的样品的分子量大小顺序如何？



4、欲将一聚合物熔体的粘度降一半，试估算聚合物的重均分子量应降低多少？

5、用凝胶渗透色谱 (GPC) 测定聚合物分子量为什么要用标样进行标定？若进行普适标定需知道标样和试样的哪些参数？

6、苯乙烯 (St) 的 $pK_d = 40 \sim 42$ ，甲基丙烯酸甲酯 (MMA) 的 $pK_d = 24$ ，如果以金属 Na 作引发剂则其聚合的机理是什么？若要制备 St-MMA 嵌段共聚物应先引发哪一种单体，为什么？

7、某一单体在某种引发体系存在下聚合，发现：

- 1) 聚合度随温度增加而降低；
- 2) 聚合度与单体浓度一次方成正比；
- 3) 溶剂对聚合度有影响；
- 4) 聚合速率随温度增加而增加。

试回答这一聚合是按自由基、阳离子还是阴离子机理进行？并简要说明原因。

六、论述题：(每题 20 分，共 40 分)

1、用粘度法分别测定聚苯乙烯在苯中、聚丙烯酸在水中的特性粘度。请列出实验所需的仪器，简述实验步骤及数据处理过程。

2、试绘出聚合物熔体的粘性流动曲线 (双对数坐标曲线)，并在图上标明各区域名称及对应的粘度名称，说明各区域内产生相应流变行为的分子运动机理。

四川大学

2009 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目: 高分子化学及物理学

科目代码: 866#

适用专业: 材料学、高分子科学与工程、

复合材料、生物医学工程

(试题共 2 页)

(答案必须写在答题纸上, 写在试题上不给分)

一、选择题 (每题 2 分, 共 14 分)

下列各题中, 各选出最佳答案填入空格处。

1、下列单体进行自由基聚合时, 分子量仅由温度来控制, 而聚合速率由引发剂用量来调节的是_____。

A、丙烯酸胺 B、苯乙烯 C、氯乙烯 D、醋酸乙烯酯

2、开发一种聚合物时, 单体能否聚合需从热力学和动力学两方面进行考察。热力学上判断聚合倾向的主要参数是_____。

A、聚合熵 ΔS B、聚合焓 ΔH C、聚合温度 D、聚合压力

3、在分子合成中, 容易制得有实用价值的嵌段共聚物的方法是_____。

A、配位阴离子聚合 B、阴离子活性聚合 C、自由基共聚合

4、下列为某聚合物在不同溶剂中的 θ 温度, 若要在 25°C 下得到该聚合物的优良溶液, 可以选择_____为溶剂。

A、苯 (θ 温度 -25°C) B、丙酮 (θ 温度 25°C)
C、乙醇 (θ 温度 40°C) D、氯仿 (θ 温度 30°C)

5、交联聚合物的交联程度可用下列_____参量来表征。

A、网链数 B、网链的平均分子量 C、网链密度 D、交联点数

6、以环己烷为溶剂, 分别以 RLi , RNa , RK 为引发剂, 在相同条件下使苯乙烯聚合, 判断采用不同引发剂时聚合速度的大小顺序是:

A、 $\text{RK} > \text{RLi} > \text{RNa}$ B、 $\text{RLi} > \text{RNa} > \text{RK}$
C、 $\text{RK} > \text{RNa} > \text{RLi}$ D、 $\text{RNa} > \text{RK} > \text{RLi}$

7、用膨胀计法 (即测定比容-温度曲线) 测得一种非晶态塑料制品的 $T_g = 100^\circ\text{C}$, 实际使用中, 该制品受 10^2Hz 的交变应用作用, 问该制品的使用温度上限应_____。
测得一种橡胶制品的 $T_g = -60^\circ\text{C}$, 这种橡胶也在 10^2Hz 的动态条件下使用, 问该橡胶制品使用温度的下限值应_____ -60°C 。

A、高于 B、低于 C、等于

二、写出下列化合物的结构, 并说明其用途 (每题 2 分, 共 20 分)

1、聚乳酸

2、聚 2, 6-二甲基苯醚

3、聚丙烯酰胺

4、偶氮二异丁腈 (AIBN)

5、甲基二异氰酸酯

6、聚异戊二烯

7、三聚氰胺

8、Kevlar

9、尼龙 66

10、PVC

三、简要回答：(1~6 每题 11 分，第 7 题 10 分，共 76 分)

1、在尼龙 6 和尼龙 66 生产中为什么要加入醋酸或己二酸作为分子量控制剂？在涤纶生产中为什么不加分子量控制剂？在涤纶生产中是采用什么措施控制分子量的？(8 分)

2、判断下列化合物能否聚合，若能聚合指出是哪一类机理的聚合？

四氢呋喃；丁内酯；醋酸乙烯酯；1, 1-二苯基乙烯；硝基乙烯；己内酰胺

3、用模压成型法制得一块 5cm 见方、1cm 厚的全同立构聚丁烯-1 试样(制备方法：将颗粒原料置于模具中加热熔化，压制成型，然后迅速冷却，脱模取出试样。)试估计该试样在厚度方向上的密度(g/cm^3)分布和球晶直径分布趋势，并说明理由。

4、已知 PS-环己烷(I)体系的 $\theta = 34^\circ\text{C}$ ，PS-甲苯体系(II)的 $\theta < 34^\circ\text{C}$ ，假定于 40°C 在这两种溶剂中分别测定 π 和 $[\eta]$ ，试比较两体系的下列参数：

① $\left(\frac{\pi}{C}\right)_{C \rightarrow 0}$ 、② A_2 、③ χ_1 、④ $[\eta]$ 、⑤ $\overline{h^2}$ 的大小，并简要说明理由。

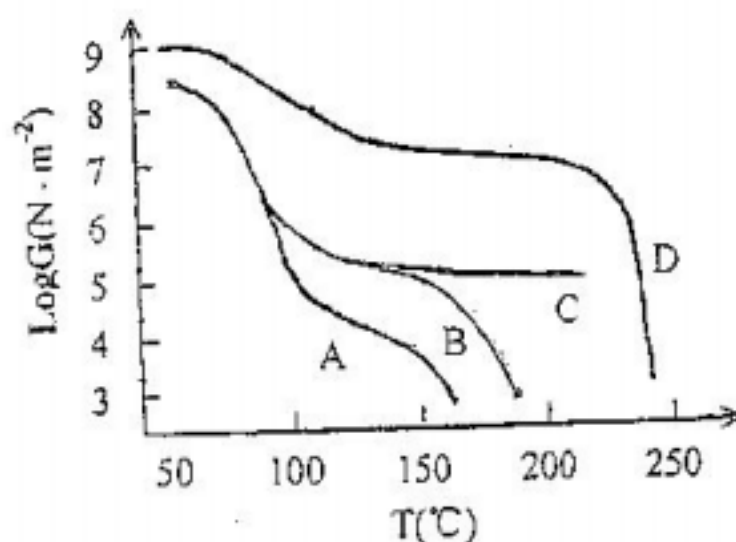
5、如何提高高分子材料的耐热性？聚醚醚酮(PEEK Polyetheretherketone)的分

子结构为： $\text{--}[\text{O--C}_6\text{H}_4\text{--O--C}_6\text{H}_4\text{--C(=O)--C}_6\text{H}_4\text{--}]_n\text{--}$ 试简要分析其性能。

6、高聚物经一定方法处理后可以制得具有特定性能的产品，试提出一种或两种方法制得以下高聚物产品。

①抗拉强度好和耐断裂的聚乙烯；②防水聚酰胺；③软聚氯乙烯；④耐冲击 PS；⑤耐紫外线的聚丙烯。

7、实验给出四种聚苯乙烯(PS)样品的剪切模量对温度的依赖性如右图所示，试初步判别这四种 PS 结构上的特点。



四、论述题：(每题 20 分，共 40 分)

1、试述分子量、结晶(要考虑结晶形态、结晶度和球晶大小)、取向、交联等结构因素以及应变速率与温度对高聚物应力-应变行为的影响。

2、等摩尔的乙二醇和对苯二甲酸于 280°C 下进行缩聚，其平衡常数为 $K=4.9$ ，请回答：

1) 写出该平衡反应方程式及所得聚合物的结构单元。

2) 当反应在密闭体系中进行，即不出去产物水，其反应程度和聚合度最高可达到多少？

3) 若要获得数均聚合度为 20 的聚合物，体系中含水量必须控制在多少？并列举出两种以上的控制方法。