

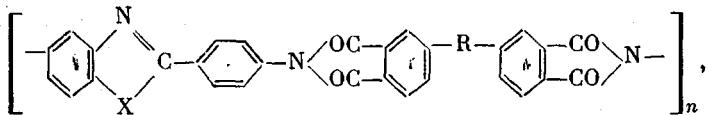
ПОЛИИМИДЫ С БЕНЗОКСАЗОЛЬНЫМИ И БЕНЗИМИДАЗОЛЬНЫМИ ЦИКЛАМИ В ОСНОВНОЙ ЦЕПИ

*Н. А. Адррова, В. Н. Багал, А. М. Дубнова,
И. Я. Квятко, М. М. Котон, Н. Н. Кузнецов,
Ф. С. Флоринский*

В литературе имеются данные о синтезе полипиромеллитимидов на основе симметричных [1, 2] и несимметричных [3, 4] диаминов ряда бензоксазола и бензимидазола.

Нами для синтеза этих классов полимеров были использованы несимметричные диамины: 5-амино-(*n*-аминофенил)бензимидазол и 5-амино-(*n*-аминофенил)бензоксазол, а также диангидриды ароматических тетракарбоновых кислот, содержащие между бензольными кольцами атомы кислорода, которые, как известно, повышают эластичность полииimidов [5]. Для синтеза полимеров применяли диангидриды 3,3',4,4'-тетракарбоксидафенилоксида, *bis*-(3,4-дикарбоксифенилового эфира)резорцина и *bis*-(3,4-дикарбоксифенилового эфира)гидрохинона.

Синтезированные полимеры имели следующее строение:



где

$$\begin{aligned} X &= -O- \text{ (I)} \text{ и } -NH- \text{ (II)}; \\ R &= -O- \text{ (a)}; -O-m-C_6H_4-O- \text{ (б)} \text{ и } -O-n-C_6H_4-O- \text{ (в)}. \end{aligned}$$

Синтез полимеров проводили двухстадийным методом. Образующиеся на первой стадии полиамидокислоты на основе 5-амино-(*n*-аминофенил)бензимидазола имели характеристическую вязкость 0,4 дл/г, а на основе 5-амино-(*n*-аминофенил)бензоксазола – 0,7 дл/г. Вторую стадию реакции (имидизацию) осуществляли термическим способом на пленках.

Данные динамического термогравиметрического анализа (таблица) свидетельствуют о том, что полученные полимеры относятся к классу термостойких полимеров: большинство из них начинает разлагаться при 400°.

В таблице представлены также деформационно-прочностные характеристики пленок исследованных полимеров. Полимер Iб хрупок, в то время, как полимеры Iа, Iв, IIа и IIб характеризуются высокими значениями механических характеристик и довольно высокими температурами размягчения.

Физико-механические и термические свойства полимеров

Поли- мер	Физико-механические свойства				Температуры (по данным ТГА)			
	т. раз- мягч., °C	$\sigma_{p}^{20^{\circ}}$, $\kappa\text{Г/см}^2$	$\epsilon_p^{20^{\circ}}$, %	$E \cdot 10^{-3}$, $\kappa\text{Г/см}^2$	начала деструк- ции	5%-ной убыли веса	10%-ной убыли веса	конца деструк- ции
Iа	Не размяг- чается	1770	7	48,5	410	520	550	670
Iб	400	—	—	—	410	510	550	670
Iв	430	1860	16	51	410	530	550	660
IIа	Не размяг- чается	1880	3	55	400	520	550	660
IIб	330	1590	10	56,5	370	480	500	630

Экспериментальная часть

Диангидриды 3,3',4,4'-дифенилоксигидетракарбоновой кислоты, бис-(3,4-дикарбокси-фенилового эфира)резорцина и бис-(3,4-дикарбоксифенилового эфира)гидрохинона получены по методу [6].

Синтез использованных диаминов описан в [7].

Полиамидокислоты получали в растворе в диметилформамиде при 10°. Синтез осуществляли таким образом, что к раствору диамина в диметилформамиде небольшими порциями прибавляли сухой диангидрид. Пленки приготавливали из растворов полиамидокислот на стеклянной подложке.

Циклизацию полимеров осуществляли нагреванием пленок полиамидокислот в вакууме при ступенчатом подъеме температуры от 130 до 300—380°.

Деформационно-прочностные характеристики полимеров определяли на приборе УМИВ [8].

Изучение термической устойчивости полиидов проводили на дериватографе при скорости подъема температуры 5 град/мин.

Институт высокомолекулярных
соединений АН СССР

Поступила в редакцию
15 XI 1971

ЛИТЕРАТУРА

1. Т. М. Киселева, Н. П. Кузнецов, М. М. Котон, М. И. Бессонов, Высокомолек. соед., **B15**, № 7, 1973.
2. В. В. Коршак, Г. М. Цейтлин, Зияд Тарик Аль-Хайдар, А. И. Павлов, Высокомолек. соед., **A13**, 971, 1971.
3. J. Preston, W. DeWinter, W. B. Black, W. I. Hofferbert, J. Polymer Sci., **7**, A-1, 3027, 1969.
4. J. Preston, W. R. DeWinter, W. B. Black, J. Polymer Sci., **7**, A-1, 283, 1969.
5. Н. А. Адррова, М. И. Бессонов, Л. А. Лайус, А. П. Рудаков, Полиимиды — новый класс термостойких полимеров, «Наука», 1968.
6. М. М. Котон, Ф. С. Флоринский, Ж. органич. химии, **4**, 774, 1968.
7. J. Preston, W. R. DeWinter, W. B. Black, J. Heterocycl. Chem., **6**, 119, 1969.
8. А. П. Рудаков, Н. А. Семенов, Механика полимеров, 1965, № 3, 155.

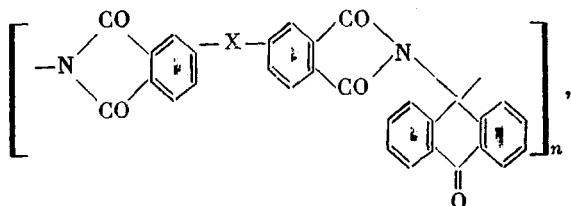
УДК 541.64:542.954

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ АРОМАТИЧЕСКИХ ПОЛИИМИДОВ НА ОСНОВЕ 10, 10-бис-(4-АМИНОФЕНИЛ)АНТРОНА

*Н. А. Адррова, М. И. Бессонов, М. М. Котон,
Е. М. Москвина, А. П. Рудаков, Ф. С. Флоринский*

В последнее время появились работы [1, 2] по синтезу растворимых ароматических полиидов на основе диаминов, содержащих большие по объему группы. Данная работа посвящена синтезу растворимых ароматических полиидов на основе различных диангидридов ароматических тетракарбоновых кислот и 10, 10-бис-(4-аминофенил)антрона [3].

Синтезированные полимеры имели следующее строение:



где

