丙烯酰胺反相悬浮聚合

李园春* 李绵贵
(湖北省化学研究所,430074 武汉)

关键词 丙烯酰胺,反相悬浮聚合

文献上对丙烯酰胺的反相乳液聚合、反应机理和动力学模型的报道较多[1],有关反相悬浮聚合则报道甚少[2]. Dimonie 等[2]考察了引发剂浓度、水相加入的方式等对聚合物分子量的影响. 本实验以石油醚为连续相,聚乙烯醇、司班-20 及司班-80 为分散剂,$K_2S_2O_8$ 为引发剂组成反相悬浮聚合体系,所得聚丙烯酰胺呈明显的颗粒状,极易与溶剂分离且转化率高,分子量大.

所用试剂有:丙烯酰胺(CP,天津化学试剂研究所);过硫酸钾(AR,上海试剂二厂);聚乙烯醇(PVA,1799,工业);司班-20(上海化学试剂采购供应站);司班-80(上海大众制药厂);石油醚(AR,石油天然气研究所试剂厂).

将油相(石油醚及司班)混合均匀,再滴入水相(丙烯酰胺,2.5%PVA 溶液,$K_2S_2O_8$ 和蒸馏水),在 N_2 中一定温度下进行聚合反应

将 20mg 干燥的聚合物溶于 20mL 1mol/L $NaNO_3$ 溶液中,用粘度法按$[\eta]=3.73\times10^{-4}\overline{M}_w^{0.66}$[3]求得其 $\overline{M}_w$.

结果与讨论

转化率随时间的增长如图 1,可达到完全转化. 反应速率线不通过原点,表明反应存在诱导期.

在反应温度(44℃),引发剂浓度(5.6×10^{-3}mol/L)及其他条件不变的情况下改变单体浓度(3.3～6.7mol/L)测得的反应速率(R_p)和聚合物重均分子量($\overline{M}_w$). 以及 $\ln(R_p)$-$\ln[M]$ 图,见图 2. 随着单体浓度的增加反应速率也增加,增加指数为 0.13. 引发剂浓度对反应速率的影响见图 3. 直线斜率 0.11.

以 $\ln\overline{M}_w$ 对 $\ln[M]$ 作图(图 4),当 $\ln[M]<1.5$($[M]<4.5$)时为直线关系,斜率 1.1.
以 $\ln\overline{M}_w$ 对 $\ln[I]$ 作图(图 5),直线斜率为 −0.5,表明 $\overline{M}_w$ 随 $[I]^{0.5}$ 减小.

在 40～50℃范围内测得的反应活化能为 30.5kJ/mol.

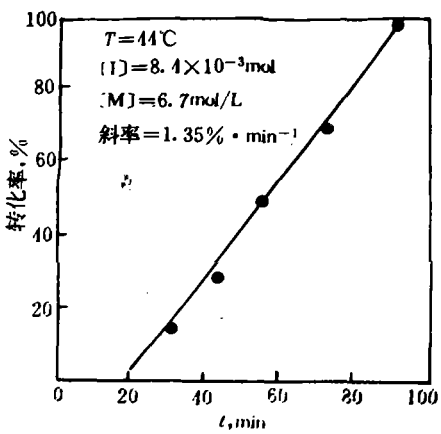


图 1 转化率与反应时间的关系

1992-05-28 收稿;1992-11-28 修回.

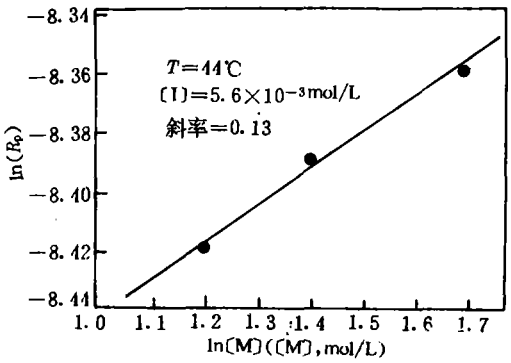


图 2 $\ln(R_p)$与 ln[M]的关系

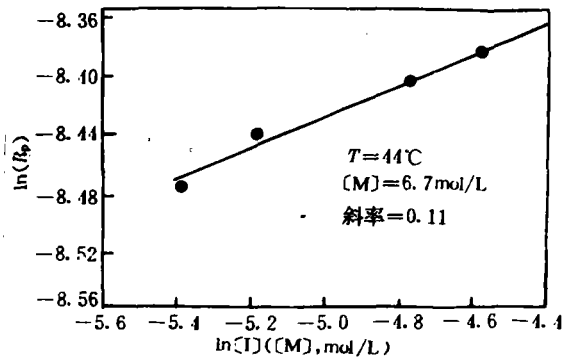


图 3 $\ln(R_p)$与 ln[I]的关系

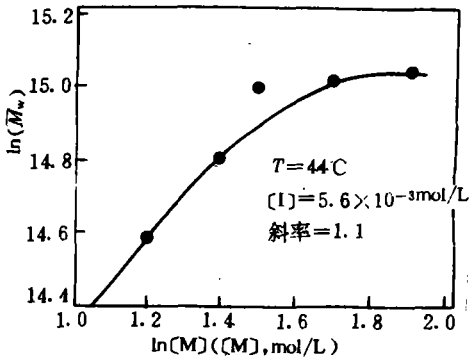


图 4 $\ln(\overline{M}_w)$与 ln[M]的关系

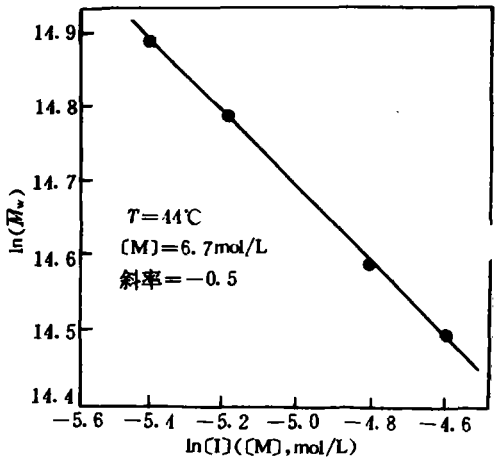


图 5 $\ln\overline{M}_w$ 与 ln[I]的关系

参 考 文 献

1 Hunkeler D, Hamielec A E, Baade W. *Polymer*, 1989, **30**: 127

2 Dimonie M V, Boghina C M, Marinescu N N, *et al*. *Eur Polym J*, 1982, **18**: 639

3 高分子学会高分子实验学编辑委员会编.《单量体 I》. 东京: 共立出版株式会社, 1976: 268

INVERSE SUSPENSION POLYMERIZATION OF ACRYLAMIDE

Li Yuanchun* and Li Miangui

(*Hubei Research Institute of Chemistry*, 430074 *Wuhan*)

Abstract The inverse suspension polymerization of acrylamide has been carried out in the presence of emulsifier Span 20 and Span 80, and $K_2S_2O_8$ as initiator. The polymerization rate R_p was found to be proportional to $[M]^{0.13}$ and to $[I]^{0.11}$, and the molecular weight of polymer $\overline{M}_w$ varied with $[M]^{1.1}$ and $[I]^{0.11}$ respectively. The overall activation energy for polymerization of acrylamide at 40～50℃ was calculeted to be 30.5 kJ/mol.

Keywords inverse suspension polymerization, acrylamide