

有机玻璃的制备（本体聚合）

所属实验课程：《高分子化学实验》

一、实验目的

1. 了解本体聚合的特点。
2. 掌握本体聚合的方法，自制模具，制备无气泡的有机玻璃薄板。

二、实验原理

本体聚合是单体在不加溶剂、介质下本身进行聚合反应的过程。用本体聚合的方法可以制得纯净的，分子量较高的聚合物。在本体聚合中，随着转化率的提高，聚合物的粘度增加，反应所产生的热量难于散发，同时由于粘度增加，长链游离基末端被包裹，扩散困难，使游离基双基终止速率降低，致使聚合速率急剧增加而出现自动加速现象或凝胶效应，这些都将引起分子量分布不均匀，从而影响产品性能。

本实验是以甲基丙烯酸甲酯在引发剂存在下进行本体聚合，制备有机玻璃薄板。在实验中，为了解决散热，避免自动加速作用可能引起的爆聚现象及单体转化为聚合物引起的体积收缩，所以一般都采用预聚合的方法，严格控制温度，使反应安全地度过危险期，最后在较高温度下继续完成聚合反应。

三、主要仪器和药品

1. 仪器

制模玻璃	2 块
大烧杯	1 只
大试管	1 只
水银温度计	2 支
电炉	1 台
变压器	1 台
铁夹	2 只
长尾夹	
穿有粗铅丝的橡皮管、玻璃纸	

2. 药品

甲基丙烯酸甲酯 (MMA)	20g
过氧化二苯甲酰 (BPO)	0.04g
邻苯二甲酸二丁酯 (DBP)	1.2g

四、操作步骤

1. 制模

将穿有粗铅丝的洁净橡皮管弯成“U”形状，外面包一层玻璃纸，然后夹紧在两块洁净干燥的平板玻璃中间，四周用铁夹子夹紧，最后把模子放入 50℃烘箱内烘一小时。

2. 制浆（预聚）

在一洁净干燥大试管中，依次加入 MMA、BPO、DBP，搅拌均匀，然后用配有一温度计的小木塞（开缝）塞紧，将试管置于 70℃水浴中，逐步升温至 90~92℃，保温（维持 15~20 分钟左右），随时注意聚合液粘度的变化。当聚合液粘稠呈甘油状时，立即取出试管，将聚合液沿玻璃壁缓缓倒入模子中。取包有玻璃纸的另一条洁净短橡皮管封在模子的上端开口处。

3. 成型

将灌有聚合液的模子放入 50℃烘箱中，烘至不流动后，再在 100~120℃烘 2 小时，最后徐徐降温至室温。

4. 脱模

去掉模子上的夹子，放入 70℃水浴中加热一小时，慢慢脱去玻璃片和橡皮管（注意不要硬拉，以免损坏有机玻璃表面），即得有机玻璃平板。另外，可取一部分预聚浆液倒入小试管中制成有机玻璃棒材。也可取一部分浆液倒入试管中，在 90℃下加热聚合，观察自动加速作用所引起的爆聚现象。

五、实验注意事项

1. 单体聚合时间不宜过长，反应稍变粘稠即可停止反应。
2. 实验用具玻璃片、试管等应洗净并烘干。

六、思考题

1. 采用预聚制浆有什么好处？
2. 怎样防止有机玻璃中产生气泡？
3. 写出 MMA 聚合反应历程。
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。