

聚氨酯类反应型高分子表面活性剂的研究进展

林建云, 朱 宏*, 邱志慧, 麦永发

(华南师范大学化学与环境学院, 广州 510006)

摘要:反应型高分子表面活性剂兼有反应型表面活性剂可以以牢固的共价键键合到聚合物粒子上,有效避免了表面活性剂在聚合物膜中迁移的优点和高分子表面活性剂性质稳定、耐水性好、低毒或无毒的优点,是一种备受关注的新型表面活性剂,其中含有双键的聚氨酯类可聚合型高分子表面活性剂因其软硬度可调、反应活性高等优点而成为此类研究的一个新热点。本文综述了国内外聚氨酯类反应型高分子表面活性剂最新研究概况,简述了其合成路线和应用性能,并对未来的研究方向进行了预测。

关键词:聚氨酯;反应型;高分子;表面活性剂

引言

反应型高分子表面活性剂是将反应型表面活性剂和高分子表面活性剂的优点结合起来的一种新兴的表面活性剂,对这类表面活性剂的研究和开发正在成为表面活性剂领域研究的一大热点,特别是聚氨酯类反应型高分子表面活性剂由于其具有分子结构易于调控和良好的生物相容性等优点而倍受青睐^[1,2]。

高分子表面活性剂是指相对分子质量在数千以上,且具有表面活性功能的高分子化合物,在水溶液中呈紧密的螺旋状^[3]。其分子在结构上主要由锚固基团(疏水端)和溶剂化链(亲水端)两部分组成。常见疏水端有芳基、烷芳基、烃链等非极性基团,亲水端则有羧基、磺酸基、羟基、氨基、聚醚链等。高分子表面活性剂的疏水链段通过范德华力和平面间的 π - π 键,吸附在粒子表面,在粒子表面形成聚合物包覆层,溶剂化链伸向水中,通过熵稳定作用使粒子稳定分散。同时,亲水基团通过静电斥力或位阻斥力阻止粒子之间的聚集,提高分散液稳定性^[4,5]。

反应型表面活性剂除了具有亲水基和亲油基外,还包括一个反应性官能基团,这种反应性官能基团能参与聚合反应或者交联反应,从而使表面活性剂以共价键的方式键合到聚合物粒子表面,成为聚合物的一部分,避免了表面活性剂的解吸或迁移^[6~8]。这样既可克服传统表面活性剂在聚合物中残留所造成的不良影响,又可改善胶乳的稳定性,提高聚合物的耐水、耐辐射和耐热等性能,在涂料、纺织印染、石油开采等诸多行业得到极为广泛的应用^[9]。

本文主要介绍了聚氨酯类反应型高分子表面活性剂,并简要介绍了非聚氨酯类反应型高分子表面活性剂。

聚氨酯是一类分子链中含有氨基甲酸酯基团($-\text{NHCOO}-$)的大分子化合物,其主链由玻璃化转变温度低于室温的柔性链段和玻璃化转变温度高于室温的刚性链段组成。低聚物多元醇(如聚醚二醇或聚酯二醇等)构成软链段、二异氰酸酯和小分子扩链剂(如二胺、二醇)构成硬链段。聚氨酯具有软硬段可调节范围广、分子设计裁剪性强和柔韧性好等特点,水性聚氨酯类表面活性剂具有双亲分子结构,不仅能够明显降低表面张力,还具有优异的耐寒性和弹性、耐有机溶剂性好等优点,成为目前一类新型高分子表面活性剂^[10~13]。

这类表面活性剂在分散液中首先对被分散物进行渗透和润湿,亲油端吸附在被分散体表面,在剪切

收稿:2011-09-01; 修回:2011-10-12;

作者简介:林建云(1985-),男,广东佛山人,在读硕士,主要从事反应型聚氨酯高分子表面活性剂的研究;

* 通讯联系人, E-mail: zhuhong201@sina.com.

力作用下,高分子表面活性剂包覆在被分散体表面,将其分散在水中,如图 1 所示。该体系的作用原理是熵排斥,空间位阻的稳定作用对于小颗粒的效果非常明显。此外,亲水链和亲油链的比例要适宜,才能达到最佳性能^[14]。

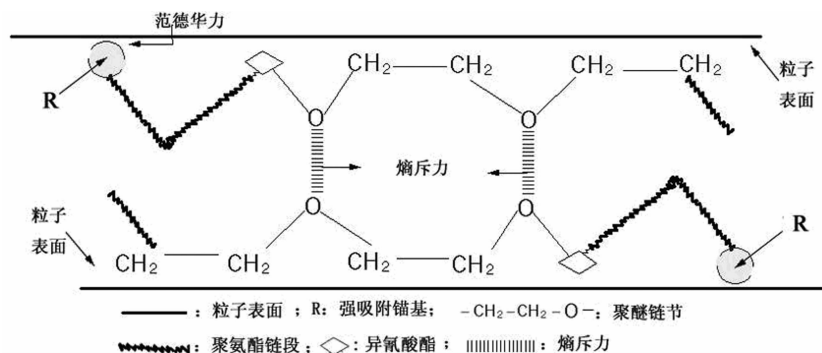


图 1 聚氨酯高分子表面活性剂在粒子表面的微观状态

Figure 1 The microstate of polyurethane polymeric surfactant on the particles

1 可反应基团为双键的反应型高分子表面活性剂

1.1 双键在亲水端

Jin 等^[15]以甲苯二异氰酸酯(TDI)和聚醚多元醇为主要原料,合成了一类带有双键的可聚合非离子型聚氨酯高分子表面活性剂,其中聚氧乙烯醚为亲水链段,而苯环、氨基甲酸酯及聚氧丙烯醚为疏水链段,合成路径如图 2 所示。实验结果表明,由烯丙基聚氧乙烯醚($M_n=1000$)和聚氧丙烯醚($M_n=2000$)与甲苯二异氰酸酯反应得到产物,所合成的不同相对分子质量的产物均具有较低的临界胶束浓度($10^{-4} \sim 10^{-5} \text{ mol/L}$),且在浓度很低时仍然具备较好的降低表面张力的能力(浓度为 10^{-6} mol/L 时,表面张力为 51.7 mN/m)。这类双键位于亲水链端的可聚合表面活性剂有望在制备新的疏水缔合型驱油剂的研究中发挥重要作用。

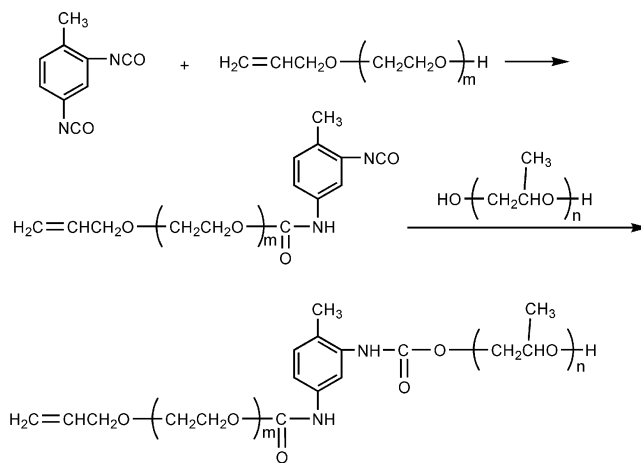


图 2 双键在亲水端型

Figure 2 Double bond in hydrophilic group

与普通高分子表面活性剂相比,此表面活性剂嵌段结构高度规整,且其疏水部分的憎水性强,使之具备了很好的表面活性。产物在浓度为 0.06 mol/L 时可使水的表面张力降至 37.6 mN/m (25°C),其效能基本接近常用低分子表面活性剂 OP-10 (35.8 mN/m)。图 3 表明,该表面活性剂有如下独特优点:即使在很低的浓度下依然能够保持良好的表面活性,并随疏水组分含量比例的增加,临界胶束浓度下降,表面活性逐渐升高。

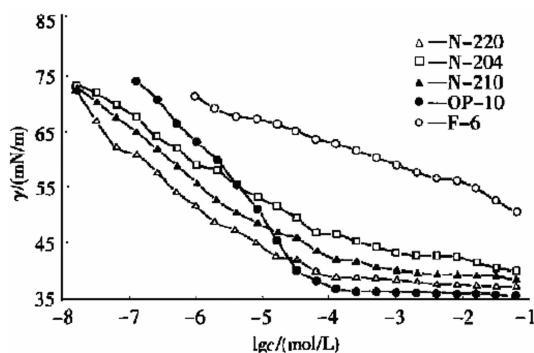


图3 实验所得三种产物、原料 F-6 以及 OP-10 的表面张力-浓度关系曲线

Figure 3 Surface tension versus concentration of final products, F-6 and OP-10

胡应模等^[16]以甲苯二异氰酸酯(TDI)、马来酸酐(MA)、聚乙二醇和三乙胺为主要原料,合成了兼有非离子和阴离子性能的可聚合聚氨酯型表面活性剂,合成路径如图4所示。临界胶束浓度为 $2.11 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$, 此时的表面张力为 31.29 mN/m , 溶液表现为牛顿型流体,有明显的耐高温能力和乳化能力。

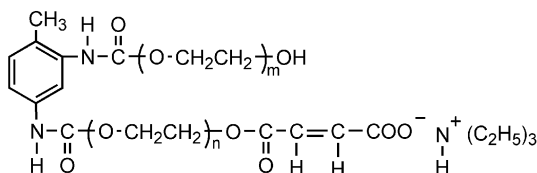


图4 双键在亲水端型

Figure 4 Double bond in hydrophilic group

1.2 双键在疏水端

Zhang 等^[17]以 2,4-甲苯二异氰酸酯(TDI)为硬段,聚丙二醇(PPG, $M_n = 1120$)为软段,制备出了两种分子链亲油端带双键的反应型聚氨酯表面活性剂(DPUA),合成路径如图5、图6所示。由于这种反应型表面活性剂的分子结构中含有疏水的饱和双键及 PPG,因此,必须引入亲水离子基团来提高其亲水性。一种方法是引入羧基、羟基和氨基等亲水离子,用二羟甲基丙酸(DMPA)为扩链剂,甲基丙烯酸- β -羟乙酯(HEMA)封端,以三乙胺(TEA)中和羧基。另一种方法是在分子链中引入亲水性的聚乙二醇(PEG)链段^[18]。

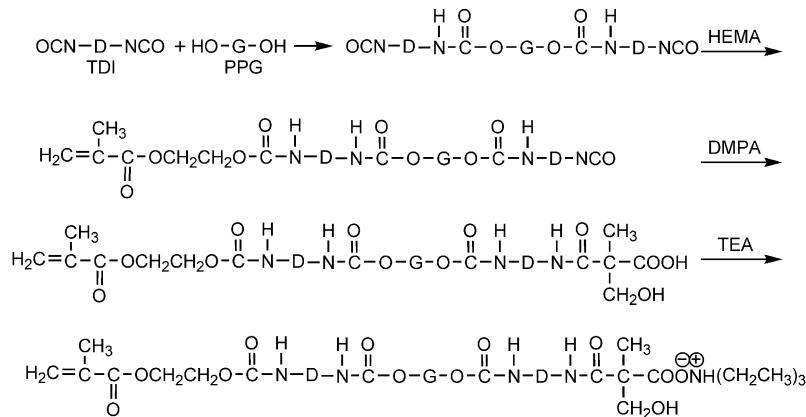


图5 双键在疏水端

Figure 5 Double bond in hydrophobic group

通过不同的投料比例,可得到如下产物:

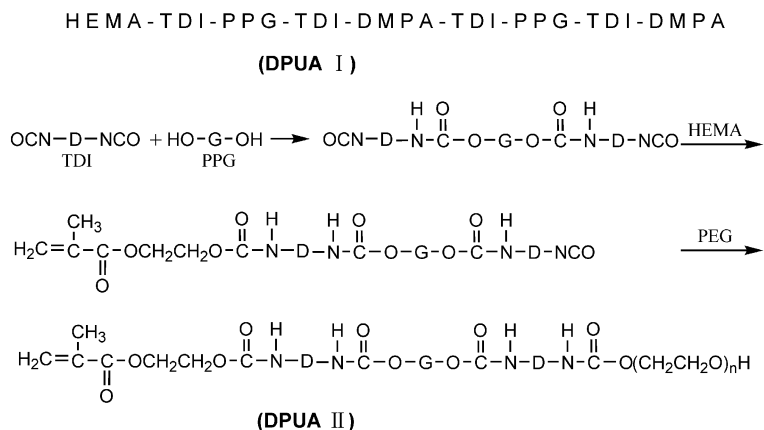


图 6 双键在疏水端

Figure 6 Double bond in hydrophobic group

由于反应物 TDI、PPG 和 HEMA 之间的反应属于多官能团之间的反应, 因此, 实际上反应过程非常复杂^[19]。但 Zhang 等分析了最终反应物结构的表征结果, 认为反应主要是按照所设计的方向进行, 并将最终产物应用在苯乙烯的超浓乳液聚合, 进一步探讨了其乳化性能。结果表明, 苯乙烯的超浓乳液聚合过程中分离出的本体相 α 随 $n(\text{NCO})/n(\text{OH})$ 摩尔比的变化规律如图 7 所示, 随着 NCO/OH 的摩尔比增大, 超浓乳液聚合的稳定性提高。反之, NCO/OH 的摩尔比越不接近 1 时, 超浓乳液聚合的稳定性越差, 其原因为聚氨酯预聚体分子量越大, 在苯乙烯中溶解后粘度越大, 制备超浓乳液时, 分散相过大的粘度阻碍了其本身进入连续相中, 难以分散形成良好的超浓乳液, 因此稳定性下降。此处为了控制表面活性剂的分子量, 使用 PEG600。DPUA I 的分子量约为 3330, DPUA II 的分子量约为 2200, 分子量在此水平的反应型表面活性剂能使苯乙烯超浓乳液有较高的稳定性。

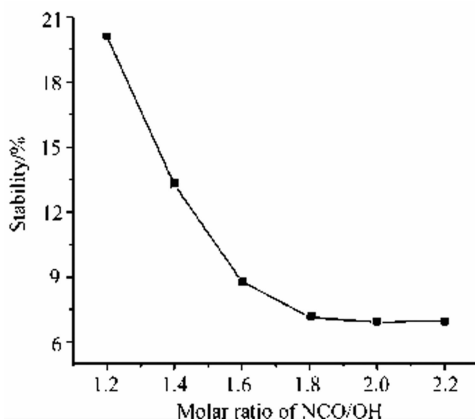


图 7 NCO/OH 摩尔比对苯乙烯乳液稳定性的影响

Figure 7 Effect of $n(\text{NCO})/n(\text{OH})$ on stability of styrene emulsion

付志峰等^[20]用甲醇为起始剂, 与萘钾反应转化为醇钾, 以醇钾为引发剂依次引发环氧乙烷(EO)、环氧丙烷(PO)阴离子开环聚合, 合成环氧乙烷-环氧丙烷(PEO-PPO)两嵌段共聚物, 然后用甲基丙烯酸酐(MAC)为封端剂对该嵌段共聚物进行封端, 得到可聚合型大分子乳化剂(PEO-PPO-MAC), 其中聚环氧乙烷部分为亲水链段, 聚环氧丙烷部分为疏水链段, 合成路径如图 8 所示。

产物平均分子量约为 3600, 分子量分布很窄, 仅为 1.14, 并用表面张力法测得 EO-PPO-MAC 的临界胶束浓度(CMC)值可低至 2.57 mmol/L。用此乳化剂直接进行苯乙烯的乳液聚合, 聚合所得乳液粒径均匀, 平均值为 109.4 nm, 粒径多分散系数为 0.104, 且在加入乙醇、 MgSO_4 及冻融条件下均具有很好的稳定性。

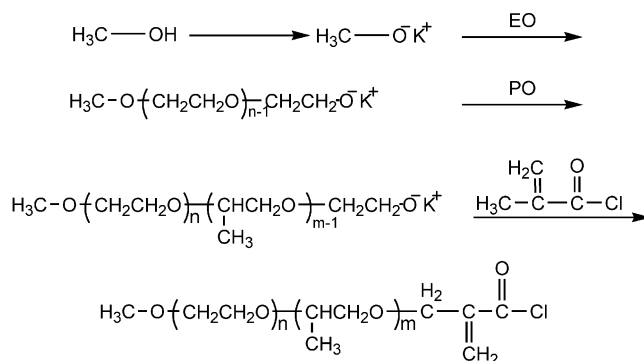


图 8 双键在疏水端

Figure 8 Double bond in hydrophobic group

1.3 两端疏水链均含有双键

传统的表面活性剂均只有一个亲水结构和一个疏水结构。双子(gemini)型表面活性剂的分子是由两个或更多亲水结构,两个或更多疏水结构组成^[21]。与传统的表面活性剂相比,双子表面活性剂能够更有效地降低水的表面张力,具有更低的临界胶束浓度、更高的吸附性能以及奇特的聚集行为^[22]。有人为了获得兼具二者优点的表面活性剂,制备了一些介于传统型和双子型之间的表面活性剂,即分子结构中只有一个亲水链,但是有两个疏水链,或者只有一个疏水链,但是有两个亲水链,而且在结构中引入双键,成为反应型表面活性剂,并探讨了这种表面活性剂的性能。

陈大俊等^[23]用不同分子量的聚乙二醇(PEG)、4,4'-二苯基甲烷二异氰酸酯(MDI)和甲基丙烯酸-β-羟乙酯(HEMA)为原料,制备了上述类型的反应型表面活性剂。首先用不同相对分子质量的 PEG 与 MDI 反应,生成预聚体,然后用 HEMA 对所生成的预聚体进行封端,得到分子结构上中间为亲水的 PEG 链,两端为疏水基团而且两端都含有双键的反应型表面活性剂,合成路径如图 9 所示。

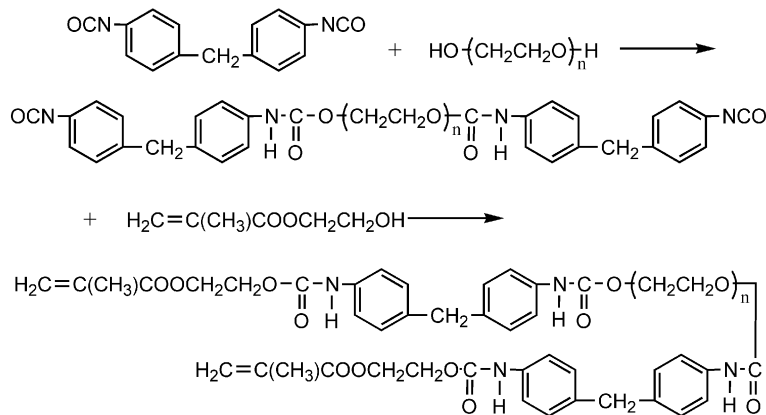


图 9 两端疏水链均含有双键

Figure 9 Double bonds respectively in two hydrophobic groups

把这种表面活性剂应用在以水为介质的丙烯酸酯乳液聚合中,反应型表面活性剂上的 PEG 链段构成亲水端指向水相,而由 MDI 和 HEMA 构成的链段形成亲油端,指向胶束内部,可与丙烯酸酯单体发生共聚,聚合体系中不需要另加其它乳化剂^[24]。实验结果表明,反应型表面活性剂分子链中 PEG 链段的相对分子质量对乳液的粒径有明显的影响,随着 PEG 相对分子质量的增大,形成的胶束尺寸也相应增大。另一方面,较长的 PEG 链段将影响反应型表面活性剂的亲水-疏水平衡,从而影响乳化效果,导致粒径分布变宽。图 10 给出了三种不同相对分子质量的 PEG 的反应型表面活性剂制备的胶束粒度分析结果。

1.4 两端亲水链均含有双键

前述陈大俊等制备的两端疏水链含有双键的表面活性剂虽然在乳液聚合中有优良的性能,但其分子

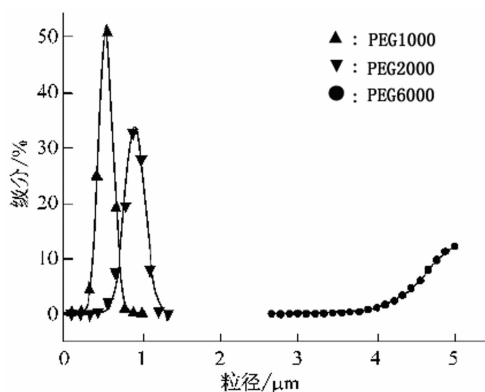


图 10 三种不同相对分子质量的 RE 制备的胶束粒径分布曲线

Figure 10 Curve of molecular weight versus micelle partical size distribution

中含有过多的疏水链段,导致其浊点不高,在一定程度上限制了其应用范围,为了弥补这种缺陷,Jin 等^[25]合成了两端含双键的亲水链,中间为疏水链的不同分子量反应型高分子表面活性剂,因为有更多的亲水链,其浊点更高。测试表明,产物具有出色的表面活性,很低的临界胶束浓度。

合成方法是先用 2,4-甲苯二异氰酸酯(TDI)与聚氧丙烯醚(PPO)反应,使 PPO 两端接上 TDI,然后加入平均分子量为 1000 的单烯丙基封端的聚乙二醇与 TDI 的-NCO 基团反应,合成路径如图 11 所示。

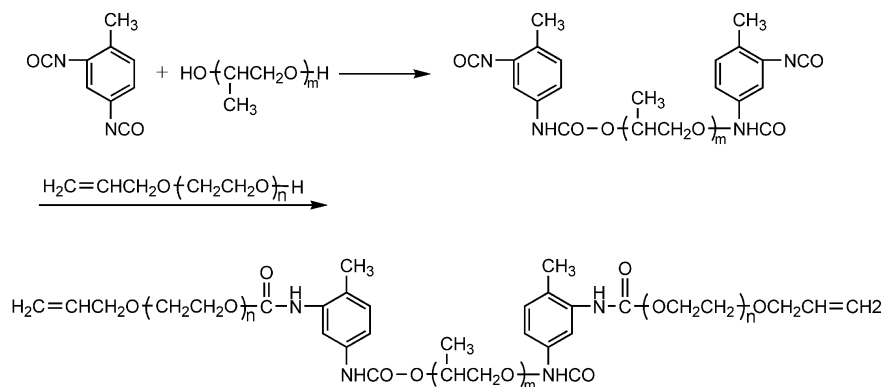


图 11 两端亲水链均含有双键

Figure 11 Double bonds respectively in two hydrophilic groups

使用不同分子量的 PPO 可制得疏水链长度不同的表面活性剂。表 1 列出了它们的性能差异。

表 1 产物性质参数表

Table 1 Characteristics of the prepared samples

样品	分子量($\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)	CMC($\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$)	$\gamma_{(\text{cmc})}$ ($\text{mN}\cdot\text{m}^{-1}$)	疏水段/ $\%$ (wt)	亲水段/ $\%$ (wt)
PPO400	2750	5.9×10^{-5}	45.0	27	73
PPO1000	3348	5.0×10^{-5}	41.6	40	60
PPO2000	4348	3.9×10^{-5}	41.3	54	46

CMC=临界胶束浓度; $\gamma_{(\text{cmc})}$ =临界胶束浓度时的表面张力。

图 12 给出了常温下不同分子量的表面活性剂的浓度-表面张力的关系,三种表面活性剂均可使水的表面张力降低到 $43\text{mN}/\text{m}$ (25°C)以下。

对这种表面活性剂改性,还可制得水溶性高分子,研究者正在进行这方面的工作。

2 反应基团为非双键的反应型高分子表面活性剂

双键型的反应型表面活性剂在乳液聚合过程中,不仅作为表面活性剂,也作为反应单体参与乳液聚

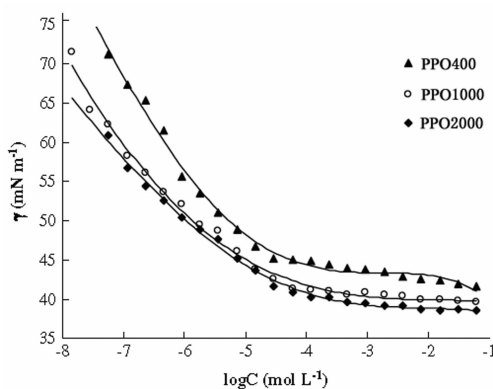


图 12 三种不同分子量的浓度-表面张力曲线

Figure 12 Curve of surface tension versus concentration

合,随着反应的进行,其含量逐渐减少,难免会影响乳液的稳定性^[26,27]。为了克服这一缺点,有人合成了反应基团不是双键的反应型聚氨酯高分子表面活性剂,它的特点在于在乳液聚合反应过程中,不会与所乳化的单体反应,从而可以保证聚合过程中表面活性剂含量不减少,聚合后乳液具有良好的贮存稳定性,在固化过程中,反应基团可以在促进剂的存在下发生交联,提高乳胶膜交联度,最终改善乳胶膜性能^[28~30]。

2.1 反应官能团为乙酰乙酸基

丁小斌等^[11]以异佛尔酮二异氰酸酯(IPDI)、聚乙二醇(PEG-1000)和 2,2,6-三甲基-4H-1,3-二噁烷-4-酮为主要原料,合成了一种带有乙酰乙酸基团的聚氨酯表面活性剂,合成路径如图 13 所示。结果表明,产物在浓度为 0.003mol/L 时,可以将溶液的表面张力降低至 37.5mN/m(25℃),浊点为 80℃。而且端基带有乙酰乙酸基团,在乳液聚合反应过程中,不会与所乳化的单体反应,从而可以保证乳液具有良好的贮存稳定性。在室温成膜过程中,乙酰乙酸基可以与二胺类、金属离子、酰肼等发生交联,提高乳胶膜性能。

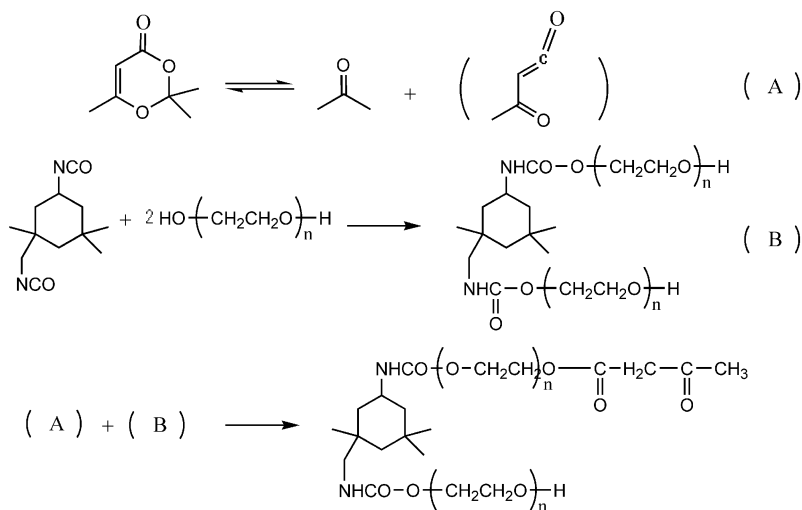


图 13 反应官能团为乙酰乙酸基

Figure 13 Reaction functional group is the acetoacetic acid group

对该反应型聚氨酯表面活性剂进行研究发现,其浊点随着相对分子质量的增加而增加。产物的分子结构特征表明,所合成的聚氨酯大分子中含有酮羰基,该基团可以在室温条件下与交联促进剂反应,从而为制备新型室温交联涂料奠定基础。

2.2 反应官能团为氨基

Heming 等^[31]合成了一类无规梳状活性聚合物表面活性剂,分子结构包括三个部分:亲水部分(由亲

水性引发剂残基和聚氨酯聚乙二醇亲水连组成), 疏水部分(由聚二甲基硅氧烷组成), 以及相对于单体或预聚物具有反应活性或交联能力的部分。

该法所用亲水性引发剂典型结构如下:

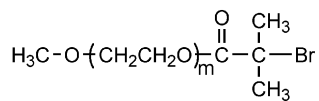


图 14 亲水性引发剂

Figure 14 Hydrophilic initiator

在过渡金属配合物存在下, 可以激活 C—Br 键, 使乙烯基单体插入 C—Br 键中引发聚合反应。

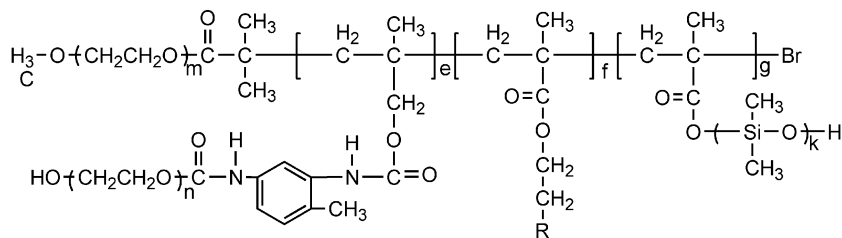


图 15 反应官能团为氨基

Figure 15 Reaction functional group is the amino

通过选用不同的甲基丙烯酸酯单体, 可获得—R 为—NH₂、—SH、—OH 等活性基团的表面活性剂, 能进一步与异氰酸酯、环氧化物、乙酰氧基等反应。具有代表性的结构如上式所示, 分子量在 5000~20000 之间。这类表面活性剂被应用在微胶囊包封乳液中, 体现出良好的乳化性能。

Leo 等^[32]合成了结构更为简单的氨基反应型表面活性剂, 分子量在 5000~50000 之间, 随后将其应用在乳液中, 体现了良好的表面活性性能。

2.3 反应官能团为酰胺基

李小瑞等^[33]用甲基丙烯酰氧基乙基三甲基氯化铵(DMC)、苯乙烯(St)、丙烯酸十八酯(ODA)、丙烯酰胺(AM)为单体, 合成了一种高分子表面活性剂, 测试结果显示, 4 种单体都参与了共聚反应, 酰胺基具有反应活性。

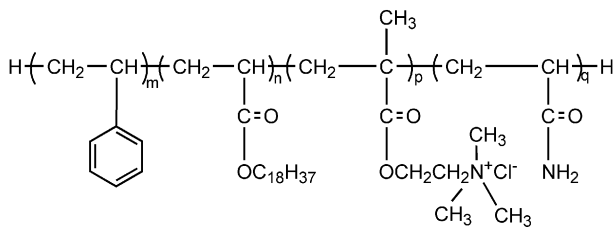


图 16 反应官能团为酰胺基

Figure 16 Reaction functional group is the acylamino

该表面活性剂的重均分子量为 58536, 数均分子量为 16812, 多分散性系数为 3.48, 说明相对分子质量(简称分子量)的分散程度较小。温度为 25℃ 时, 高分子表面活性剂的 CMC 为 0.8mmol/L, γ_{CMC} 为 50.1mN/m。通过 TEM 观察, 所得乳胶粒子在表面活性剂的包裹下呈核壳结构, 并且形成水包油乳液, 该高分子表面活性剂具有良好的表面活性与应用潜力。

2.4 反应官能团为 RAFT 端基

房宽峻等^[4]采用可逆加成-断裂链转移(RAFT)聚合法, 以苯乙烯、马来酸酐和 RAFT 试剂合成了苯乙烯-马来酸酐共聚物 PRSMA, 该聚合物含有 RAFT 活性端基, 在一定条件下可以继续与单体反应。RAFT 试剂和产物结构如下式所示:

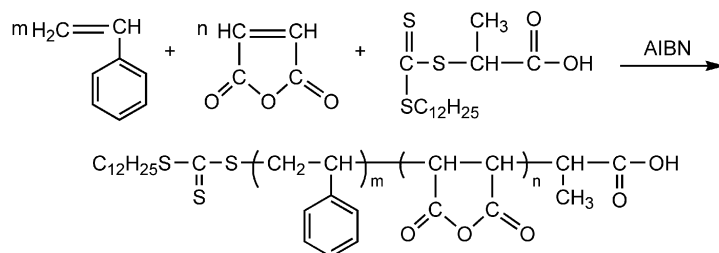


图 17 反应官能团为 RAFT 端基

Figure 17 Reaction functional group is the RAFT group

分子质量范围为 3000~80000,随着 RAFT 试剂用量增加,聚合物分子质量减小,分子质量分布变窄。以 PRSMA 水解物为分散剂,采用超声粉碎法对有机酞菁蓝颜料进行分散,随着超声时间的延长及分散剂用量增加,颜料粒子粒径减小,粒径分布(PDI)减小,但超声时间过长粒径略有增大。相对于普通表面活性剂十二烷基苯磺酸钠所得分散粒子平均粒径为 288.7nm,粒径分布为 0.381,该高分子分散剂的分散效果更好,所得分散粒子平均粒径为 170.3nm,粒径分布为 0.251。分散剂用量 7%,超声分散 5~10min 可获得粒径较小,分散均匀的颜料分散液。

3 展望

反应型高分子表面活性剂作为新兴的表面活性剂,展现出了巨大的应用发展潜力,但是很多问题仍待科学工作者解决:

(1) 深入研究反应型高分子表面活性剂在水中的分散原理、聚集行为、反应机理等理论,以指导实际工作;

(2) 通过分子设计,在反应型高分子表面活性剂结构中接上特殊的可反应化学键、官能团或功能链段,使其反应活性基团多样化、合理化,拓展其应用领域;

(3) 合理调节亲水链段/疏水链段的比例和相对分子质量,使反应型高分子表面活性剂具有更好的表面活性。

参考文献:

- [1] Adler H J, Jahny K, Bettina V B. Prog Org Coat, 2001, 43: 251~257.
- [2] Rejsek V, Sauvanier D, Billouard C. Macromolecules, 2007, 40: 6510~6514.
- [3] 沈一丁.《高分子表面活性剂》.北京:化学工业出版社,2002:32~33.
- [4] 张连兵,房宽峻,付少海,等.印染,2010,11:1~4.
- [5] Kristina M, Niklas L, Magnus N. Colloids Surf A: Phys Eng Asp, 2007, 297: 114~121.
- [6] Dufour M, Guyot A. Colloid Polym Sci, 2003, 281: 97~104.
- [7] Dufour M, Guyot A. Colloid Polym Sci, 2003, 281: 105~112.
- [8] Tatsuo T, Naoki T, Shotaro K, Takayuki N. J Colloid Interface Sci, 2008, 327(1): 58~62.
- [9] 曾小君,郁燕萍.高分子材料科学与工程,2008,24(3):129.
- [10] Pathiraja R A, Gunatillake P A, McCarthy S J. J Appl Polym Sci, 2002, 83: 736~746.
- [11] 廖波,郑朝晖,丁小斌,等.精细化工,2008,25(8):742~745.
- [12] Takachi K, Kaneko S, Taniguchi T, et al. Poly Sci, 2003, 60(11): 629~635.
- [13] Gregory D B, Glazman Y. Dispersion Sci Technol, 1982, 3(1): 67~69.
- [14] 丁奋.上海涂料,2005,43(4):1~5.
- [15] Dong Y, Jin Y, Wei D Q. J Appl Polym Sci, 2006, 100: 2956~2962.
- [16] 宋志超,胡应模,刘在美.涂料工业,2006,36(12):21~27.
- [17] Zhang H T, Duan L L, Chen L, Huang H. J Appl Polym Sci, 2007, 103: 1992~1999.
- [18] 张洪涛,陈莉,段铃丽.化学学报,2007,65(5):437~444.
- [19] Piculell L, Norrman J, Svensson A V, Lynch I, Bernardes J S, Watson L. Adv Colloid Interface Sci, 2009, 147~148: 228.

- [20] 吕冬梅,赵志强,石艳,等. 北京化工大学学报,2010,37(1):64~67.
- [21] Laschewsky A, Wattedled L, Arotcarena M. Langmuir,2005,21:7170~7179.
- [22] Zana R, Xia J. Gemini Surfactants: Synthesis, Interfacial and Solution-Phase Behavior, and Application. New York: Marcel Dekker, 2004:1~8.
- [23] 陈大俊,李娜. 化学世界,2004,4:186~188.
- [24] 曾小君,郁燕萍. 高分子材料科学与工程,2008,24(3):129.
- [25] Dong Y, Jin Y, Wei D Q. Polym Int,2007,56:14~21.
- [26] Jiang M, Zheng Z H, Ding X B. Colloid Polym Sci,2007,285:1049~1054.
- [27] Luk Y Y, Abbott N L. Curr Opin Colloid Interface Sci,2002,7(5~6):267.
- [28] Guyot A. Advances in Colloid Interface Sci,2004,108~109:3~22.
- [29] Hirose M, Jianhni Z, Nagai K. Prog Org Coat,2000(38):27~34.
- [30] 胡艾希,陈学伟,姚志钢. 精细化工,2006,23(3):234~237.
- [31] Heming A M, Mulqueen P J, Scher H B, Shirley I M. U. S. , US 2004/0197357. 2004-10-7.
- [32] Leo Z L. U. S. , US2007/0270510. 2007-10-22.
- [33] 王润辰,李小瑞,费贵强,等. 精细化工,2010,27(1):30~33.

The Progress on the Polyurethane Reactive Polymeric Surfactants

LIN Jian-yun, ZHU Hong* , QIU Zhi-hui, MAI Yong-fa

(School of Chemistry and Environment, South China Normal University, Guangzhou 510006, China)

Abstract: With the advantages both of reactive surfactants that they polymerize to the polymer by covalent bond avoids surfactants removes from material, and polymeric surfactants that they properties stable, waterproof, harmfulless, reactive polymeric surfactants are attracting increasing interest. Because polyurethane reactive polymeric surfactants have the advantages of adjustable hardness and high reactivity, be highly focused. In this paper the recent development of polyurethane reactive polymeric surfactants both domestic and overseas were reviewed, and the synthetic ways and application performances were summarized, and the further research prospect in this field was also described.

Key words: Polyurethane; Reactive; Polymer; Surfactant