**实验报告**

专业： 化学工程与工艺

姓名： 项

学号： 321

课程名称： 化工专业实验 指导老师： 介素云 成绩：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

实验名称： 有机玻璃的制造 实验类型：反应工程实验 同组学生姓名： 陆

一、实验目的和要求 二、实验内容和原理

三、主要仪器设备 四、操作方法和实验步骤

五、实验数据记录和处理 六、实验结果与分析

七、讨论、心得

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1. **实验目的**

了解本体聚合的特点，掌握本体聚合的实施方法，并观察整个聚合过程中体系粘度的变化过程。

**二、实验原理**

本体聚合是不加其它介质，只有单体本身在引发剂或光、热等作用下进行的聚合，又称块状聚合。本体聚合的产物纯度高、工序及后处理简单，但随着聚合的进行，转化率提高体系粘度增加，聚合热难以散发，系统的散热是关键。同时由于粘度增加，长链游离基末端被包埋，扩散困难使游离基双基终止速率大大降低，致使聚合速率急剧增加而出现所谓自动加速现象或凝胶效应，这些轻则造成体系局部过热，使聚合物分子量分布变宽，从而影响产品的机械强度;重则体系温度失控，引起爆聚。为克服这一缺点，现一般采用两段聚合:第-阶段保持较低转化率，这一阶段体系粘度较低，散热尚无困难，可在较大的反应器中进行第二阶段转化率和粘度较大，可进行薄层聚合或在特殊设计的反应器内聚合。

本实验是以甲基丙烯酷甲醒(MMA)进行本体聚合，生产有机玻璃平板。聚甲基丙烯酸甲醋(PMMA)由于有庞大的侧基存在，为无定形固体，具有高度透明性，比重小，有一定的耐冲击强度与良好的低温性能，是航空工业与光学仪器制造工业的重要原料。以MMA 进行本体聚合时为了解决散热，避免自动加速作用而引起的爆聚现象，以及单体转化为聚合物时由于比重不同而引起的体积收缩问题，工业上采用高温预聚合，预聚至约 10%转化率的粘稠浆液，然后浇模，分段升温聚合，在低温下进一步聚合，安全渡过危险期，最后脱模制得有机玻璃平板

1. **实验仪器与试剂**

三角瓶、烧杯、电炉、变压器、温度计、量简、试管

甲基丙烯酸甲(MMA)、过氧化二苯甲(BPO)、邻二甲酸二丁(DBP)

**四、实验步骤**

1. 将一定规格的两决普通玻璃板洗净后，烘干。用透明玻璃纸将橡皮条包好，使之不外露。1.将包好的橡皮条放在两块玻璃板之间的三边，用沾有胶水的描图纸把玻璃板三边封严，留出一边作灌浆用。制好的模放入烘箱内，于50C烘干。

2. 在洗净烘干的三角瓶中，加入30mlMMA、0.05gBPO及2mDBP，BPO完全溶解后将三角瓶放入水浴中，逐步加热至 90~92C，保温(注意:聚合过程中，需不断用玻璃棒搅拌，使之均匀散热并感知浆液的粘度)，当浆液粘度如甘油时，立即取出三角瓶，在盛冷水的烧杯中冷却至 40C左右，立即将预聚浆液注入模中，另取一条描图纸封住模子的最后

3. 将注有浆液的模子放入50C烘箱内低温聚合，当成柔软透明固体时，升温至100C下继3续聚合 2h，使之反应完全，然后再冷却至室温。

4. 取出模子，将其汶入火中浸泡少顷，撑开玻璃板，即得有机玻璃平板。

5. 可取一部分预聚浆液倒入小试管制成有机玻璃，也可取一部分预聚浆液倒入试管中仍在90C下加热聚合，观察自动加速作用引起的爆聚现象。

**五、数据记录和处理**

得到的有机玻璃，质地均匀，透明澄清，没有气泡

因为有机玻璃落在固体酸催化那个教室了，所有没拍照不好意思

**六、问题讨论与分讨论**

整体体积小于预期，应该是出现了漏液现象，同时边角由疙瘩，是模具的问题

**七、思考题**

1.在合成有机玻璃板时，采用预聚制浆的目的何在?

严格控制反应温度，降低聚合反应速率。安全地度过危险期；最后在较高温度下，进一步提高转化率，完成聚合反应

2. 经聚合后的浆液为何要在低温下聚合，然后再升温?试用游离基聚合机理解释之

在自由基聚合中，终止的方式为双基终止。在预聚浆液中，自由基的浓度较高，终止的概率比较高。为了获得高分子的聚合物PMMA,在低温下进行自由基聚合，可以有效降低自由基活性，降低双基终止概率，防止暴聚的产生。在反应较长时间之后，聚合物的浓度升高，体系的黏度升高，单体运动受到了组织，双基终止受限。此时可以加热升温，提高聚合速率

3. MMA单体比重为940kg/m3聚合物比重为1190kg/m3，计算聚合后体积收缩百分率

m1=30\*0.94=28.2g

m2=2\*1.046=2.092g

m=30.342g

V=32.05ml

V’=30.342/1190\*1000=25.49ml

收缩率=1-V’/V=20.44%

4. 若要制得厚5mm，长20cm·宽15cm 的有机玻璃平板，计算所需的单体量。

M=1190\*0.2\*0.15\*0.005\*1000=178.5g

M’=M\*m1/m=166g

5. 在制造有机玻璃平板时，加入少量DBP，DBP主要起什么作用?

起到增塑剂的作用