

УДК 541.64:547.538.141

ТЕРПОЛИМЕРИЗАЦИЯ 4-ДИМЕТИЛАМИНОСТИРОЛА И 4-ВИНИЛФЕНИЛИЗОТИОЦИАНАТА С АКРИЛАТАМИ

© 2003 г. **А. П. Доня, В. Г. Сыромятников*, М. А. Шалимова**, В. В. Загний***

* Киевский национальный университет им. Тараса Шевченко
01033 Киев, ул. Владимирская, 64

** Донбасская академия строительства и архитектуры
86050 Макеевка, квартал "Шахтерский", 12

Поступила в редакцию 06.02.2003 г.

Принята в печать 17.06.2003 г.

Изучена бинарная сополимеризация 4-диметиламиностиrolа с 4-винилфенилизотиоцианатом и каждого из этих мономеров с метилакрилатом, этилакрилатом, бутилакрилатом, октилакрилатом, октадецилакрилатом. Определены константы сополимеризации и рассчитаны состав и микроструктура цепей макромолекул после проведения тройной сополимеризации, указанных мономеров. Измерена статистическая обменная емкость исходных терполимеров и терполимеров, подвергшихся модификации 4-диметиламиноанилином по изотиоцианатным группам.

Научный и практический интерес представляют сополимеры, содержащие в молекулярной цепи активные группы, в частности третичные амино-группы, изотиоцианатные и другие [1–8], реакционноспособность которых позволяет осуществить их дальнейшую модификацию путем полимераналогичных превращений. В качестве функциональных мономеров, содержащих указанные группы, довольно часто используют производные стирола, а в качестве основного носителя – акрилатные цепи с различной длиной углеводородного радикала.

Цель настоящего исследования – изучение бинарной сополимеризации 4-диметиламиностиrolа (ДМАС) с 4-винилфенилизотиоцианатом (ВФИТЦ) и каждого из них с метилакрилатом (МА), этилакрилатом (ЭА), бутилакрилатом (БА), октилакрилатом (ОА) и октадецилакрилатом (ОДА) для определения констант сополимеризации и проведения расчетов состава и микроструктуры цепей макромолекул после тройной сополимеризации указанных мономеров [1, 2].

Синтез ДМАС, ВФИТЦ, МА, ЭА, БА, ОА и ОДА осуществляли по известным методикам [9, 10]. Характеристики мономеров соответствовали литературным данным. Товарные алкилакрилаты квалификации ч. освобождали от гидрохинона

5%-ным раствором NaOH, сушили безводным Na_2CO_3 и перегоняли в вакууме.

Сополимеризацию проводили при 333 К в атмосфере азота в запаянных ампулах в присутствии ДАК (1% от массы сомономеров) до 10%-ной конверсии. Полученные сополимеры (бинарные и тройные) переосаждали из ДМФА в гексан; сушили в вакууме до постоянной массы при 313 К. Состав сополимеров определяли по данным элементного анализа на азот (по Кельдалю) и рефрактометрией [9]. Константы сополимеризации в бинарных системах рассчитывали по Келену-Тюдешу [11], а микроструктуру терполимеров (вероятности образования перекрестных связей) – по известным уравнениям [12] с использованием значений относительных констант сополимеризации в соответствующих бинарных системах. Состав образующихся терполимеров находили по уравнению Алfreя–Голдфингера [13] и подтверждали ИК-спектрами (2100 см^{-1} группа NCS [9]).

Реакцию терполимеров с 4-диметиламиноанилином проводили в среде ДМФА при 313–333 К в течение 50 мин. Выход определяли гравиметрически, а окончание реакции подтверждали элементным анализом сополимеров на азот после их модификации. Завершение полимераналогичного превращения контролировали также по исчезновению полосы поглощения при 2100 см^{-1} в ИК-спектрах модифицированных терполимеров.

E-mail: svg@chem.univ.kiev.ua (Сыромятников Владимир Георгиевич).

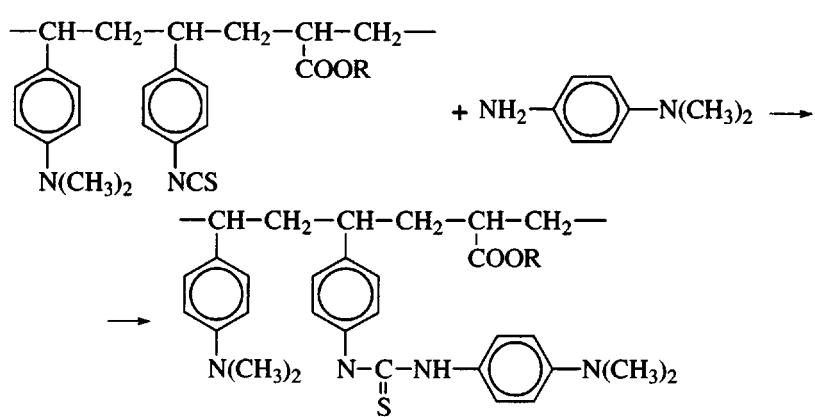
Таблица 1. Константы сополимеризации в бинарных системах, составляющих трехкомпонентные смеси

Система	Трехкомпонентная смесь	Парные константы сополимеризации						Произведения констант сополимеризации	
		r_{12}	r_{21}	r_{13}	r_{31}	r_{23}	r_{32}	$r_{12}r_{23}r_{31}$	$r_{13}r_{32}r_{21}$
I	ДМАС ВФИТЦ МА	0.28	1.48	0.36*	0.11*	2.87	0.166	0.0884*	0.0884*
II	ДМАС ВФИТЦ ЭА	0.28	1.48	0.45	0.14	3.20	0.186	0.1254	0.1239
III	ДМАС ВФИТЦ БА	0.28	1.48	0.44	0.052	4.06	0.091	0.0591	0.0593
IV	ДМАС ВФИТЦ ОА	0.28	1.48	0.25	0.023	3.19	0.053	0.0205	0.0196
V	ДМАС ВФИТЦ ОДА	0.28	1.48	0.20	0.023	2.63	0.057	0.0169	0.0169

* Подстановка в выражение для произведения констант сополимеризации величин $r_{13} = 0.08$ и $r_{31} = 0.10$, полученных нами ранее [1] при 343 К для бинарной системы ДМАС–МА, сильно нарушает равенство произведений констант сополимеризации ($0.0804 \neq 0.0196$), поэтому здесь использована быть не может из-за ошибки в определении константы r_{13} .

Для немодифицированных и модифицированных 4-диметиламиноанилином терполимеров определяли статическую обменную емкость (СОЕ) по третичным диметиламиногруппам потенциометрическим титрованием соляной кислотой по известной методике [14]. По разнице величин

СОЕ (м-экв/г) модифицированных и немодифицированных терполимеров находили долю вклада в эту величину присоединенных к винилфениленизотиоцианатным звеньям основной цепи дополнительных диметиламиноанилиновых фрагментов:



Основные результаты по сополимеризации представлены в табл. 1 и 2. Видно, что наиболее регулярные терполимеры образуются из мономерных смесей в каждой из пяти систем, в кото-

рых исходное соотношение компонентов равно 0.2 : 0.2 : 0.6 (IA, IIА, IIIА, IVА, VА). В этих терполимерах соотношение мономерных звеньев трех компонентов приблизительно выравнено и

Таблица 2. Состав и микроструктура терполимеров ДМАС (M_1) с ВФИТЦ (M_2) и акрилатами (M_3)

Система	Состав, мол. доли		Вероятности образования перекрестных связей					
	исходная смесь	терполимер	$P_{M_1M_2}$	$P_{M_2M_3}$	$P_{M_3M_1}$	$P_{M_1M_3}$	$P_{M_3M_2}$	$P_{M_2M_1}$
IА	M_1 0.2	0.2940	0.277	0.384	0.502	0.646	0.332	0.248
	M_2 0.2	0.3276						
	МА 0.6	0.3784						
IБ	M_1 0.2	0.2158	0.521	0.207	0.393	0.406	0.521	0.200
	M_2 0.4	0.5615						
	МА 0.4	0.2227						
IВ	M_1 0.2	0.1667	0.739	0.087	0.323	0.192	0.642	0.168
	M_2 0.6	0.7342						
	МА 0.2	0.0991						
IIА	M_1 0.2	0.2840	0.317	0.359	0.460	0.593	0.346	0.259
	M_2 0.2	0.3510						
	ЭА 0.6	0.3650						
IIБ	M_1 0.2	0.2101	0.567	0.189	0.359	0.353	0.541	0.205
	M_2 0.4	0.5844						
	ЭА 0.4	0.2055						
IIВ	M_1 0.2	0.1644	0.769	0.078	0.294	0.159	0.665	0.169
	M_2 0.6	0.7472						
	ЭА 0.2	0.0884						
IIIА	M_1 0.2	0.3170	0.314	0.307	0.579	0.599	0.331	0.280
	M_2 0.2	0.3549						
	БА 0.6	0.3281						
IIIБ	M_1 0.2	0.2250	0.563	0.155	0.445	0.358	0.509	0.213
	M_2 0.4	0.5937						
	БА 0.4	0.1813						
IIIВ	M_1 0.2	0.1696	0.766	0.063	0.361	0.163	0.620	0.172
	M_2 0.6	0.7549						
	БА 0.2	0.0764						
IVА	M_1 0.2	0.3407	0.216	0.359	0.665	0.724	0.289	0.258
	M_2 0.2	0.2910						
	ОА 0.6	0.3683						
IVБ	M_1 0.2	0.2420	0.443	0.190	0.522	0.496	0.453	0.205
	M_2 0.4	0.5317						
	ОА 0.4	0.2263						
IVВ	M_1 0.2	0.1774	0.682	0.079	0.430	0.255	0.560	0.169
	M_2 0.6	0.7198						
	ОА 0.2	0.1028						
VA	M_1 0.2	0.3460	0.183	0.405	0.679	0.766	0.274	0.240
	M_2 0.2	0.2637						
	ОДА 0.6	0.3903						
VB	M_1 0.2	0.2184	0.394	0.221	0.540	0.551	0.436	0.197
	M_2 0.4	0.4981						
	ОДА 0.4	0.2535						
VB	M_1 0.2	0.1812	0.641	0.094	0.448	0.299	0.542	0.167
	M_2 0.6	0.6979						
	ОДА 0.2	0.1209						

Примечание. Произведения тройных вероятностей перекрестного роста цепей $P_{M_1M_2} P_{M_2M_3} P_{M_3M_1} \approx P_{M_1M_3} P_{M_3M_2} P_{M_2M_1}$ лежат в интервале 0.02–0.06.

составляет примерно по 0.33 мол. долей. В терполимерах серии Б (исходное соотношение 0.2 : 0.4 : 0.4) в каждой из пяти систем макромолекулярные цепи в значительной мере обогащены звеньями ВФИТЦ по сравнению с исходными смесями; в них практически одинаково содержание первого мономера ДМАС, которое составляет ~0.2 моля. Содержание звеньев третьего мономера M_3 (акрилатного компонента) в терполимерах серий А, Б и В всегда значительно меньше, чем в исходных сомономерных смесях (в серии А – в 2/3 раза, в сериях Б и В – в 2 раза) независимо от длины углеводородного радикала в M_3 .

Анализ полученных данных показывает, что наиболее активным мономером во всех пяти трехкомпонентных системах (независимо от начального соотношения мономеров) является ВФИТЦ как по отношению к ДМАС, так и по отношению к акрилатному мономеру M_3 . Это также видно из двухпараметровых корреляций зависимостей вероятностей образования перекрестных связей в терполимерах от величин отношений концентраций $M_2 : M_3$ в исходных смесях и от длины углеводородных радикалов n_c в акрилатном сомономере (концентрация первого мономера ДМАС (M_1) при этом равнялось 0.2 мол. долей). Уравнения соответствующих прямых имеют следующий вид:

$$P_{M_1M_2} = 0.1577 \times (M_2 : M_3) - 0.0082n_c + 0.3193 \quad (1)$$

$$n = 15; S_0 = 0.0638; r_k = 0.9492$$

$$P_{M_2M_3} = -0.0945(M_2 : M_3) + 0.0018n_c + 0.3362 \quad (2)$$

$$n = 15; S_0 = 0.0514; r_k = 0.9078$$

$$P_{M_3M_1} = -0.0687(M_2 : M_3) + 0.0100n_c + 0.5000 \quad (3)$$

$$n = 15; S_0 = 0.0532; r_k = 0.8882$$

$$P_{M_1M_3} = -0.01557(M_2 : M_3) + 0.0096n_c + 0.5986 \quad (4)$$

$$n = 15; S_0 = 0.0655; r_k = 0.9467$$

$$P_{M_3M_2} = 0.0972(M_2 : M_3) - 0.0056n_c + 0.3673 \quad (5)$$

$$n = 15; S_0 = 0.0527; r_k = 0.9147$$

$$P_{M_2M_1} = -0.0294(M_2 : M_3) - 0.0006n_c + 0.2562 \quad (6)$$

$$n = 15; S_0 = 0.0166; r_k = 0.9024$$

В уравнениях (1)–(5) n – число варьируемых параметров, S_0 – среднеквадратичное отклонение, r_k – коэффициент корреляции.

Видно, что только в уравнениях регрессий (1) и (5), отражающих зависимость вероятности присоединения мономера M_2 (ВФИТЦ) к макрорадикалам, оканчивающимся звеньями M_1^\bullet или M_3^\bullet , угловые коэффициенты имеют положительные знаки, из чего следует, что с увеличением мольной доли мономера M_2 в исходной смеси растут вероятности образования перекрестных связей типа M_1-M_2 и M_3-M_2 . Анализ этих уравнений свидетельствует также о том, что вкладом длины углеводородного радикала в акрилатном сомономере n_c в вероятность образования перекрестных связей при терполимеризации можно в некоторых случаях пренебречь по сравнению с основным влиянием, которое оказывает соотношение $M_2 : M_3$ (см. уравнения (2), (5), (6)). Из выражений (2) и (4) видно, что с увеличением отношения $M_2 : M_3$ вероятности присоединения мономера M_3 к макрорадикалам с концевыми звеньями M_2^\bullet и M_1^\bullet уменьшаются. Точно так же из уравнений (3) и (6) следует, что с увеличением отношения $M_2 : M_3$ вероятности присоединения мономера M_1 к макрорадикалам с концевыми звеньями M_3^\bullet и M_2^\bullet уменьшаются.

Используя симплекс-центройдное планирование эксперимента [15] для изученных трехкомпонентных систем, мы получили зависимость содержания азота (%) в терполимерах от мольного состава исходных смесей:

$$N = 9.53[M_1] + 8.7[M_2] - 0.58[M_1][M_2] + \\ + 6.74[M_2][M_3] + 12.56[M_2][M_3] - \\ - 8.55[M_1][M_2][M_3] \quad (\text{система I}) \quad (7)$$

$$N = 9.53[M_1] + 8.7[M_2] - 0.58[M_1][M_2] + \\ + 5.78[M_1][M_3] + 12.2[M_2][M_3] - \\ - 5.67[M_1][M_2][M_3] \quad (\text{система II}) \quad (8)$$

$$N = 9.53[M_1] + 8.7[M_2] - 0.58[M_1][M_2] + \\ + 4.22[M_1][M_3] + 12.32[M_2][M_3] - \\ - 5.4[M_1][M_2][M_3] \quad (\text{система III}) \quad (9)$$

Таблица 3. Параметры Q и e Алфрея–Прайса мономеров ДМАС (M_1), ВФТИЦ (M_2), МА, ЭА, БА, ОА, ОДА (M_3) [1, 15]

Мономер	Q	e	$e_3 - e_1$	$e_3 - e_2$	$Q_2 - Q_3$	$Q_1 - Q_3$
ДМАС	1.36	-1.20	-	-	-	-
ВФТИЦ	1.58	-0.26	-	-	-	-
МА	0.44	0.60	1.80	0.86	1.14	0.92
ЭА	0.41	0.46	1.66	0.72	1.17	0.95
БА	0.30	0.74	1.94	1.00	1.28	1.06
ОА	0.35	1.07	2.27	1.32	1.23	1.01
ОДА	0.42	1.12	2.32	1.38	1.16	0.94

Примечание. $e_2 - e_1 = 0.94$, $Q_2 - Q_3 = 0.22$.

Таблица 4. Содержание азота в терполимерах ДМАС с ВФТИЦ и акрилатов (по данным табл. 2)

Система	Содержание звеньев мономеров M_1 и M_2 в терполимере до модификации, мас. %		Содержание азота в терполимере, мас. %	
	m_1	m_2	вычислено по уравнениям (7)–(11)	найдено
IА	33.63	41.06	5.73	6.77
IБ	19.77	53.55	7.61	7.71
IB	16.20	78.16	8.63	8.34
IIА	30.98	41.93	5.64	6.60
IIБ	21.22	64.66	7.57	7.65
IIВ	15.76	78.47	8.62	8.33
IIIА	31.98	39.21	5.48	6.46
IIIБ	21.78	62.94	7.48	7.55
IIIВ	15.97	77.76	8.57	8.29
IVA	30.41	28.45	4.50	5.37
IVБ	21.85	52.58	6.53	6.66
IVВ	16.21	72.03	7.95	7.81
VА	23.14	19.32	3.06	3.89
VБ	18.36	40.33	5.06	5.26
VВ	14.95	63.06	6.96	6.91

$$\begin{aligned} N = & 9.53[M_1] + 8.7[M_2] - 0.58[M_1][M_2] - \\ & - 0.22[M_1][M_3] + 9.64[M_2][M_3] - \quad (10) \\ & - 10.5[M_1][M_2][M_3] \quad (\text{система IV}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} N = & 9.53[M_1] + 8.7[M_2] - 0.58[M_1][M_2] - \\ & - 5.82[M_1][M_3] + 4.56[M_2][M_3] - \quad (11) \\ & - 17.07[M_1][M_2][M_3] \quad (\text{система V}) \end{aligned}$$

Анализ величин и знаков коэффициентов неполных кубических полиномов (7)–(11) при парных и тройных членах показывает, что наиболь-

шим синергическим эффектом при терполимеризации характеризуется взаимодействие пар M_2 и M_3 (ВФТИЦ и акрилатный сомономер) во всех пяти системах, причем с удлинением углеводородного радикала в акрилатном компоненте синергизм несколько ослабевает. Значительно хуже по тому же синергическому типу взаимодействуют пары M_1 и M_3 (в системах I, II, III). Взаимодействие монотонно ослабевает с удлинением углеводородного радикала в M_3 (от $n_c = 1$ до $n_c = 4$) и падает практически до нуля (в системе IV, в которой $n_c = 8$). В системе V, в которой у молекулы M_3 величина

Таблица 5. Статическая обменная емкость (мг-экв HCl/г) терполимеров по звеньям M_1 (до модификации) и звеньям M_1 и M_2 (после модификации 4-диметиламиноанилином)

Система	Содержание звеньев мономеров M_1 и M_2 в терполимере после модификации, мас. %		СОЕ по M_1 до модификации	СОЕ по M_2 после модификации	Δ СОЕ = СОЕ по M_2 после модификации
	m_1	m_2			
IА	24.97	56.22	2.08	3.11	1.03
ІБ	14.58	76.62	1.22	3.09	1.87
ІВ	9.76	86.85	1.00	3.10	2.10
ІІА	22.87	57.12	1.88	2.95	1.07
ІІБ	13.73	77.14	1.28	2.99	1.71
ІІВ	9.48	87.05	0.95	3.02	2.07
ІІІА	24.02	54.33	1.89	2.86	0.97
ІІІБ	14.22	75.80	1.29	2.91	1.62
ІІІВ	9.64	86.58	0.95	2.95	2.00
ІVА	24.52	42.31	1.59	2.26	0.67
ІVB	15.13	67.16	1.14	2.40	1.26
ІІВ	10.08	82.61	0.85	2.53	1.68
VА	19.90	30.64	0.90	1.29	0.39
VB	13.70	55.49	0.71	1.51	0.80
VB	9.75	75.90	0.58	1.74	1.16

Примечание. Расчет содержания звеньев M_1 и M_2 после модификации сополимеров проводили по данным элементного анализа.

$n_c = 18$, синергизм пары M_1 и M_3 обращается в антагонизм (знак перед коэффициентом становится отрицательным). Обращает на себя внимание антагонизм тройных взаимодействий во всех изученных системах, особо проявляющийся в системах IV и V.

Установленный здесь характер парных и тройных взаимодействий в процессе терполимеризации становится более понятным, если учесть величины и знаки параметров Q и e мономеров в схеме Алфрея–Прайса (табл. 3). Очевидно, что чем сильнее разнятся сомономеры по этим параметрам, тем большим средством друг к другу они обладают и лучше взаимодействуют (синергизм). И наоборот, близость указанных параметров у сомономеров не способствует перекрестному росту цепей и их статистической сополимеризации (антагонизм).

Из представленных в табл. 3 данных становится ясным, почему во всех пяти системах парные взаимодействия мономеров M_1 и M_2 при терполимеризации являются антагонистическими (см. уравнения (7)–(11)). По той же причине и трой-

ные взаимодействия с участием сомономеров M_1 и M_2 также антагонистичны (достаточно близки у них величины Q (меры резонансной стабилизации) и e (меры полярности двойной связи мономера)).

Подставляя в выражения (7)–(11) мольные доли сомономеров исходных смесей в пяти системах, мы получили расчетные значения содержания азота (%) в терполимерах (табл. 4). Сопоставление этих величин с экспериментально найденным содержанием азота в терполимерах указывает на достаточно удовлетворительное их согласие.

В табл. 5 представлены данные по СОЕ начальных терполимеров, не подвергшихся модификации взаимодействием с 4-диметиламиноанилином по изотиоцианатным группам и подвергшихся такой модификации.

Как оказалось, величины СОЕ (по M_1 до модификации и по M_2 после модификации) одинаково хорошо коррелируют не только с содержаниями соответствующих звеньев в терполимерах до и

после модификации, но также и с величинами n_c в углеводородных радикалах их акрилатных звеньев:

$$\text{СОЕ} = (0.0577 \pm 0.0017)[m_1] - (0.0269 \pm 0.0018)n_c + (0.1197 \pm 0.0106) \quad (12)$$

$$n = 15; \quad S_0 = 0.0412; \quad r_k = 0.9959$$

по звеньям M_1 до модификации

$$\text{СОЕ} = (0.0263 \pm 0.0020)[m_2] - (0.0211 \pm 0.0055)n_c - (0.2759 \pm 0.0304) \quad (13)$$

$$n = 15; \quad S_0 = 0.1176; \quad r_k = 0.9763$$

по звеньям M_2 после модификации.

Судя по этим зависимостям, удлинение цепи углеводородного радикала в звене сомономера M_3 приводит к понижению статической обменной емкости как терполимеров, не подвергшихся модификации, так и терполимеров после модификации. По-видимому, акрилатное окружение реакционноспособных 4-диметиламиногрупп понижает их пространственную доступность за счет экранирования. В микроблоках из звеньев ДМАС избирательно сорбируются молекулы HCl , и их реакционная способность в таком окружении выше, чем в акрилатном. Кроме того, прореагировавшие группы могут ускорить взаимодействие соседних групп. Все эти факторы будут ослабевать с обогащением цепей терполимеров акрилатными звеньями, и тем отчетливее, чем больше длина в них углеводородных радикалов.

Подобное влияние длины углеводородных радикалов в акрилатных сомономерах отмечалось нами ранее [3] при изучении активности тех же акрилатов в бинарной сополимеризации с аминостиролами. Вероятно, этот эффект носит общий характер и должен учитываться при исследовании процессов с участием акриловых мономеров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доня А.П., Пактер М.К., Шур А.М., Шалимова М.А. // Высокомолек. соед. А. 1997. Т. 39. № 4. С. 586.
2. Доня А.П., Пактер М.К., Коваль В.И. // Высокомолек. соед. А. 1995. Т. 35. № 5. С. 752.
3. Доня А.П., Пактер М.К., Братчун В.И. // Высокомолек. соед. Б. 1996. Т. 38. № 12. С. 2033.
4. Доня А.П., Пактер М.К., Синявский В.Г., Корниенко Р.А. // Укр. хим. журн. 1989. Т. 85. № 2. С. 205.
5. Доня А.П., Шалимова М.А., Братчун В.Н., Сыромятников В.Г., Загний В.В. // Научные записки Академии наук высшей школы Украины. 2001. Вып. 3. С. 189.
6. Tsuchida Eishun, Nishide Hiroyuki, Sato Yoshinori // J. Chem. Soc., Chem. Commun. 1982. № 10. P. 556.
7. Majumdar Ramendra N., Yang Shih-Liang, Harwood James H. // J. Polym. Sci., Polym. Chem. Ed. 1983. V. 21. № 6. P. 1717.
8. Binker Th., Oberreich J., Meewes M., Nyffenegger R., Ricka J. // Macromolecules. 1991. V. 24. № 21. P. 5806.
9. Доня А.П. Дис. ... д-ра хим. наук. Киев. Киевский гос. ун-т, 1989.
10. Барба Н.А., Шур А.М., Коржа И.Д. // Журн. орган. химии. 1969. Т. 5. № 11. С. 1996.
11. Tudos F., Kelen T., Foldes-Bereznorykh T., Turcsanai B. // React. Kinet. Catal. 1975. V. 2. № 4. P. 439.
12. Хэм Д. Сополимеризация. М.: Химия, 1971.
13. Alerey T., Goldfinger G. // J. Chem. Phys. 1944. V. 12. P. 328.
14. Салададзе К.М., Пацков А.Б., Титов В.С. Ионообменные высокомолекулярные соединения. М.: Государственное научно-техническое изд-во, 1960.
15. Greenly R.Z. // J. Macromol. Sci. A. 1975. V. 9. № 4. P. 505.

Terpolymerization of 4-Dimethylaminostyrene and 4-Vinylphenyl Isothiocyanate with Acrylates

A. P. Donya, V. G. Syromyatnikov*, M. A. Shalimova, and V. V. Zagnii***

* Shevchenko National University,
Kiev, Vladimirskaya ul. 64, Kiev, 01033 Ukraine

** Donbass Architecture and Construction Academy,
kvartal Shakterskii 12, Makeevka 86050, Ukraine

Abstract—The binary copolymerization of 4-dimethylaminostyrene with 4-vinylphenyl isothiocyanate and of each of these monomers with methyl acrylate, ethyl acrylate, butyl acrylate, octyl acrylate, and octadecyl acrylate was studied. The reactivity ratios were determined, and the composition and microstructure of copolymers arising from the ternary copolymerization of the above monomers were calculated. The statistical exchange capacity of the initial terpolymers and terpolymers modified by 4-dimethylaminoaniline via isothiocyanate groups was measured.