

青 岛 科 技 大 学

二〇一二年硕士研究生入学考试试题

考试科目：高分子化学与物理

- 注意事项：1. 本试卷共九道大题（共计 45 个小题），满分 150 分；
2. 本卷属试题卷，答题另有答题卷，答案一律写在答题卷上，写在该试题卷上或草纸上均无效。要注意试卷清洁，不要在试卷上涂划；
3. 必须用蓝、黑钢笔或签字笔答题，其它均无效。

第一部分：高分子物理

一、名词解释（ $2 \times 10 = 20$ 分）

- | | | | |
|-------------|----------|-------------|----------------|
| 1、构型 | 2、液晶原 | 3、溶解度参数 | 4、 θ 溶液 |
| 5、玻璃化转变的多维性 | 6、结晶度 | 7、Avrami 指数 | |
| 8、等效自由连接链 | 9、时温等效原理 | 10、银纹 | |

二、简答题（共 26 分）

1、请把以下几组聚合物按柔顺性由好到差的顺序排列并说明其柔顺性差异的原因。（6 分）

- (1) 聚乙炔、聚丙烯、聚乙烯、聚苯乙烯
- (2) 聚丙烯腈、聚丙烯、聚氯乙烯、聚二甲基硅氧烷
- (3) 聚甲基丙烯酸乙酯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚甲基丙烯酸丁酯、聚甲基丙烯酸辛酯、

2、为了降低聚合物在加工中的粘度，对刚性和柔性链的聚合物各应采取哪些措施？（5 分）

3、聚乙烯、聚丙烯与顺-1, 4-聚丁二烯的内聚能密度相差不多，为什么前二者在室温下是塑料，而后者是橡胶？（4 分）

4、试解释以下现象，不受外力作用的橡皮筋受热时伸长，受恒定外力作用的橡皮筋受热时缩短。试解释这一现象。（5 分）

5、高聚物有哪几种常用的统计平均分子量？并说明几种平均分子量的大小顺序？（6 分）

三、请分别画出 MAXWELL 模型和 KELVIN 模型，说明它们分别可以模拟什么类型聚合物的哪种力学松弛过程并写出相应的运动方程。（14 分）

四、某 α -烯烃的平均聚合度为 500，实测的无扰均方末端距为 $\overline{h_0^2} = (25nm)^2$ ，

试求：1、刚性因子 σ ；

2、作为高分子独立运动单元的链段长度 b ；

3、每个高分子链包含的平均链段数 N ；

4、每个统计链段包含的重复结构单元数。（15 分）

第二部分：高分子化学

一、名词解释（共 15 分，每题 3 分）

- 1、动力学链长 2、凝聚效应 3、化学计量聚合
4、立构规整聚合 5、活性聚合

二、判断并改错（共 20 分，每题 2 分）

1、有链转移时，自由基聚合的动力学链长等于平均聚合度：

对或错（ ）；如果是错的，正确的是（ ）。

2、乙酸乙烯酯自由基聚合时，加入少量的苯乙烯后，聚合速度大大增加了：

对或错（ ）；如果是错的，正确的是（ ）。

3、LDPE 采用配位聚合机理合成。

对或错（ ）；如果是错的，正确的是（ ）。

4、聚合温度是决定 PVC 分子量的主要因素，工业上就是通过控制聚合温度控制 PVC 分子量的：

对或错（ ）；如果是错的，正确的是（ ）。

5、苯乙烯（ M_1 ）和乙酸乙烯酯（ M_2 ）自由基共聚合时，通过测定 k_{12} 和 k_{11} 的值可以比较苯乙烯单体和乙酸乙烯酯单体与 M_2 自由基反应的相对活性。

对或错（ ）；如果是错的，正确的是（ ）。

6、丁基橡胶是采用自由基聚合机理合成的：

对或错（ ）；如果是错的，正确的是（ ）。

7、萘钠/THF 引发剂引发苯乙烯聚合可以得到活的聚合物：

对或错 ()；如果是错的，正确的是 ()。

8、对尼龙-66 的合成，己二胺和己二酸不需要等物质的量，只要移走小分子水即可：
对或错 ()；如果是错的，正确的是 ()。

9、PMMA 主要以无规降解的方式分解：

对或错 ()；如果是错的，正确的是 ()。

10、制备聚乙烯醇用乙烯醇为单体：

对或错 ()；如果是错的，正确的是 ()。

三、回答下列问题（共 15 分，每题 5 分）

1、已知两单体自由基共聚合， $r_1=0.91$ ， $r_2=0.37$ 。请画出共聚物组成图，计算恒比点，并回答在何种配料比情况下单体 M_1 的消耗速率与单体 M_2 的消耗速率的比值始终等于常数。

2、甲基丙烯酸甲酯用过氧化二苯甲酰引发聚合，请写出引发、增长、终止这三个基元反应的反应方程式（注：PMMA 以歧化终止为主。）。

3、下列聚合物在工业上采用那种聚合机理和工艺制备？（写出引发剂）

A、高压聚乙烯； b、聚丙烯； c、聚异丁烯； d、SBS。

四、完成下列单体的聚合反应方程式，命名聚合物，指出应采用何种引发剂，以何种机理聚合。简要说明这些聚合物的主要用途。（共 20 分，每题 4 分）

1、对苯二甲酸 + 对苯二胺

2、苯乙烯 + 丁二烯

3、2, 6-二甲基苯酚 + O_2

4、异戊二烯

5、顺丁烯二酸酐 + 1, 2-丙二醇

五、以环己烷为溶剂，正丁基锂引发苯乙烯阴离子聚合，当体系中加入适量 THF 时，发现体系的聚合反应速度加快。

1、请分析上述情况产生的可能原因。（3 分）

2、请写出未加入 THF 时，聚合速率的表达式。（2 分）