

## ОБ АГРЕГАТНОМ СОСТОЯНИИ ЛЮМИНЕСЦИРУЮЩИХ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В ПОЛИСТИРОЛЕ

### II. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОЛЕКУЛЯРНОГО ВЕСА ПОЛИМЕРОВ

*E. E. Барони, B. M. Шония*

В работе [1] нами был рассмотрен вопрос об агрегатном состоянии люминесцирующих органических соединений в полистироле при термической полимеризации стирола, содержащего такие соединения. Разрешение этого вопроса весьма важно для полного объяснения процесса люминесценции в полимеризатах, широко применяющихся для регистрации ионизирующих излучений (так называемые пластмассовые сцинтилляторы). В [1] было, в частности, высказано предположение об отсутствии сополимеризации исследованных веществ со стиролом. При наличии сополимеризации можно было бы ожидать существенного изменения молекулярного веса полимеров по сравнению с молекулярным весом чистого полистирола, а также зависимости молекулярного веса от реакционной способности вводимых соединений.

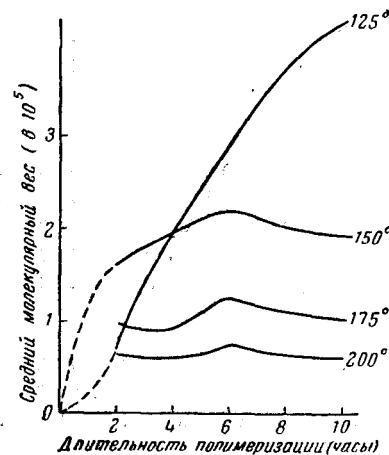
Полимеры очищенного стирола [2] с добавкой люминесцирующих соединений весьма высокой степени чистоты были получены при 125, 150, 175 и 200°. При каждой температуре готовили 5 серий образцов при длительности полимеризации 2, 4, 6, 8 и 10 часов, которую проводили в запаянных ампулах, наполненных азотом [3]. Концентрация добавок примерно соответствовала максимальной технической эффективности пластмассовых сцинтилляторов при их использовании с фотоэлектронным умножителем ФЭУ-19 для регистрации β- или γ-излучений [3], а именно: 1,5% (по весу) 1,1', 4,4' — тетрафенилбутадиена-1,3; 1,5% 1,3,5-трифенил Δ<sup>2</sup>-пиразолина; 3% *n*-терфенила и 2% перилена.

Молекулярный вес ( $M$ ) отдельных полимеров определяли вискосимметрически для растворов в толуоле при 20° и рассчитывали по формуле [4]:

$$[\eta] = 1,6 \cdot 10^{-4} \cdot M^{0,60}$$

Удельный вес растворов  $d^{20}$  составлял  $0,8668 \pm 0,0002$ . Полученные значения молекулярных весов приведены в таблице.

Отличия среднего молекулярного веса полимеров с добавками каждого из четырех исследованных люминесцирующих веществ от молекулярного веса чистого полистирола, полученного при тех же условиях полимеризации, невелики и не имеют систематического характера. Особенно малы эти отличия при большой длительности полимеризации (10 час.), когда меньше всего сказываются случайные отклонения в условиях



Зависимость молекулярного веса полистирола с люминесцирующими добавками от длительности полимеризации при различных температурах

**Средний молекулярный вес полистирола в зависимости от люминесцирующих добавок ( $M \cdot 10^3$ )**

Температура полимеризации, °C	Длительность полимеризации, часы	Люминесцирующая добавка и ее концентрация по весу				
		чистый полистирол	тетрафенилбутадиен, 1,5%	1,3,5-трифенилпиразолин, 1,5%	n-терфенил, 3%	перилен, 2%
125	2	71	71	71	72	72
	4	193	194	192	195	197
	6	296	296	297	295	297
	8	387	387	387	392	386
	10	418	421	421	418	421
150	2	174	163	157	163	159
	4	213	206	180	180	198
	6	229	226	197	210	229
	8	203	206	189	192	218
	10	195	193	182	189	193
175	2	99	99	102	91	100
	4	91	95	85	90	97
	6	125	124	120	128	128
	8	120	110	119	107	110
	10	109	100	100	98	102
200	2	65	62	61	63	69
	4	61	59	59	58	62
	6	89	71	73	81	66
	8	66	63	64	65	63
	10	62	61	60	62	62

процесса. Интересна сама зависимость среднего молекулярного веса от длительности и температуры полимеризации. Результаты усреднения всех пяти образцов представлены на рисунке. В исследованном интервале длительностей полимеризации при 150° и выше наблюдается появление максимума величины молекулярного веса (~6 часов).

### Выводы

1. Произведено определение среднего молекулярного веса полимеров стирола с добавками люминесцирующих органических веществ различной химической структуры. Показано, что молекулярный вес не зависит от наличия добавок.

2. При термической полимеризации стирола с добавками тетрафенилбутадиена, трифенилпиразолина, n-терфенила и перилена не происходит сополимеризации.

3. Эти вещества не оказывают какого-либо заметного катализитического воздействия на процесс полимеризации самого стирола.

Поступила в редакцию  
28 IV 1958

### ЛИТЕРАТУРА

1. И. Э. Пани, Е. Е. Барони, В. М. Шония, Ж. физ. химии, **31**, 732, 1957.
2. G. Goldfinger, H. E. Lauterbach, J. Polymer Sci., **3**, 145, 1948.
3. Е. А. Андреев, Е. Е. Барони, К. А. Ковырзина, И. Э. Пани, И. М. Розман, В. М. Шония, Приб. и техн. экспер., **1**, 32, 1956.
4. P. Outer, C. I. Carr, B. N. Zimm, J. Chem. Phys., **18**, 830, 1950.

### ON THE AGGREGATE STATE OF LUMINESCENT ORGANIC COMPOUNDS IN POLYSTYRENE. II. DETERMINATION OF THE MOLECULAR WEIGHTS OF THE POLYMERIZATES

*E. E. Baroni, V. M. Shonija*

#### Summary

It has been shown that the molecular weight of polystyrene polymerized in the presence of luminescent organic additions of varying chemical structures, is independent of the presence of the additions.