

界面缩聚法制备间苯二甲酰双酚酸酯聚芳酯*

张 萍 吴林波** 卜志扬 李伯耿**

(浙江大学化学工程国家重点实验室 化学工程与生物工程学系 杭州 310027)

摘 要 以四丁基氯化铵为相转移催化剂,双酚酸甲酯或双酚酸乙酯与间苯二甲酰氯界面缩聚,合成得到了侧链含酯基的聚芳酯.在吡啶、三乙胺、碳酸氢钠、氢氧化钠中选择合适的催化剂,既可以发生聚合反应又不会使双酚酸酯的酯基发生水解.聚合反应在 7 种溶剂中进行,通过探讨聚合反应机理以解释溶剂对聚合反应产率以及聚合物特性黏数的影响.以二氯甲烷为溶剂,在优化的聚合条件下较高产率地得到了高特性黏数的聚合物.DSC 及 TGA 分析表明,间苯二甲酰双酚酸酯类聚芳酯具有比间苯二甲酰双酚酸好的热稳定性,热分解温度可从 200℃ 提高到 300℃.

关键词 聚芳酯,功能性材料,界面缩聚,双酚酸,双酚酸酯

乙酰丙酸有望成为一种基于生物质资源的新平台化学品^[1~3].双酚酸(DPA)可由乙酰丙酸与苯酚反应而得,因此可以看作是一种乙酰丙酸的衍生物.DPA 结构中存在着两个羟基、一个羧基,可与二酐氯、光气等缩聚反应而得到侧链含活性羧基的聚合物,用作高分子催化剂、高分子螯合剂、药物载体等功能材料,成为近年来研究的热点^[4~9].

在先前的研究中,我们已高产率地合成了高分子量的聚间苯二甲酰双酚酸(poly(DPA-IPC))聚芳酯^[10],但发现该聚合物高温下不稳定,200℃ 时即开始热分解,限制了它的应用范围.进一步研究则发现,该聚合物热稳定性不高的原因在于 DPA 链节中的羧基在高温下易脱水、分解.为此,我们考虑将 DPA 中的羧基转化为酯基,即先将 DPA 酯化为双酚酸酯,再进行界面缩聚,以求得到热稳定性较好的侧链含可功能化应用的酯基的新型聚芳酯.

本文在双酚酸甲酯(MDP)与双酚酸乙酯(EDP)合成的基础上,通过界面缩聚制得了侧链含甲酯和乙酯的新型聚芳酯——poly(MDP-IPC)和 poly(EDP-IPC),研究了聚合机理及聚合条件对产物的影响,考察了聚合产物的热性能.

1 实验部分

1.1 原料及试剂

双酚酸(DPA,纯度 > 98%,江苏凤凰化工厂),使用前用水/乙醇重结晶;间苯二甲酰氯(IPC,纯度 > 98%,江西联达化工厂),减压蒸馏后使用;四丁基氯化铵(TBAC,CP,上海试剂一厂);二氯甲烷(AR,杭州双林化学试剂厂);丙酮(AR,杭州化学试剂厂);甲醇(AR,国药集团化学试剂有限公司);乙醇(AR,国药集团化学试剂有限公司);吡啶(AR,上海凌峰化学试剂有限公司);碳酸氢钠(AR,杭州化学试剂厂);三乙胺(AR,上海化学试剂采购五联化工厂)均直接使用.

1.2 MDP、EDP 的合成

在带有冷凝管的三口烧瓶中,加入双酚酸 5.726 g、甲醇 100 mL、浓硫酸 0.01 mL,磁力搅拌,加热回流 6 h.反应结束后,向反应器中加入去离子水,出现大量白色沉淀,过滤得到 MDP 粗产品,用甲醇/水重结晶 3 次,50℃ 下真空干燥,产率 72.6%,熔点 133~134℃.

EDP 的制备合成装置同上,各物料加入量为双酚酸 5.726 g、乙醇 116.7 mL、浓硫酸 0.01 mL,加热回流 8 h.反应结束后加入去离子水沉淀,静置 5 h,过滤得到 EDP 粗产品,产率 77.6%,用甲醇/水重结晶 3 次,50℃ 下真空干燥,产率 58.6%,熔点 128.7~129.3℃.

* 2008-02-03 收稿,2008-04-16 修稿,国家自然科学基金(基金号 20304012)、国家重大基础研究前期研究专项(项目号 2004CCA05500)资助项目; ** 通讯联系人, E-mail: bgli@zju.edu.cn; wulinbo@zju.edu.cn

1.3 Poly(MDP-IPC) Poly(EDP-IPC)的合成

在带温度计、冷凝器和搅拌的三口反应器中,加入 MDP/EDP(0.005 mol, 1.501/1.572 g) NaOH(0.01 mol, 0.4 g)相转移催化剂 TBAC(0.0139 g, 1 mol%)和去离子水 25 mL,控制反应温度为 25℃,搅拌,使 MDP/EDP 完全溶解,快速加入 IPC 的二氯甲烷溶液(IPC 0.005 mol, 1.015 g, 二氯甲烷 50 mL),搅拌转速为 400 r/min,反应 1 h. 反应结束后,用丙酮洗涤 3 次,过滤,80℃下真空干燥 12 h,得到白色固体,产率 76.55%.

在 $n_{\text{NaOH}}/n_{\text{DPA}} = 3$ 的条件下用同样方法合成了双酚酸聚合物 poly(DPA-IPC).

1.4 双酚酸酯的表征

以 AVANCE DMX500(Bruker Co.)测定 MDP、EDP 的 $^1\text{H-NMR}$ 谱,测定条件为氘代甲醇作溶剂,MDP/EDP 溶液浓度 5% 左右,四甲基硅烷(TMS)为内标,测定温度 25℃. 结果如图 1,其中图 1(b)为 MDP 的 $^1\text{H-NMR}$ 谱: δ 1.49(3H, H_4), 2.05(2H, H_5), 2.32(2H, H_6), 3.51(3H, H_7), 4.84(3H, methol- d_4), 6.70(4H, H_1), 6.99(4H, H_2);图 1(a)为 EDP 的 $^1\text{H-NMR}$ 谱: δ 1.21(3H, H_8), 1.52(3H, H_4), 2.09(2H, H_5), 2.35(2H, H_6), 4.06(2H, H_7), 4.84(3H, methol- d_4), 6.69(4H, H_1), 7.00(4H, H_2).

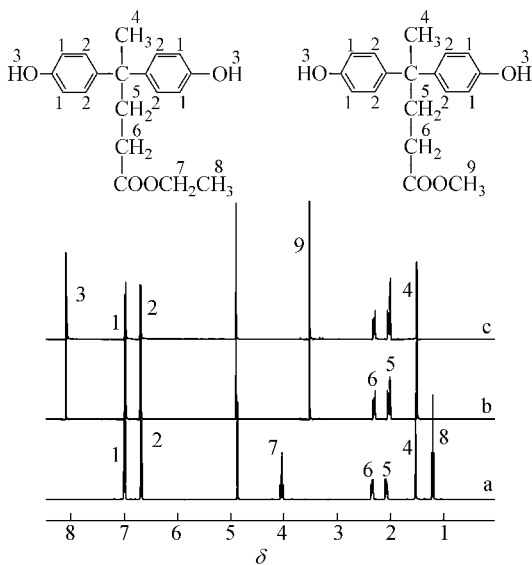


图 1 $^1\text{H-NMR}$ spectra of EDP (a), MDP (b) and MDP after stirring under simulated interfacial polycondensation condition for 2 h (c) $n_{\text{NaOH}}/n_{\text{MDP}} = 2$

1.5 双酚酸酯产率 y'

称重法,由式(1)计算得.

$$y' = \frac{m'}{W_{\text{DPA}} + n'M_{\text{methol}} + W_{\text{H}}} \quad (1)$$

式中, m' 为所得双酚酸酯单体的重量, W_{DPA} 、 W_{H} 分别为双酚酸、浓硫酸的重量, n' 为双酚酸的摩尔数, M_{methol} 为甲醇的分子量.

1.6 聚合物产率 y

称重法,由式(2)计算得到聚合物产率 y .

$$y = \frac{m}{n(M_{\text{MDP}} + M_{\text{IPC}} - M_{\text{HCl}})} \quad (2)$$

式中, m 为所得聚合物重量, n 为“限制反应物”的摩尔数, M_{MDP} 、 M_{IPC} 、 M_{HCl} 分别为 MDP、IPC、HCl 的分子量.

1.7 聚合物的表征

FT-IR 红外光谱仪(Nicolet 560)表征聚合物分子结构,溴化钾压片制样.

用乌氏黏度计在 30℃ 下测定聚合物的特性黏数. 溶剂为含 4.76 vol% 浓 H_2SO_4 的苯酚/四氯乙烷(3:2, W/W)混合溶剂,聚合物浓度为 0.5 g/dL.

称重法测定聚合物的溶胀度 a . 将聚合物浸入不同的有机溶剂中,25℃ 水浴中静置 72 h,过滤,再静置 10 min 使被溶胀聚合物表面的溶剂挥发,称重,由式(3)计算溶胀度,

$$a = \frac{m - m_0}{m_0 \times \rho} \quad (3)$$

式中 ρ 为溶剂的密度, m_0 和 m 分别为聚合物在溶胀前、后的重量.

参考文献 [11] 由式(4)计算聚合物的溶度参数:

$$\delta_p = \left(\frac{\Delta E}{V} \right)^{1/2} = \frac{F}{V} = \frac{\rho_p \sum F_i}{M_0} \quad (4)$$

式中, ρ_p 为聚合物的密度,根据 GB1033-86 方法由比重瓶测得 $\rho_p = 1.204 \text{ g/mL}$; F_i 为结构单元的摩尔吸引常数, M_0 为结构单元的相对质量. 对于 MDP, $\sum F_i = 7612.8$ 、 $M_0 = 430$, 则 $\delta_p = 21.31 \text{ (J/cm}^3\text{)}^{1/2}$.

用示差扫描量热仪(Perkin Elmer DSC7)测定聚合物玻璃化温度 T_g . N_2 保护下,以 20 K/min 的升温速率从 50℃ 加热到 250℃.

用热重分析仪(Perkin Elmer Pyris-1)考察聚合物的热稳定性,升温速率 10 K/min,升温范围 50 ~ 800℃, N_2 气氛,气体流量 30 mL/min.

2 结果与讨论

2.1 酸接收剂的选择

含酚羟基的单体如 BPA、DPA 须在其酚羟基与强碱(如 NaOH,吡啶、三乙胺和碳酸氢钠等弱碱不行)反应转化为酚氧阴离子后,才能溶于水相,进行界面缩聚。同时,NaOH 还起到中和缩聚副产物 HCl 的作用。由于双酚酸甲酯和乙酯的酯键为脂肪族酯键,在碱性条件下有可能水解生成 DPA。因此,需要首先考察 MDP 在聚合条件下的稳定性。作模拟实验,按聚合配方构建两相体系,但不加入有机相单体 IPC,控制反应温度 25℃,搅拌 2 h(聚合时间一般为 0.5 h)后,静止,从上层取得水相,用稀盐酸滴定至溶液呈中性,用乙醚萃取 3 次,蒸出乙醚,50℃真空干燥得淡黄色粉末。用¹H-NMR 表征样品,结果见图 1(c)。与纯 MDP 的¹H-NMR 图谱(图 1b)比较,两者谱图几乎一致,表明其中的酯并没有发生水解。因此,对 MDP 和 EDP(乙酯比甲酯更稳定)的界面缩聚,NaOH 可以做酸接收剂。

聚合所得的 poly(MDP-IPC) 及 poly(EDP-IPC) 的红外谱图如图 2 所示。其中 1005、1020 cm⁻¹ 处为—COOCH₃ 以及—COOCH₂CH₃ 中 C—O—C 的振动吸收峰^[12];1375 cm⁻¹ 为乙酸酯中—CH₃ 的变角振动吸收峰;1440 cm⁻¹ 为—CH₃ 的变角振动吸收峰;1500、1600 cm⁻¹ 为苯环的振动吸收峰;1740 cm⁻¹ 为酯基的振动吸收峰。

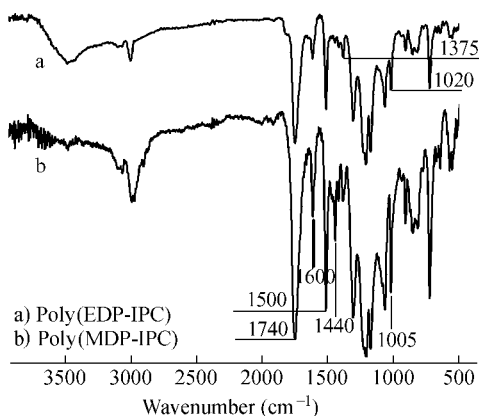


Fig. 2 FT-IR spectra of polyesters

2.2 聚合机理

在双酚酸酯与 IPC 的界面缩聚体系中,双酚酸酯首先与 NaOH 在水中反应得到双酚酸酯的钠盐,与相转移催化剂一起构成水相;IPC 溶于二氯

甲烷中,一起构成油相。在搅拌条件下将油相加入到水相中,两相一接触立即产生大量的聚合物胶囊。反应结束后停止搅拌,静置,体系分为上下两层,上层为含水的聚合物胶囊,下层为有机相。

进一步考察有机相溶剂对 MDP/IPC 界面缩聚反应的影响,所得的聚合产率以及聚合物的特性黏数见表 1。聚合物的特性黏数按四氯乙烷 > 二氯甲烷 > 二氯乙烷 > 氯仿 > 四氯甲烷 > 甲苯 > 环己烷的顺序依次降低,变化范围为 0.72 ~ 0.42 dL/g。聚合产率按二氯甲烷 > 四氯乙烷 > 二氯乙烷 > 四氯甲烷 > 甲苯 > 环己烷 > 氯仿的顺序依次降低,变化范围为 0.77 ~ 0.41。可见,二氯甲烷作有机溶剂得到的聚合产率最高,为 77%;特性黏数也较高,为 0.66 dL/g,此后我们均以二氯甲烷为有机相。

溶剂对聚合反应的显著影响与我们先前开展的 DPA/IPC 界面缩聚反应规律^[10]相类似。我们认为,这是由溶剂与所生成聚合物之间的相互作用造成的。为了更好地理解溶剂与聚合物之间的相互作用,测定了聚合物在不同溶剂中的溶胀度,结果见表 1;溶剂的溶度参数^[11]以及聚合物的溶度参数也列于表中,其中聚合物的溶度参数通过基团贡献法计算得到,为 21.3 (J/cm³)^{1/2}。根据“相似相溶”原理,对于溶度参数在 19.8 ~ 21.3 (J/cm³)^{1/2} 之间的溶剂,由于与聚合物的溶度参数与之相近,故能被很好的溶胀,产率以及聚合物的特性黏数均较高。生成聚合物在溶剂中的溶胀性越好,其特性黏数也就越高。

Table 1 Interfacial polycondensation of MDP and IPC in various solvent/ aqueous media

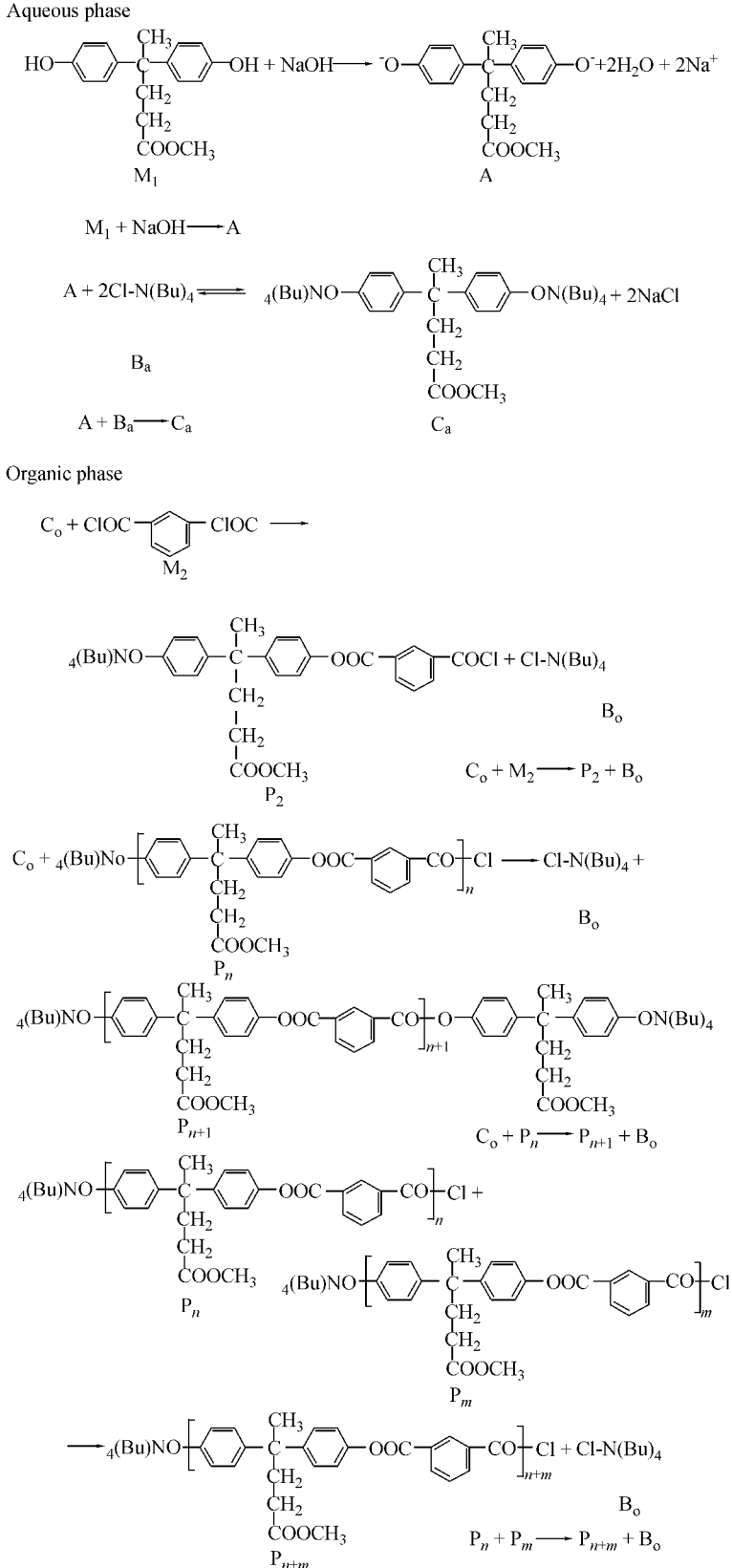
Name	Solvent in organic phase $\delta/J/cm^3)^{1/2}$	Polymer ($\delta_p = 21.3 (J/cm^3)^{1/2}$)		
		γ (%)	$[\eta]$ (dL/g)	α^b (mL/g)
Sym-tetrachloroethane	21.3	70.75	0.720	9.07
Dichloromethane	19.8	76.55	0.657	6.88
1,2-Dichloroethane	20.1	59.28	0.595	6.74
Chloroform	19.0	40.54	0.587	5.32
Tetrachloromethane	17.6	56.90	0.572	5.28
Toluene	18.2	56.00	0.548	4.27
Cyclohexane	16.8	41.68	0.425	3.89

^aPolycondensation conditions: [MDP] = 0.2 mol/L [IPC] = 0.1 mol/L, $n_{MDP}/n_{IPC} = 1:1$ (mol), $n_{NaOH}/n_{MDP} = 2$, $n_{TBAC}/n_{MDP} = 1\%$, 25℃, 1 h, 400 r/min

^bThe fresh poly(MDP-IPC) sample was prepared using dichloromethane as the solvent.

据此,并参照我们在 DPA/IPC 界面缩聚研究中对生成聚合物胶囊形态结构变化规律的实验考察及其机理分析^[10],我们提出如下聚合机理,在

MDP/IPC 界面缩聚体系中,双酚酸酯的钠盐 A 与相转移催化剂 TBAC 在水相中反应得到酚盐 C_a. C_a 从水相扩散到有机相(有机相中以 C_o 表示),

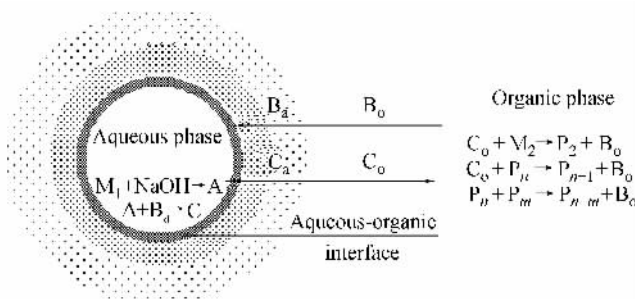


Scheme 1 The elementary reactions in the two phases

并在界面处与 IPC 进行反应,迅速生成大量的低聚物 P。由于所形成的低聚物在溶剂中有一定的溶胀度,既不能直接沉淀又不能完全溶解,因此在机械搅拌的作用下,将水相包裹起来,形成表面富集低聚物、内部富集水相的胶囊,分散在有机溶剂中。由于油相单体 IPC 进入水相会发生水解,所以聚合反应区位于有机相中胶囊的壳层处,胶囊壳层的低聚物被溶剂和 IPC 单体溶胀,因而水相中的 C_a 可不断地扩散进来,在壳层中与低聚物和 IPC 单体进行缩聚反应。聚合生成的小分子 TBAC

(B_o) 不断由有机相扩散到水相(B_a),完成催化剂的再生过程。TBAC 与 C 在两相之间不停扩散,直到反应结束。胶囊壳层在两相一接触就很快形成,并随反应的进行逐渐增厚, TBAC 与 C 在两相之间的扩散速度随之逐渐下降。其反应式及物理模型如示意式 1、2 所示。

由此聚合机理可知,溶剂与聚合物相溶性越好,即聚合物在溶剂中的溶胀度越大,单体越容易从两相主体扩散到反应区进行反应,从而得到相对较高的聚合产率及聚合物的特性黏数。



Scheme 2 Schematic diagram of the interfacial polycondensation of MDP and IPC

M_1 : MDP; M_2 : IPC; A: sodium phenoxide, the product of MDP and NaOH; B_a : TBAC in the aqueous phase; B_o : TBAC in the organic phase; C_a : quaternary amine phenoxide in the aqueous phase; C_o : quaternary amine phenoxide in the organic phase. P_n : polymer with n structural units

2.3 反应条件对聚合反应的影响

不同单体比对聚合反应的影响如图 3 所示。当 $n_{MDP}/n_{IPC} = 1.1$ 时,聚合物的特性黏数最大;当体系中 MDP 用量逐渐增加时,聚合反应产率逐渐升高。在其它许多界面缩聚体系中,水相单体过量有利于得到高分子量的聚合物^[13,44],因为 MDP 在水相中存在一个平衡浓度。poly(MDP-IPC) 所悬挂的酯基具有亲油性,当 MDP 过量时,低聚

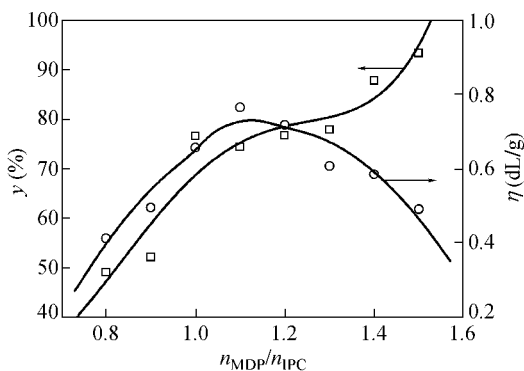


Fig. 3 Changes of the yield and $[\eta]$ with n_{MDP}/n_{IPC} in the interfacial polycondensation of MDP and IPC

$[IPC] = 0.1 \text{ mol/L}$ $[MDP] = 0.2 \text{ mol/L}$ $n_{NaOH}/n_{MDP} = 2$ $n_{TBAC}/n_{MDP} = 1\%$ 25°C 1 h 400 r/min

物两端均为 MDP,所以低聚物在油相中的溶胀度增加,甚至当 $n_{MDP}/n_{IPC} = 1.5$ 时,油相为凝胶状态。聚合反应直接发生在整个油相,所以当体系中 MDP 的用量更多时,低聚物在有机相中的溶胀度增加,其两端的活性端基活动更灵活,水相单体更容易扩散,从而聚合反应产率也更大。

保持两相体积不变,增加单体浓度,考察单体浓度对聚合反应的影响,结果如图 4。聚合反应产率与聚合物特性黏数随着单体浓度的增加而增长。这是因为水相单体在两相中存在一个平衡浓度,当单体浓度增大时,则可以进行反应的单体摩尔数增加,并且,单体浓度越大有利于反应单体的扩散,使反应区的官能团快速保持摩尔平衡,从而使聚合反应产率以及聚合物特性黏数增加。

温度对聚合反应的影响如图 5 所示。可见,聚合反应产率以及聚合物特性黏数随反应时间逐渐增大,温度越高越容易得到高反应产率以及特性黏数较大的聚合物。这是因为,升高温度可以增大低聚物在溶剂中的溶胀度,而使低聚物的活性端基更容易活动,两相单体更容易扩散到胶囊壳层进行聚合反应,所以升高温度有利于聚合反应的进行。

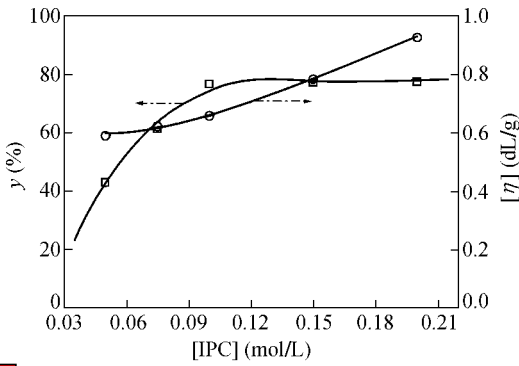


Fig. 4 Effect of the concentration of MDP and IPC on the yield and $[\eta]$ of poly(MDP-IPC) in the interfacial polycondensation of MDP and IPC

$n_{IPC}/n_{MDP} = 1, n_{NaOH}/n_{MDP} = 2, n_{TBAC}/n_{MDP} = 1\%, V_o/V_a = 2,$
 $25^\circ\text{C}, 1\text{ h } 400\text{ r/min}$

poly(BPA-IPC) 的玻璃化温度 ($180^\circ\text{C}^{[13]}$). 表明 聚合物侧链的羧基变为酯基后, 其玻璃化温度降低, 且可通过酯链的长短调节聚合物的玻璃化温度.

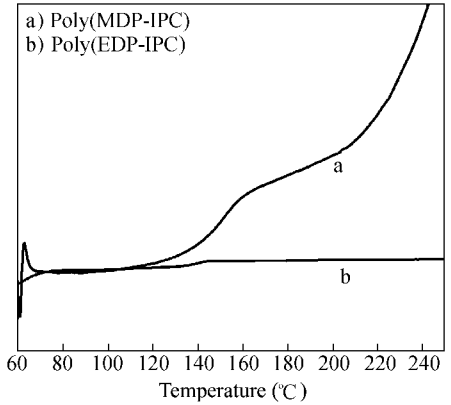


Fig. 6 DSC thermogram of poly(MDP-IPC)

a) $\eta : 0.657\text{ dL/g}$ and poly(EDP-IPC); b) $\eta : 0.562\text{ dL/g}$

聚合物的 TGA 热分析曲线如 7. 可见, poly-(MDP-IPC) 及 poly(EDP-IPC) 从 300°C 开始失重, 到 600°C 大约失重 70% 左右; poly(MDP-IPC) 的热性能稍好于 poly(EDP-IPC), 但是两者开始热分解温度相同. 与 poly(DPA-IPC) 的热性能相比, 双酚酸酯/IPC 聚合物的热稳定性明显上升, 该聚合物有可能作为结构材料应用, 且由于双酚酸酯/IPC 聚合物中酯基的存在, 有利于与其他聚合物共混以得到不同要求的结构材料.

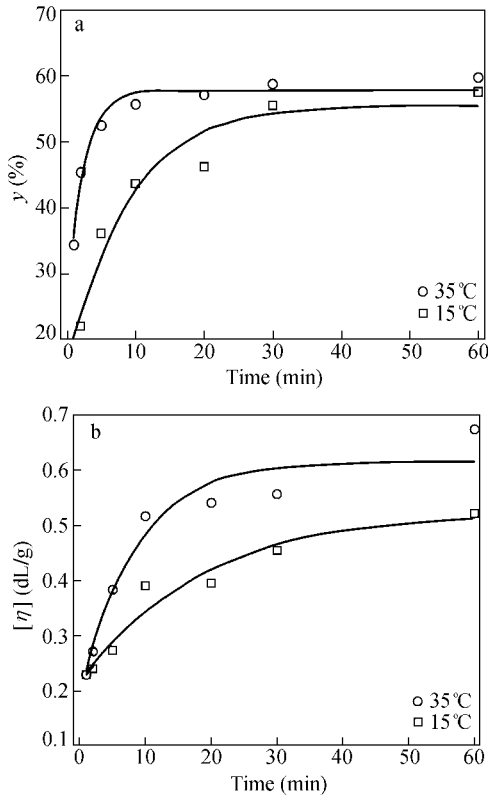


Fig. 5 Evolution of the yield (a) and $[\eta]$ (b) with reaction time for the interfacial polycondensation of MDP and IPC at different temperatures

$[\text{IPC}] = 0.1\text{ mol/L}, n_{IPC}/n_{MDP} = 1, n_{NaOH}/n_{MDP} = 2, n_{TBAC}/n_{MDP} = 1\%, V_o/V_a = 2, 25^\circ\text{C}, 1\text{ h } 400\text{ r/min}$

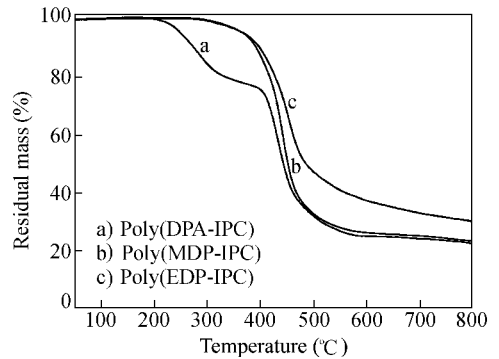


Fig. 7 TGA curves of polyesters in N_2 ($\beta = 10\text{ K/min}$)

2.4 聚合物的热性能

poly(MDP-IPC) 及 poly(EDP-IPC) 的 DSC 曲线如图 6, poly(MDP-IPC) 及 poly(EDP-IPC) 的玻璃化温度分别为 149.4°C 、 140.5°C , 均低于 poly(DPA-IPC) 的玻璃化温度 ($159^\circ\text{C}^{[10]}$), 更低于双酚 A 聚芳酯

3 结论

悬挂有酯基的聚芳酯可以 TBAC 为相转移催化剂, 由 MDR (或 EDP) 与 IPC 界面缩聚而得. DSC 以及 TGA 分析表明, 双酚酸酯/IPC 聚芳酯 poly-(MDP-IPC) 及 poly(EDP-IPC) 的玻璃化温度分别为 149.4°C 和 140.5°C . 聚合物从 300°C 开始分解, 其热稳定性明显好于双酚酸聚芳酯.

REFERENCES

- 1 Bozell J J ,Moens L ,Elliott D C ,Wang Y ,Neuenschwander G G ,Fitzpatrick S W ,Bilski R J ,Jamefeld J L. Res Cons & Rec 2000 ,28 :227 ~ 239
- 2 Cha J Y ,Hanna M A. Ind Crop & Prod 2002 ,16 :109 ~ 118
- 3 Cen Peiliu(岑沛霖) ,Mu Jianghua(穆江华) ,Zhao Chunhui(赵春晖) ,Lin Jianping(林建平) . Chin J Bioprocess Eng(生物加工过程) 2003 (1) : 17 ~ 23
- 4 Zhang R F ,Moore J A. Polym Prepr 2002 ,43 :1007 ~ 1008
- 5 Zhang R F ,Moore J A. Macromol Symp 2003 ,199 :375 ~ 390
- 6 Fischer R P ,Hartraxft G R. J Appl polym Sci ,1966 ,10 :245 ~ 252
- 7 Park D W ,Ha D H ,Park J Y ,Moon J Y ,Lee H S. Reac Kinet Catal Lett 2001 ,72 :219 ~ 227
- 8 Kim K H ,Moon J Y ,Ha D H ,Park D W. Reac Kinet Catal Lett 2002 ,75 :385 ~ 395
- 9 Wang C H ,Nakamura S. J Polym Sci A :Polym Chem ,1995 ,33 :2157 ~ 2163
- 10 Zhang P ,Wu L B ,Bu Z Y ,Li B G. J Appl Polym Sci 2008 ,108 :3586 ~ 3592
- 11 Brandrup J ,Immergut E H. Polymer Handbook ,3rd ed. New York :A Wiley-Interscience Publication ,1989. VII 526
- 12 Wu Jinguang(吴瑾光) . Techniques and Applications of Fourier Transformation Infrared Spectroscopy(近代傅立叶变换红外光谱技术及应用) . Beijing(北京) Scientific and Technical Documents Publishing House(科学技术文献出版社) .1994. 618
- 13 Tseng T Y ,Chu N J ,Lee Y D. J Appl polym Sci ,1990 ,41 :1651 ~ 1658
- 14 Morgan P W ,Kwolek S L. J Polym Sci ,1962 ,62 :33 ~ 58

SYNTHESIS OF AROMATIC POLYESTERS FROM ESTERS OF DIPHENOLIC ACID AND ISOPHTHALOYL CHLORIDE BY INTERFACIAL POLYCONDENSATION

ZHANG Ping , WU Linbo , BU Zhiyang , LI Bogeng

(State Key Laboratory of Chemical Engineering , Department of Chemical and Biochemical Engineering , Zhejiang University , Hangzhou 310027)

Abstract The aromatic polyesters poly(MDP-IPC)/poly(EDP-IPC) from isophthaloyl chloride (IPC) and methyl/ethyl esters of diphenolic acid (MDP/EDP) , which were made from reactions of diphenolic acid (DPA) and methanol/ethanol , were synthesized by interfacial polycondensation with tetrabutylammonium chloride (TBAC) as phase transfer catalyst. The reaction in various solvent/water systems was investigated. It was found that a large mass of capsules were formed at the beginning of the reaction for all solvents examined , and the reaction results depended on the solvents. It is believed that the capsule shells make up of the reaction zone , and a mechanism of the interfacial polycondensation is proposed accordingly. The effect of solvents on the reaction was interpreted based on the interaction between the polymer and the solvent according to the mechanism. The aromatic polyesters with higher yield (77%) and higher intrinsic viscosity (0.66 dL/g) were obtained when dichloromethane was used as solvent. The effect of reaction conditions on the yield and intrinsic viscosity was investigated. It was found that the maximum intrinsic viscosity was reached when the molar ratio of MDP to IPC was 1.1 , and it was prone to gain polyesters with higher intrinsic viscosity and higher yield at higher concentration of monomers and higher reaction temperature. The thermal performance of the aromatic polyesters was studied by means of DSC and TGA. The glass transition temperature of poly(MDP-IPC) and poly(EDP-IPC) was 149.4°C and 140.5°C , respectively. The polyesters started to decompose at 300°C in thermal gravimetric analysis. The results showed that the two polyesters were more heat-resistant and thermostable than the diphenolic acid aromatic polyesters.

Keywords Aromatic polyester , Functional material , Interfacial polycondensation , Diphenolic acid , Esters of diphenolic acid