

УДК 541(64÷49):547.538.141

**ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ РЕАКЦИИ НА СТРУКТУРУ  
ПОЛИКОМПЛЕКСОВ СОПОЛИМЕРА СТИРОЛА И МАЛЕИНОВОЙ  
КИСЛОТЫ С ПОЛИОКСИЭТИЛЕНОМ**

**Желтоножская Т. Б., Подоляк Л. Н., Еременко Б. В.,  
Усков И. А.**

Изучена зависимость от температуры состава и структуры поликомплексов, образуемых сополимером стирола с малеиновой кислотой и ПОЭ различной ММ. В области 298–308 К состав и структура поликомплексов в воде практически не зависят от температуры и определяются только длиной цепи ПОЭ. Повышение температуры до 323 К вызывает существенное изменение характеристик поликомплексов и свободной энергии взаимодействия компонентов, что связано с увеличением силы гидрофобных взаимодействий и резким изменением сорбционной емкости матрицы относительно молекул ПОЭ. Отмечено уменьшение сродства между компонентами и изменение механизма комплексообразования при температурах выше 323 К.

Плодотворность единого подхода к адсорбции полимеров и реакциям комплементарных макромолекул [1–3] позволяет проводить аналогию и при рассмотрении влияния различных факторов на эти процессы. Адсорбционное поведение макромолекул в значительной мере определяет температура, изменяющая не только свойства адсорбата (конфигурацию, гибкость и подвижность макрочепи), но и сорбционную емкость твердого тела, зависящую от взаимодействия поверхности с растворителем [4]. В межмакромолекулярных реакциях необходимо учитывать влияние температуры также на состояние гибкой полимерной матрицы, от которой зависит ее «сорбционная емкость» относительно другого полимерного компонента, т. е. характеристический состав поликомплекса,  $\varphi_x$ . Несмотря на это, изучение влияния температуры на полиреакции касалось только температурной устойчивости частиц поликомплексов (ПК) в растворе и определения термодинамических параметров реакции [5, 6], а возможные изменения  $\varphi_x$  с повышением температуры не учитывались. В настоящем сообщении рассмотрено влияние температуры на состав и структуру частиц, образованных структурно некомплементарными сополимером стирола с малеиновой кислотой (ССМК) и ПОЭ, а также на энергию их взаимодействия в водной среде.

ССМК получали по методике работы [7];  $M_w=2,15 \cdot 10^5$ . Использовали ПОЭ с  $M_w=3 \cdot 10^3$  (ПОЭ-I) и  $4 \cdot 10^4$  (ПОЭ-II) («Schuchardt», ФРГ). Методика потенциометрических измерений описана в работе [8] ( $t_0$  воды при 298 К 93 с, точность определения pH 0,02 ед.). ГПХ проводили на колонке  $1,5 \times 50$  см с сефадексом G-200 при 298 К. Скорость элюции 7 см<sup>3</sup>/ч. В колонку вводили 1,5 см<sup>3</sup> раствора ССМК, ПОЭ или ПК характеристического состава. ССМК в растворе определяли спектрофотометрически ( $\lambda=258$  нм), а ПОЭ – по реакции с иодом [9]. Седиментационный анализ ССМК и комплексов с ПОЭ-I (ПК-I) и ПОЭ-II (ПК-II) проводили на аналитической ультраконцентрифуге МОМ 3170 В со сканирующей абсорбционной оптической системой;  $T=293$  К,  $v=40\,000$  об/мин,  $\lambda=254$  нм,  $[CCMK]=1,55$  кг/м<sup>3</sup>.

Выбор указанных образцов ПОЭ для изучения зависимости комплексообразования в системе ССМК – ПОЭ от температуры обусловлен существенно различной структурой частиц ПК-I и ПК-II при одинаковом кооперативном механизме связывания ССМК с ПОЭ различной ММ [10]. Контроль реакции и определение параметров поликомплексов при различных температурах проводили потенциометрическим титрованием [11]. Результаты измерений, приводимые в обсуждаемых ниже табл. 1 и 2, являются средними из двух-трех параллельных опытов.

Таблица 1

Влияние температуры на характеристики комплексов ССМК с ПОЭ различной ММ

Комплекс	T, K	$\varphi_x$		$\sigma_{pr}^*$ г-экв/кг ССМК	$\theta^{**}$ , %	$K_{POE}^{***}$ г-экв/кг ПОЭ	$pK_1^0$	$-\Delta G^0$ , кДж/ моль
		кг ПОЭ/ кг ССМК	осново-моль ПОЭ осново-моль ССМК					
ПК-I	298	0,194	0,97	1,23	27,1	6,3	1,51	0,60
	303	0,199	1,00	1,28	28,2	6,4	2,10	0,63
	308	0,200	1,00	1,33	29,3	6,6	1,92	0,64
	313	0,220	1,10	1,90	41,8	8,6	4,00	1,00
	323	0,358	1,79	2,00	44,0	5,6	4,30	1,54
	333	(0,384)	(1,92)	1,18	26,0	(3,1)	3,59	0,97
ПК-II	298	0,380	1,90	1,98	43,6	5,2	1,73	1,34
	303	0,383	1,92	1,95	43,0	5,1	1,19	1,34
	308	0,402	2,01	1,96	43,2	4,9	1,83	1,23
	313	0,365	1,82	2,14	47,1	5,9	1,96	1,64
	323	0,328	1,64	2,49	54,8	7,5	3,99	1,72
	333	(0,345)	(1,72)	1,94	42,7	(5,6)	3,05	1,57

\* Количество связанных звеньев ССМК в частицах поликомплекса.

\*\* Доля связанных звеньев поликислоты в комплексе.

\*\*\* Параметр кооперативности связывания ПОЭ с матрицей, рассчитанной по работе [10].

Таблица 2

Параметры компактной конформации ССМК в воде при различных температурах

T, K	$pK_1^0$	$n_1^*$	$n_2$	$-\Delta G^0$		$-\Delta S^0$ кДж/моль·град
				кДж/моль		
298	2,5	2,4	1,4	0,32	0,86	0,002
303	2,4	2,6	1,5	0,30	0,86	0,002
308	2,4	3,2	1,4	0,30	3,10	0,009
313	2,2	3,1	1,5	0,18	3,54	0,011
323	3,1	2,3	1,5	0,16	1,28	0,003
333	3,3	2,0	1,4	0,11	1,28	0,003

\*  $n_1$  и  $n_2$  — параметры, характеризующие силу электростатического взаимодействия СОО-групп ССМК в компактной и развернутой конформации соответственно (по расширенному уравнению Хендерсона — Хассельбаха).  $[CCMK]_0 = 0,68 \text{ кг/м}^3$ .

При добавлении ПОЭ к раствору ССМК количество связанных звеньев поликислоты линейно возрастает с ростом относительного содержания ПОЭ в смеси до некоторого предела, характеризуемого величиной  $\sigma_{pr}$  (рис. 1, кривые 1—5). Соотношение компонентов в точках излома этих кривых отвечает  $\varphi_x = [\text{ПОЭ}] : [\text{ССМК}]$ , что для ПК-I и ПК-II подтверждается данными ГПХ и скоростной седиментации.

Образец ССМК состоит из двух фракций (рис. 2, кривая 1): высокомолекулярной А и низкомолекулярной Б (20 вес. %), выход которых из колонки частично перекрываеться, обусловливая несимметричность пика Б. При элюировании смесей компонентов (кривые 2, 3) состава  $\varphi$ , соответствующего точкам излома кривых рис. 1, оба пика на хроматограмме смещаются влево тем больше, чем выше ММ образца ПОЭ. Следовательно, с ПОЭ-I и ПОЭ-II реагируют обе фракции ССМК. Если бы фракции А или Б связывались в поликомплекс частично, то наблюдалось бы уширение соответствующего пика на кривых 2, 3 или увеличение его асимметрии, поскольку значения элюированного объема  $V_e$  для свободных и связанных с ПОЭ фракций поликислоты заметно различны. Однако форма пиков на кривых 2 и 3 не меняется, а ПОЭ обнаруживается только при выходе фракций А и Б, причем максимум его содержания в каждой фракции совпадает с ее  $V_e$ . Поэтому можно сделать вывод о том, что компонен-

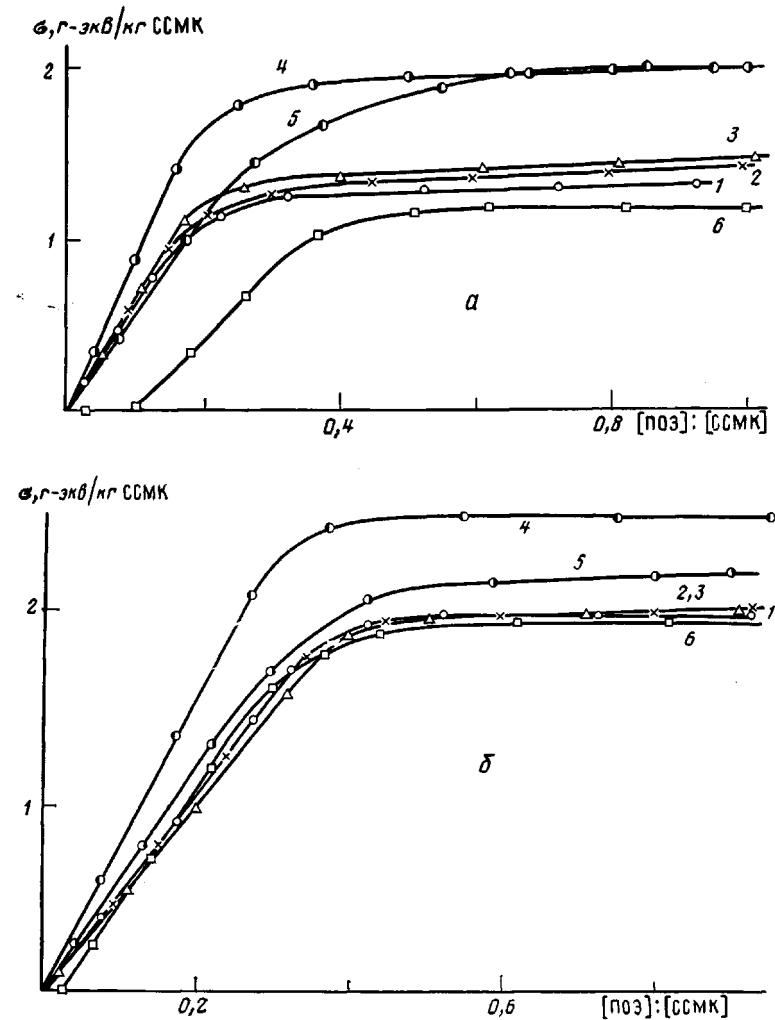


Рис. 1. Зависимость количества связанных звеньев ССМК, ПК-І (а) и ПК-ІІ (б) от соотношения компонентов в растворе при 298 (1), 303 (2), 308 (3), 313 (4), 323 (5) и 333 К (6).  $[CCMK]_0=0,86 \text{ кг}/\text{м}^3$ . Кривые 1, 3 являются средними, найденными из двух-трех параллельных опытов

ты обеих пар реагируют полностью и данный состав смеси равен  $\phi_x$  поликомплекса.

По седиментации растворов ССМК, ПОЭ и смесей указанного состава можно судить лишь о полноте связывания фракции А поликислоты, так как ПОЭ-І, ПОЭ-ІІ, а также фракция Б в свободном и связанном состояниях в условиях эксперимента не осаждались. Для фракции А во всех случаях на абсорбционных седиментограммах наблюдали только один пик с коэффициентом седиментации  $S_c=5,7, 8,0$  и  $20,5$  ед. Сведберга (в исходной ССМК, ПК-І и ПК-ІІ соответственно). Существенное различие  $S_c$  для ПК-І и ПК-ІІ обусловлено, по-видимому, не только двукратным избытком ПОЭ в частицах ПК-ІІ (по сравнению с ПК-І [10]), но и более плотной упаковкой сегментов компонентов в этом комплексе: значение  $[\eta]$  для ПК-І составляет 0,009, а для ПК-ІІ –  $0,006 \text{ м}^3/\text{кг}$ . Отметим, что седиментограммы смесей с  $\phi=0,5\phi_x$  (степень заполнения матрицы  $\beta=0,5$ ) также обнаруживали один пик с  $S_c=7,6$  и  $18,7$  ед. Сведберга для ПК-І и ПК-ІІ соответственно. Это указывает на равномерное распределение цепочек ПОЭ между молекулами матрицы при ее заполнении.

Характеристики ПК-І и ПК-ІІ в зависимости от температуры реакции представлены в табл. 1. Значения  $pK_i^0$  в комплексах определяли экстраполяцией кривых рис. 3 к  $\alpha_i=0$  по первой интерполяционной формуле

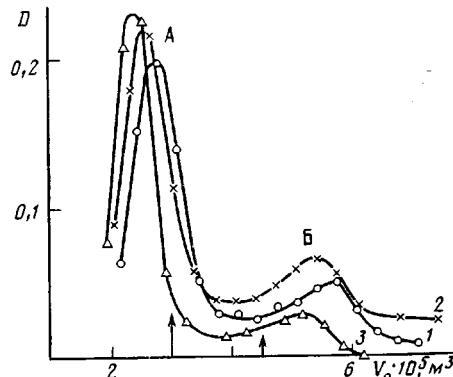


Рис. 2

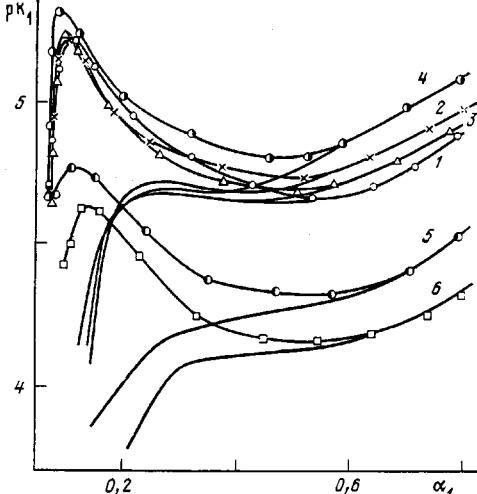


Рис. 3

Рис. 2. Гель-хроматограммы ССМК (1), ПК-I (2) и ПК-II (3). Маленькой и большой стрелками отмечены значения \$V\_e\$ для индивидуальных ПОЭ-I и ПОЭ-II соответственно. Их концентрация в растворе как и в поликомплексе, \$[CCMK]\_0=1,55 \text{ кг/м}^3\$.

Рис. 3. Зависимость \$pK\_1\$ для диссоциации первичных COOH-групп от степени их диссоциации для ПК-II характеристического состава при 298 (1), 303 (2), 308 (3), 313 (4), 323 (5) и 333 К (6). \$[CCMK]\_0=0,80 \text{ кг/м}^3\$. Сплошные линии отвечают индивидуальной ССМК в воде. Для ПК-I изменение кривых \$pK\_1 - \alpha\_1\$ с температурой аналогично

Ньютона. Они превышали или равнялись соответствующим \$pK\_1^0\$ для исходной ССМК. Стандартную свободную энергию взаимодействия компонентов, \$-\Delta G^0\$ находили из рис. 3 по работе [5] (детальное описание кривых \$pK\_1 - \alpha\_1\$ для связанной в комплексе ССМК при 298 К дано в работе [10]). Видно (табл. 1), что в интервале \$298 \leq T \leq 308\$ К образуются поликомплексы, состав и структура которых практически не зависят от температуры (\$\varphi\_x, \theta, K\_{\text{пол}}, pK\_1^0\$ и \$-\Delta G^0\$ практически постоянны) и определяются только длиной цепи ПОЭ. При этом обнаруженные ранее различия структуры обоих поликомплексов, полученных при 298 К [10], подтверждаются приводимыми далее термодинамическими параметрами реакции. Так, большим значениям \$\varphi\_x\$ и \$\theta\$ в ПК-II отвечает большая величина \$-\Delta G^0\$, а отличие величин \$K\_{\text{пол}}\$ обусловлено различием движущих сил связывания более коротких и более длинных цепочек ПОЭ с матрицей, что характеризуют значения \$\Delta H^0\$ и \$\Delta S^0\$. Действительно, тепловой эффект комплексообразования, рассчитанный из температурной зависимости \$-\Delta G^0\$ (рис. 4, область I кривых 2, 3), различен по величине и по знаку: \$\Delta H^0=0,59\$ для ПК-I и \$-1,34 \text{ кДж/моль}\$ для ПК-II.

Несмотря на приближенность абсолютных значений \$\Delta H^0\$ (в связи с большими величинами доверительных интервалов для \$-\Delta G^0\$ на рис. 4), сомневаться в различии знаков тепловых эффектов образования ПК-I и ПК-II не приходится, поскольку оно подтверждается различной температурной устойчивостью комплексов (рис. 5, кривые 4, 5): частицы ПК-I сохраняют устойчивость во всем изученном интервале температур, а для ПК-II при \$T > 323\$ К приведенная вязкость растет, что связано, очевидно, с разрывом части Н-связей между компонентами. Если бы величина \$\Delta H^0\$ для ПК-I имела также отрицательный знак, то, согласно теоретическим представлениям о зависимости устойчивости поликомплексов в растворе от длины цепи компонентов [12] и экспериментальным данным по устойчивости комплексов в системе ССМК — ПОЭ, полученным нами ранее [13], разрушение этого комплекса начиналось бы первым при более низкой температуре, чем в случае ПК-II.

В системе ССМК — ПОЭ величину \$\Delta H^0\$ можно представить как сумму \$\Delta H^0 = \Delta H\_c^0 + \Delta H\_a^0 + \Delta H\_p^0 + \Delta H\_d^0 + \Delta H\_b^0\$, где \$\Delta H\_c^0\$ — изменение энталпии при

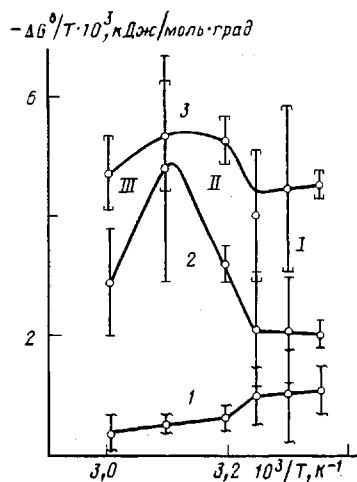


Рис. 4

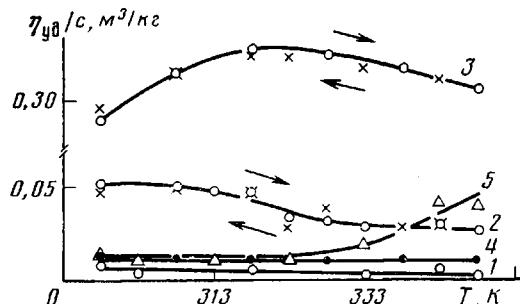


Рис. 5

Рис. 4. Влияние температуры на стандартную свободную энергию: компактного состояния ССМК в воде (1) и взаимодействия ССМК с ПОЭ-І (2) и ПОЭ-ІІ (3). Показаны доверительные интервалы с  $P=0,8$ , найденные из двух параллельных опытов

Рис. 5. Зависимости приведенной вязкости от температуры для ПОЭ-І (1), ПОЭ-ІІ (2), ССМК (3), а также ПК-І (4) и ПК-ІІ (5), образованных при 298 К. Все кривые полностью обратимы (для примера на кривых 2, 3 крестиками отмечены значения, полученные при охлаждении)

образовании Н-связей между компонентами (отрицательно и пропорционально числу связей);  $\Delta H_a^0$  — изменение энタルпии при протонировании части COO<sup>-</sup>-групп ССМК в процессе реакции (положительно [14] и определяется количеством связанных протонов);  $\Delta H_p^0$  — энталпия разбавления компонентов при слиянии их растворов (отрицательна для ССМК [14] и ПОЭ [15]),  $\Delta H_d^0$  — энталпия дегидратации компонентов при их взаимодействии (положительна для обоих);  $\Delta H_k^0$  — вклад за счет изменения конформаций реагентов в процессе связывания (положителен, так как конформацию ССМК и ПОЭ в воде определяют внутри- и межмолекулярные Н-связи [16, 17]). Не останавливаясь на анализе соотношения всех составляющих  $\Delta H^0$  при образовании ПК-І и ПК-ІІ, отметим, что только  $\Delta H_c^0$  и  $\Delta H_p^0$  имеют отрицательные знаки. Следовательно, экзотермичность образования ПК-ІІ — результат преобладания этих двух вкладов над суммой остальных.

Значения  $\Delta S^0$ , рассчитанные из соотношения  $\Delta G^0 = \Delta H^0 - T\Delta S^0$ , составили 0,004 и 0 кДж/(моль·град) для ПК-І и ПК-ІІ. Таким образом, движущей силой связывания более коротких цепочек ПОЭ с матрицей является увеличение энтропии системы (по-видимому, за счет возрастания энтропии растворителя — воды), а более длинных — экзотермичность реакции.

Повышение температуры реакции от 308 до 323 К значительно увеличивает  $\varphi_x$  для ПК-І (табл. 1) и несколько уменьшает  $\varphi_x$  в случае ПК-ІІ. Одновременно увеличиваются энергия и эффективность связывания компонентов обеих пар —  $\theta$ ,  $K_{\text{Поз}}$ ,  $rK_1^0$  и  $-\Delta G^0$  растут до максимальных значений. Такое резкое изменение структуры частиц ПК-І и ПК-ІІ не находит объяснения в рамках концепции усиления с ростом температуры гидрофобных взаимодействий [18] и постепенного разрушения специфической конформации матрицы в воде [16]. К тому же данные работы [16] относятся к более высокой концентрации ССМК. Поэтому на основании потенциометрического титрования ССМК при различных температурах и с помощью известных методов обработки результатов [19] мы также определили параметры компактной структуры матрицы в воде (рис. 4, кривая 1; табл. 2). Вместе с данными ИК-спектроскопии [3] они показывают, что основной фактор стабилизации компактной конформации ССМК — внутримолекулярные Н-связи. Однако в отличие от работы [16] при указанной [ССМК] величина  $-\Delta G^0$  резко уменьшается в узком интервале температур 308–313 К; при этом величины  $\Delta H^0$  и  $\Delta S^0$  проходят

через минимум. Это связано, по-видимому, с «плавлением» части внутримолекулярных Н-связей между COOH-группами поликислоты, а также связей, которые образуют с карбоксильными группами в мономерной и димерной форме бензольные кольца звеньев стирола [3]. В результате конформационного перехода в раствор выходит большее число свободных полярных и неполярных участков, взаимодействие которых с водой экзотермично и сопровождается отрицательным изменением энтропии (за счет структурирования молекул воды вблизи неполярных групп [18]). При разрушении «вторичной» структуры молекулы ССМК набухают, о чем свидетельствует увеличение  $\eta_{sp}/[CCMK]$  до максимума при 318 К (рис. 5, кривая 3) с одновременным уменьшением заряда на цепи поликислоты [20], о котором судили по значению  $\alpha_1$ .

Резкое уменьшение устойчивости компактной конформации матрицы при  $T > 308$  К должен влиять на ее «сорбционную емкость», что и проявляется в реакциях с ПОЭ, но в силу особенностей ПК-I и ПК-II – различным образом. Комплексообразование более коротких цепей ПОЭ-I с ССМК при  $T \leq 308$  К в меньшей степени разрушает вторичную структуру матрицы –  $\theta$  для ПК-I меньше (табл. 1). Поэтому ее цепь содержит множество вакантных мест, недоступных для ПОЭ-I вследствие сильных внутримолекулярных взаимодействий. Повышение температуры до 323 К меняет ситуацию: резко уменьшается энергия компактной структуры ССМК, а сила гидрофобных взаимодействий, стабилизирующих частицы ПК в воде, растет и вблизи 323 К достигает максимума [18]. В результате матрица адсорбирует все больше молекул ПОЭ-I, причем кооперативность их связывания сначала возрастает до 313 К, а затем уменьшается. Последнее обусловлено, вероятно, увеличением гибкости молекул ПОЭ-I при таких температурах. Взаимодействие с матрицей более длинных и гибких цепочек ПОЭ-II даже при низких температурах существенно разрушает ее вторичную структуру, но из-за меньшей кооперативности связывания ПОЭ-II образует на матрице петли большего размера [10]. По этим причинам увеличение сродства компонентов при повышении температуры (вследствие возрастания фактора стабилизации поликомплексов и разрушения вторичной структуры ССМК) проявляется только в постепенном росте эффективности связывания ПОЭ-II с матрицей, вызывая уменьшение  $\Phi_x$  для ПК-II. Таким образом, нагревание ПК-II, полученного при низких температурах, до 323 К приведет к десорбции части молекул ПОЭ-II с матрицы вследствие более эффективного связывания оставшихся на ней.

Рассмотрим область  $> 323$  К, где меняется механизм комплексообразования (рис. 1, кривые 6). Для начала реакции при 333 К необходимо создать в растворе некоторую критическую концентрацию ПОЭ (соответствующую  $\Phi_{kp}$ ), которая тем выше, чем ниже его ММ. В связи с изменением механизма реакции значения  $\Phi_x$  для ПК-I и ПК-II, найденные указанным выше способом, и рассчитанные по ним  $K_{poz}$  нуждаются в дополнительной проверке (в табл. 1 они помещены в скобки). Некоторый избыток не взаимодействующего с матрицей ПОЭ не изменяет ее кислотных свойств, поэтому остальные параметры являются объективными характеристиками ПК и указывают на уменьшение сродства между компонентами (уменьшаются  $\theta$  и  $-\Delta G^o$ ). По-видимому, в данной области температур, где гибкость и подвижность молекул ПОЭ высоки, а гидрофобные взаимодействия ослаблены, для начала реакции необходима своеобразная активация матрицы, которая может состоять в предварительном разрушении остатков ее вторичной структуры под действием отдельных контактов с цепочками ПОЭ.

Изложенное выше показывает, что кооперативное связывание макромолекул в растворах, которое сравнимо с обратимой равновесной адсорбицией одного из полимеров на цепочках другого, существенно зависит от температуры, являющейся, таким образом, важным фактором изменения структуры поликомплексов. Вместе с тем изучение влияния температуры на характеристики поликомплексов оказывается весьма полезным для выяснения особенностей их структуры в случае различных комплементарных пар.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Паписов И. М., Литманович А. А. // Высокомолек. соед. А. 1977. Т. 19. № 4. С. 716.
2. Ермакова Л. Н., Фролов Ю. Г., Касаин В. А., Зезин А. Б., Кабанов В. А. // Высокомолек. соед. А. 1981. Т. 23. № 10. С. 2328.
3. Желтоножская Т. Б., Еременко Б. В., Усков И. А. // Докл. АН УССР. Б. 1985. № 11. С. 29.
4. Липатов Ю. С., Сергеева Л. М. Адсорбция полимеров. Киев, 1972. С. 47.
5. Паписов И. М., Барановский В. Ю., Сергеева Е. И., Антипина А. Д., Кабанов В. А. // Высокомолек. соед. А. 1974. Т. 16. № 5. С. 1133.
6. Tsuchida Wishun, Osada Yoshihito, Ohno Hiroyuki // J. Macromolec. Sci. B. 1980. V. 17. № 4. P. 683.
7. Ohno Nobumichi, Nitta Katsutoshi, Makio Shio // J. Polymer Sci. 1973. V. 11. № 2. P. 413.
8. Желтоножская Т. Б., Поп Г. С., Еременко Б. В., Усков И. А. // Высокомолек. соед. А. 1981. Т. 23. № 11. С. 2425.
9. Ничуговский Г. Ф., Тихомирова А. И. // Аналитический контроль химических веществ и окружающей среды. Л., 1977. С. 36.
10. Желтоножская Т. Б., Еременко Б. В., Усков И. А. // Докл. АН УССР. Б. 1980. № 12. С. 43.
11. Антипина А. Д., Барановский В. Ю., Паписов И. М., Кабанов В. А. // Высокомолек. соед. А. 1972. Т. 14. № 4. С. 941.
12. Baranovsky V. Yu., Litmanovitch A. A., Papisov I. M., Kabanov V. A. // Europ. Polymer J. 1981. V. 17. № 9. P. 969.
13. Желтоножская Т. Б., Еременко Б. В., Усков И. А. // Укр. хим. журн. 1981. Т. 47. № 9. С. 948.
14. Fenyo J. C., Delben F., Paoletti S., Crescenzi V. // J. Phys. Chem. 1977. V. 81. № 20. P. 1900.
15. Kjellander R., Florin E. // J. Chem. Soc. Faraday Trans. I. 1981. V. 77. № 9. P. 2053.
16. Демченко П. А., Бойко В. П. // Высокомолек. соед. А. 1973. Т. 15. № 10. С. 2320.
17. Chosh K., Chatterjee B. C., Sarkar A. // Colloid and Polymer Sci. 1976. V. 254. № 4. P. 429.
18. Измайлова В. И., Ребиндер П. А. Структурообразование в белковых системах. М., 1974. С. 13.
19. Leyte I. C., Mandel M. // J. Polymer Sci. A. 1964. V. 2. № 7. P. 1879.
20. Russel W. B. // J. Fluid Mech. 1979. V. 92. № 3. P. 401.

Киевский государственный университет  
им. Т. Г. Шевченко

Поступила в редакцию  
1.V.1986

## EFFECT OF REACTION TEMPERATURE ON THE STRUCTURE OF POLYCOMPLEXES OF COPOLYMER OF STYRENE AND MALEIC ACID WITH POLYOXYETHYLENE

Zheltonozhskaya T. B., Podolyak L. N., Yeremenko B. V., Uskov I. A.

### Summary

The temperature dependence of the composition and structure of polycomplexes formed by copolymer of styrene and maleic acid and POE of various MM has been studied. In the 298-308 K range the composition and structure of polycomplexes in water practically do not depend on temperature but only on the POE chain length. An increase of temperature up to 323 K results in the sharp change of characteristics of polycomplexes and free energy of interaction of components related with an increase of the force of hydrophobic interactions and sharp change of the sorptional capacity of the matrix towards POE molecules. The decrease of affinity between components and the change of the mechanism of complexes formation are observed for temperatures above 323 K.