

实验三 单体浇铸尼龙(MC 尼龙)

一、实验目的

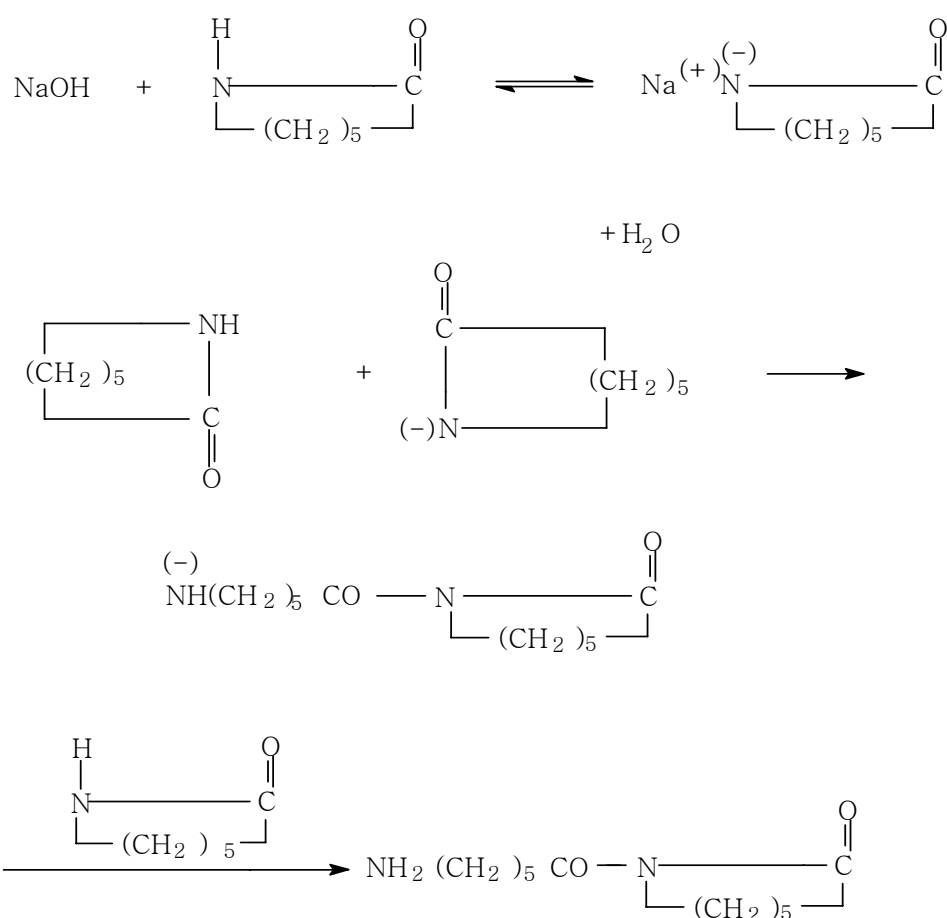
了解高聚物的浇铸成型过程。掌握己内酰胺的快速浇铸成型方法及简单原理。

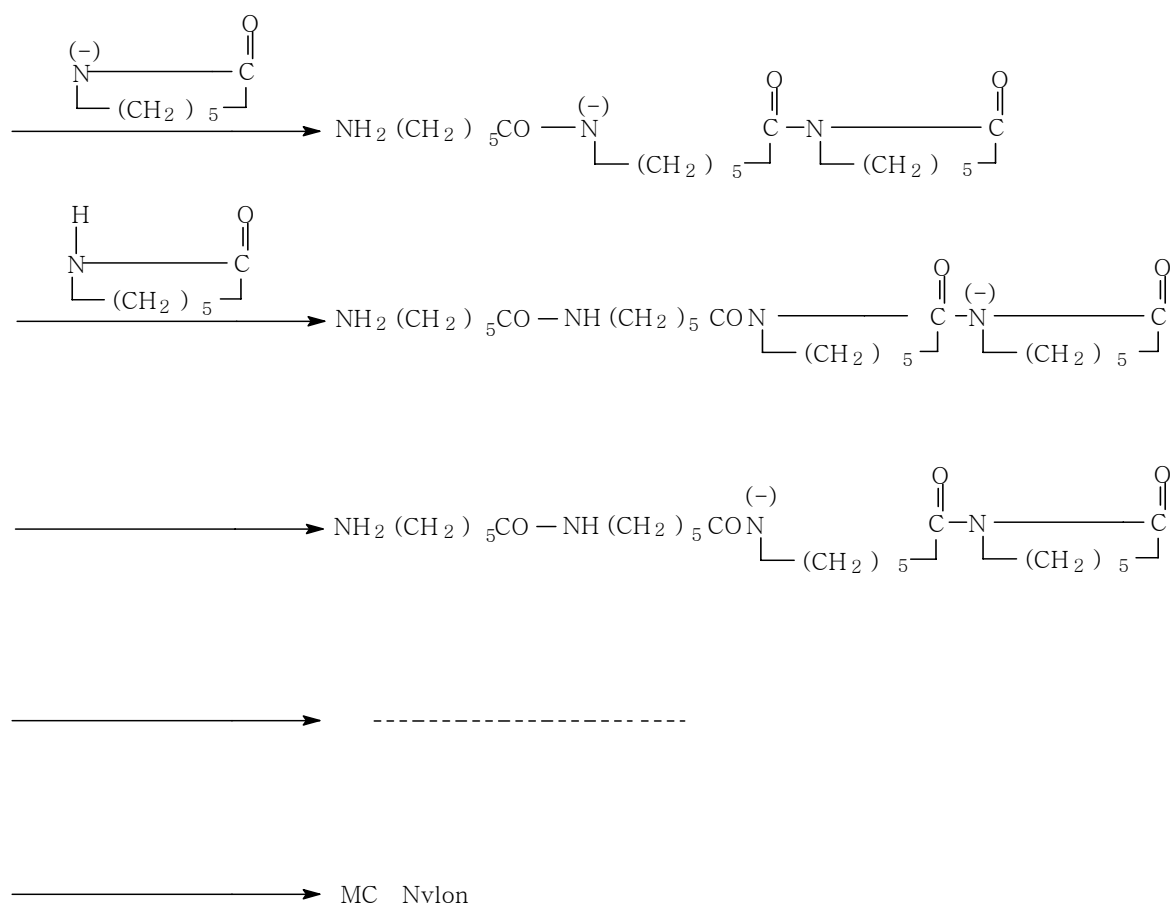
二、实验原理

单体浇铸尼龙又称 MC 尼龙。由于制备过程工艺设备简单，聚合速度快，产品的机械性能和热性能优良，因此，机械、造船、汽车等工业部门都广泛应用这种新型的工程塑料。

己内酰胺单体在引发剂和热的作用下能聚合成高分子量的聚合物。所用的引发剂有金属钠、氢氧化钠、乙醇钠等碱性物质。催化剂有酰基化合物和乙酰基己内酰胺的异氰酸酯类如甲苯二异氰酸酯、二苯甲基二异氰酸酯、多亚甲基多苯基异氰酸酯等。

用碱如氢氧化钠作引发剂时，己内酰胺的聚合是属于阴离子型聚合。当采用乙酰基己内酰胺为催化剂时，其反应机理一般认为最初阶段生成己内酰胺的钠盐，而后钠盐成为反应中心，进一步与己内酰胺作用：





MC 尼龙的制备可用氢气法、真空法、离心浇铸法。本实验采用真空法抽去溶于己内酰胺中和反应生成的水分并促使单体熔化,熔化后的单体在抽真空条件下很快和引发剂作用生成钠盐,作用完毕后,反应物产生大气泡、出现类似暴沸的现象。为了减少游离单体含量提高产率应让暴沸现象维持 10~15 分钟。暴沸后即可进行浇铸。浇铸时应使反应物温度与模具温度相接近,以免产生表面下陷或表面出现斑毛刺等毛病。考虑到移取模具要散失部分热量,因此,模具温度应比反应物温度高出 20~30℃。

三、实验仪器设备及药品

药品: 己内酰胺, 氢氧化钠, 甲苯二异氰酸酯

实验仪器: 真空加热装置, 试管, 缓冲瓶, 干燥器

四、实验操作步骤

1、脱水

称取 10 克左右己内酰胺加入试管中, 装入真空加热装置的加热炉中, 密封, 接通电源

加热升温。当温度达到 130℃左右后，开动真空泵使真空度逐渐提高，控制一定的真空度，使温度恒定在 130℃左右，除去物料中的水分和低沸点杂质(抽真空时间视物料中水分和低沸物多少而定，一般约需 15~20 分钟)，通过控制阀徐徐放入空气恢复常压，断开真空泵电源。

2、预聚合

向试管中加入 0.05~0.1g NaOH，立即继续进行减压蒸馏，控制反应温度在 130~140℃，等试管内气泡消失，即反应结束(此过程约需 15~20 分钟)。

3、聚合成型

断开真空系统，关闭真空泵电源，向试管中加入 3~5 滴催化剂甲苯二异氰酸酯，迅速摇匀后再装入真空加热装置的加热炉中，升温至 160~180℃，保温一小时后将试管取出，令其自然冷却，即固化成柱状聚合物，观察产品的外观，称量产品的质量，计算产率。

五、数据处理

产率的计算公式：
$$\text{产率} = \frac{m_1}{m_2} \times 100\%$$

式中： m_1 —己内酰胺的质量，g；

m_2 —MC尼龙产品的质量，g。

六、分析讨论题

- 1、在本实验中，产率为什么不能达到 100%？
- 2、己内酰胺和浇铸尼龙为什么会吸收水分？

七、参考文献

复旦大学高分子科学系编著.高分子实验技术.上海：复旦大学出版社，1996

(执笔人：项尚林)