

УДК 541(64+183.12):543.544:547.565

**СИНТЕЗ ПОРИСТЫХ СЕТЧАТЫХ СОПОЛИМЕРОВ ПРОСТЫХ  
ДИВИНИЛОВЫХ ЭФИРОВ  
ГИДРОХИНОНА И ДИЭТИЛЕНГЛИКОЛЯ  
И ИХ ИСПЫТАНИЕ В КАЧЕСТВЕ СОРБЕНТОВ В ЖИДКОСТНОЙ  
ХРОМАТОГРАФИИ**

*Вокина О. Г., Царик Л. Я., Калабина А. В.,  
Кузаев А. И.*

Получены пористые сетчатые сополимеры простых дивиниловых эфиров гидрохинона и диэтиленгликоля с акрилонитрилом, стиролом и метилметакрилатом. Определены характеристики пористой структуры этих сополимеров. Установлено, что полученные сополимеры позволяют проводить высокоэффективное фракционирование олигомеров и полимеров и могут быть рекомендованы в качестве сорбентов в аналитической и препаративной жидкостной хроматографии для разделения олигомеров и полимеров с молекулярными массами до 100 000.

Развитие исследований в области ионного обмена, ГПХ полимеров, газовой хроматографии стимулировало появление нового направления в синтезе полимеров — получение пористых сетчатых полимерных сорбентов. В литературе описаны пористые сорбенты на основе сополимеров стирола и дивинилбензола [1], сшитого бутилметакрилата [2].

В данной работе рассмотрены результаты исследований в области синтеза пористых сетчатых сополимеров на основе акрилонитрила (АН), метилметакрилата (ММА) и стирола с использованием дивинилового эфира гидрохинона (ДВЭГ) и дивинилового эфира диэтиленгликоля (ДВЭД) в качестве сшивающих агентов, что предполагает образование сетчатых полимеров с относительно регулярным распределением узлов сшивания. Это предположение основано на том, что простые дивиниловые эфиры не склонны к гомополимеризации по радикальному механизму [3, 4]. Кроме того, изложены результаты исследования возможности использования в качестве сорбентов в жидкостной хроматографии синтезированных сополимеров.

ДВЭГ, полученный по методу Фаворского — Шостаковского [5], после перегонки с паром экстрагировали серным эфиром, сушили над металлическим натрием и перегоняли в вакууме ( $n_D^{20}$  1,5342). ДВЭД сушили над цеолитом и перегоняли в вакууме ( $n_D^{20}$  1,4461). АН, стирол, ММА, растворители, ДАК и перекись бензоила (ПБ) очищали по обычным методикам [6, 7]. Соплимеры дивиниловых эфиров гидрохинона и диэтиленгликоля с АН, стиролом, ММА получали радикальной суспензионной сополимеризацией в присутствии различных растворителей — порообразователей: ДМФ, хлороформа, дихлорэтана (ДХЭ), изоамилового спирта (ИАС), нонана. В качестве инициаторов использовали ДАК и ПБ. Стабилизаторами суспензии служили следующие вещества: сополимер ММА и натриевой соли метакриловой кислоты для бинарной сополимеризации ДВЭГ и АН, крахмал для тройной сополимеризации ДВЭГ и ДВЭД с АН и стиролом и ПВС для двойной сополимеризации ДВЭГ с ДВЭД с ММА. Удельную поверхность  $S_{уд}$  определяли методом тепловой десорбции аргона [8], общий объем пор  $W_0$ , эффективный радиус пор  $\bar{r}_{эф}$  и дифференциальные кривые распределения объема пор по размерам — методом ртутной порометрии [9]. Перед хроматографическими испытаниями сополимеры подвергали ситовому анализу (испытывали сополимеры с размером гранул  $(2-3) \cdot 10^{-4}$  м). Гель-хроматографические испытания пористых тройных сополимеров простых дивиниловых эфиров гидрохинона и диэтиленгликоля с АН и стиролом и двойных сополимеров простых дивиниловых эфиров гидрохинона и диэтиленгликоля с ММА проводили на гель-хроматографе «Уотерс» с диаметром колонки  $8 \cdot 10^{-3}$  м и высотой 1,2 м и на препаративных стеклянных колонках с диаметром 0,02 м и высотой 0,5 м. Каждый сополимер испытывали индивидуально. Гель-хроматограммы сополимеров ДВЭГ — АН получали на жидкостном хроматографе марки ХЖ-4302. Элюентами

служили ДМФ и ТГФ. Гели перед испытаниями отмучивали. Колонки заполняли суспензиями набухших дегазированных гелей в элюенте. В работе в качестве стандартов использовали полиоксэтиленгликоли (ПОЭГ) фирмы «Шухарт» с узким ММР ( $M_w/M_n \leq 1,05$ ). Элюционные кривые снимали при скорости элюции  $1,7 \cdot 10^{-8}$  м<sup>3</sup>/ч. ПОЭГ вводили в гель-хроматограф в виде 0,2–0,3%-ного раствора, в препаративную колонку – в виде 2–3%-ного; гель-хроматографическую способность полученных пористых сополимеров оценивали по пределам проницаемости разделяемых ПОЭГ. Число теоретических тарелок рассчитывали по содержанию этиленгликоля. Теплоты смачивания определяли в дифференциальном микрокалориметре типа Кальве с большими ячейками.

Разработанный для системы ДВЭГ – АН суспензионный метод [10] позволил синтезировать ряд пористых сополимеров (табл. 1). Были получены блочные и пористые сополимеры ДВЭГ – АН – стирол, ДВЭД – АН – стирол, ДВЭГ – ММА, ДВЭД – ММА (табл. 2). В результате проведенного исследования установлено, что пористая структура сополимеров зависит от природы и количества порообразователя, сшивающего агента, моновинильного мономера.

Таблица 1

Пористые сетчатые сополимеры ДВЭГ и АН

Сополимер	Количество ДВЭГ в мономерной смеси, мол. %	Количество растворителя, вес. % от навески мономеров	Выход, вес. %	Коэффициент набухания			$S_{уд} \cdot 10^{-3}$ , м <sup>2</sup> /кг	$W_o \cdot 10^3$ , м <sup>3</sup> /кг
				ТГФ	ДМФ	гептан		
АН-1	15	—	61	2,2	2,8	1,5	0,01	—
АН-2	15	10 ИАС	83	2,0	2,7	1,0	—	0,253
АН-3	15	20 ИАС	86	1,7	1,8	—	54,50	0,335
АН-4	15	30 ИАС	88	1,6	1,7	—	50,00	0,534
АН-5	15	60 ИАС	81	3,4	4,1	—	47,00	1,270
АН-6	20	—	76	1,8	2,0	0,2	0,01	—
АН-7	20	10 ИАС	57	2,0	2,4	0,3	0,50	—
АН-8	20	20 ИАС	63	2,3	2,8	0,5	0,40	—
АН-9	20	30 ИАС	69	2,9	3,3	0,9	3,50	0,476
АН-10	20	20 ДХЭ	74	2,3	2,8	0,8	0,10	0,369
АН-11	20	20 ДМФ	60	3,0	3,4	1,1	0,30	0,191
АН-12	20	20 хлороформа	70	2,1	2,5	0,9	0,10	0,696

Хорошими порообразователями являются растворители со слабыми сольватирующими свойствами, как, например, ИАС для системы ДВЭГ – АН (табл. 1), ИАС и нонан для систем ДВЭГ – АН – стирол, ДВЭД – АН – стирол, ДВЭГ – ММА, ДВЭД – ММА (табл. 2). Как видно из результатов исследования системы ДВЭГ – АН, общий объем пор возрастает с увеличением количества порообразователя при одинаковом содержании сшивающего агента в исходной смеси. Однако нельзя разбавлять мономерную смесь порообразователем в количестве, превышающем 100 вес. %, так как в противном случае получаются сополимеры с малым выходом и дефектными слабосшитыми структурами.

Характер пористой структуры и свойства сополимеров во многом определяются количеством и природой сшивающего агента. ДВЭГ и ДВЭД малоактивны в реакции радикальной полимеризации. С увеличением содержания ДВЭГ больше 15 мол. % в исходной мономерной смеси процесс радикальной полимеризации замедляется, а выход продукта уменьшается [4]; 10–15 мол. % сшивающего агента являются оптимальным количеством для формирования развитой пористой структуры сополимеров с минимальными дефектами сетки. Сополимеры с наибольшей удельной поверхностью ( $(5-6) \cdot 10^4$  м<sup>2</sup>/кг) получаются при сополимеризации ДВЭГ с АН в присутствии 20–60 вес. % ИАС и 15 мол. % ДВЭГ (табл. 1). Вследствие специфических свойств сшивающего агента повышение его концентрации в исходной реакционной смеси не вызывает увеличения удельной поверхности сополимеров ДВЭГ – АН.

ДВЭД более активен в реакциях радикальной сополимеризации, чем ДВЭГ. Пористые сополимеры ДВЭД – АН – стирол и ДВЭД – ММА полу-

Таблица 2

## Свойства пористых сополимеров ДВЭГ и ДВЭД

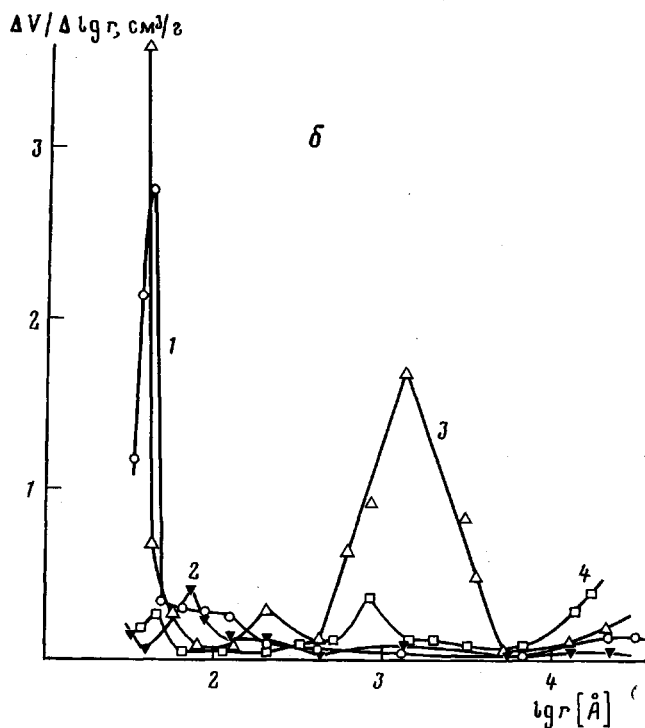
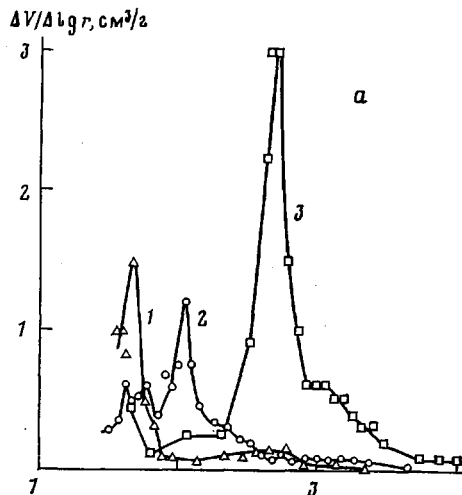
Сополимер	Мономерная смесь	Состав, мол. %	Количество раствори- теля, вес. % от суммы мономеров	Выход, вес. %	К набухания		$S_{уд} \cdot 10^{-3}$ , м <sup>2</sup> /кг	$W_0 \cdot 10^3$ , м <sup>3</sup> /кг	$\bar{r}_{эф} \cdot 10^{10}$ , м	$M_{lim}^*$	$A^{**} \cdot 10^{-3}$ , м
					ДМФ	ТГФ					
АС-1	ДВЭГ : АН : стирол	6 : 47 : 47	—	68	—	3,2	—	0,100	—	6800	3,1
АС-2		6 : 47 : 47	20 ИАС	68	5,3	4,6	3,70	0,540	42	30000	
АС-3		15 : 50 : 35	—	48	3,8	3,2	—	0,106	—	7800	2,8
АС-4		15 : 50 : 35	20 ИАС	74	3,5	3,1	0,10	0,173	63	6800	
АС-5		15 : 50 : 35	20 нонан	55	3,8	3,3	0,50	0,580	44	3300	10,0
АД-1	ДВЭД : АН : стирол	15 : 50 : 35	—	82	1,7	1,6	0,20	0,066	43	1200	2,4
АД-2		15 : 50 : 35	20 ИАС	93	1,4	1,3	0,10	0,170	45	1500	7,0
АД-3		15 : 50 : 35	20 нонан	64	1,7	1,5	0,20	0,275	48	1200	32,3
М-1	ДВЭГ : ММА	10 : 90	30 нонан	68	7,3	6,9	0,20	0,334	45; 830	7800	
М-2		15 : 85	30 нонан	52	14,4	12,2	0,80	0,424	72; 2400	8000	
МД-1	ДВЭД : ММА	10 : 90	30 нонан	86	7,9	7,0	0,40	0,350	40; 200	8000	6,5
МД-2		10 : 90	20 нонан	82	4,6	4,2	0,40	0,219	42	6500	11,0
МД-3		10 : 90	30 ИАС	77	4,6	4,1	0,40	0,107	41; 87	6500	19,6
МД-4		15 : 85	20 нонан	73	4,5	4,1	0,20	0,350	54; 87	6800	5,1
МД-5		15 : 85	—	78	3,8	3,2	0,01	0,128	56; 154	8000	15,4

\* Верхний предел проницаемости по ММ элюируемых стандартов.

\*\* А — высота эффективной теоретической тарелки.

чаются с бóльшим выходом и более плотно сшитые, чем пористые сополимеры ДВЭГ — АН — стирол и ДВЭГ — ММА (табл. 2). О плотности полимерной сетки судили по степени набухания в ДМФ и ТГФ. Большую активность ДВЭД в реакциях радикальной сополимеризации, по-видимому, можно объяснить его склонностью к реакции циклосополимеризации [11].

Рис. 1. Дифференциальные кривые распределения пор по размерам сополимеров ДВЭГ — АН (а) и пористых сополимеров простых дивиниловых эфиров гидрохинона и диэтиленгликоля (б). а: 1 — АН-10, 2 — АН-4, 3 — АН-5; б: 1 — АС-5, 2 — АД-3, 3 — МД-1, 4 — М-2



На пористую структуру сополимеров влияет природа моновинильного сомономера. Так как виниловые эфиры не гомополимеризуются по радикальному механизму, то в реакциях радикальной сополимеризации они реагируют преимущественно с радикалами моновинильных мономеров. При этом активность присоединения молекулы винилового эфира к радикалу, оканчивающемуся звеном моновинильного мономера, уменьшается от АН до ММА; очень маленькую активность виниловые эфиры проявляют при сополимеризации со стиролом [4]. Этим и объясняется тот факт, что при сополимеризации ДВЭГ с АН получают более сшитые переходнопористые сополимеры с удельной поверхностью до  $6 \cdot 10^3$  м<sup>2</sup>/кг (рис. 1, а),

а при сополимеризации ДВЭГ с ММА — пористые сополимеры, в структуру которых основной вклад вносят макропоры (рис. 1, б).

Пористые тройные сополимеры ДВЭГ и ДВЭД, как и сополимеры ДВЭГ — АН, по классификации Тагер [12], относятся к классу переходнопористых полимерных сорбентов, тогда как сополимеры ДВЭД — ММА являются макропористыми. Отсутствие корреляции между величинами удельной поверхности и общего объема пор для сополимеров одинакового строения, но полученных в разных условиях объясняется различным распределением объемов пор по их размерам (рис. 1, а).

При хроматографическом испытании сополимеров ДВЭГ с АН колонки заполняли сополимерами с близкими значениями набухаемости и удельной поверхности (табл. 3). На рис. 2 изображены типичные хроматограммы, полученные при фракционировании ПОЭГ на колонке 3, заполненной пористыми сополимерами ДВЭГ и АН. Пределы проницаемости указанных гелей определяли графически по зависимостям между  $\lg M$  и  $V_R$ , приведенным для всех колонок на рис. 3.

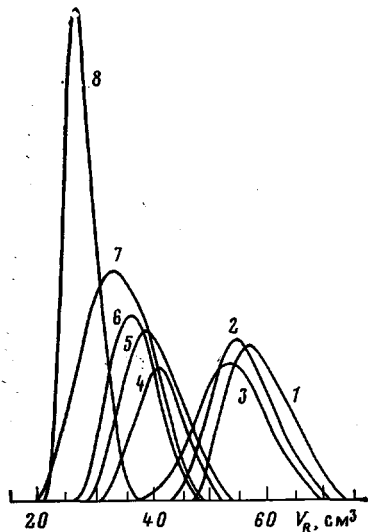


Рис. 2. Хроматограммы этиленгликоля (1), диэтиленгликоля (2), триэтиленгликоля (3), ПОЭГ с  $M=300, 600, 1500, 40\,000$  (4–7) соответственно и полистирола с  $M=240\,000$  (8); элюент ТГФ

Анализ полученных данных выявил следующие закономерности. Диапазон разделения гелей, синтезированных в присутствии ДМФ, ДХЭ и хлороформа, охватывает область олигомеров с ММ от 90 до 5800. Их проницаемость обеспечивается как наличием пористой структуры, так и довольно большой набухаемостью в элюенте (табл. 1). Блочные сополимеры ДВЭГ и АН и сополимеры ДВЭГ и АН с небольшой пористостью, полученные в присутствии ИАС, являются более жесткими и гидродинамически устойчивыми. В колонке они оказывают незначительное сопротивление потоку ДМФ и требуют меньшего рабочего давления насоса (табл. 3, колонка 2), чем сополимеры, полученные в присутствии хорошего растворителя (ДМФ) и растворителей с промежуточными сольватирующими свойствами (дихлорэтан и хлороформ).

О сольватирующей способности растворителей судили по величине теплоты смачивания ( $Q_{см}$ ), выделяющейся при смачивании растворителем сополимера ДВЭГ и АН: для ДМФ, ДХЭ и ИАС  $Q_{см} = 7,63 \cdot 10^4, 5,16 \cdot 10^4$  и  $9,02 \cdot 10^3$  Дж/кг соответственно.

У гелей, полученных с добавками значительного количества ИАС, верхний предел проницаемости достигает 90 000, что обусловлено его общим объемом пор, достигающим величины  $1,27 \cdot 10^{-3}$  м³/кг. Однако следует заметить, что эти сорбенты гидродинамически менее устойчивы и их можно применять в стеклянных колонках для препаративного фракционирования олигомеров и полимеров.

Пределы проницаемости гелей в колонках зависят не только от условий их синтеза, но также и от типа выбранного элюента. Рабочая область колонки 1 в ДМФ охватывает больший диапазон разделения по ММ, чем в ТГФ (рис. 3, б). Однако в ТГФ получили более пологую калибровочную кривую, которая свидетельствует о лучшем разрешении между компонентами. Это следствие того, что ДМФ обладает лучшими сольватирующими свойствами по отношению к сополимерам ДВЭГ — АН; последние в ДМФ сильнее набухают, чем в ТГФ (табл. 1). Можно предположить, что в гептане колонка 1 будет фракционировать в еще более узком интервале ММ, чем в ТГФ.

На рис. 4 показаны калибровочные зависимости логарифма ММ элюируемых стандартов от объема удерживания для колонок, заполненных трой-

ными сополимерами ДВЭГ – АН – стирол. Гели АС-4 и АС-2, полученные в присутствии ИАС, сильно набухали в ТГФ, что препятствовало их испытанию под давлением в колонках гель-хроматографа. Эти сополимеры испытывали на препаративных стеклянных колонках. Наибольший предел проницаемости по ММ имеет гель АС-2. Достаточно жесткими сорбентами, которые можно использовать в хроматографах, оказались сополимеры

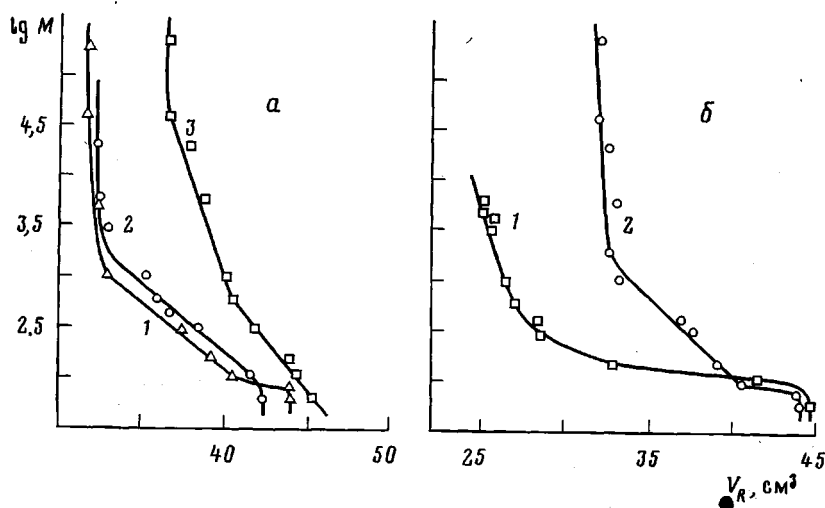


Рис. 3. Молекулярно-массовая ( $\lg M$ ) зависимость объемов удерживания ( $V_R$ ) для сополимеров ДВЭГ – АН: а – элюент ДМФ, 1 – 3 – соответственно колонки 1 – 3; б – колонка 1; 1 – элюент ТГФ, 2 – ДМФ

АС-1, АС-3, АС-5. Несмотря на то что сополимер АС-5 обладал высоким значением  $W_0$ , колонка, заполненная этим гелем, имела небольшой предел проницаемости и низкую степень разрешения (табл. 2, рис. 4, а). Эффективное фракционирование достигалось на колонках, заполненных блочными сополимерами АС-1 и АС-3.

Тройные сополимеры ДВЭД – АН – стирол обладали гидродинамически прочной структурой, что позволило испытать их в колонках гель-

Таблица 3

Характеристика хроматографических колонок, заполненных сополимерами ДВЭГ – АН

Колонка, №	Состав колонки	Количество набухшего сополимера в колонке, м <sup>3</sup>	Элюент	Рабочее давление насоса, Па	Скорость потока элюента во время испытаний, кг/с	Предел проницаемости по ММ
1	АН-10	$2 \cdot 10^{-5}$	ДМФ	$4,97 \cdot 10^5$	$0,13 \cdot 10^{-7}$	90–5,8·10 <sup>3</sup> 90–820
	АН-11	$2 \cdot 10^{-5}$	ТГФ	$1,01 \cdot 10^5$	$0,17 \cdot 10^{-7}$	
	АН-12	$2 \cdot 10^{-5}$				
2	АН-1	$1,5 \cdot 10^{-5}$	ДМФ	$0,81 \cdot 10^5$	$0,20 \cdot 10^{-7}$	90–6,5·10 <sup>3</sup>
	АН-2					
	АН-6					
	АН-7					
3	АН-4	$4 \cdot 10^{-5}$	ДМФ	$7,3 \cdot 10^5$	$0,15 \cdot 10^{-7}$	62–9·10 <sup>4</sup> 62–4·10 <sup>4</sup>
	АН-5		ТГФ	$0,81 \cdot 10^5$	$0,25 \cdot 10^{-7}$	

хроматографа. Верхний предел проницаемости полученных гелей не превышал 1500 (рис. 4, б). Наиболее эффективными оказались колонки, заполненные непористым сополимером и сополимером с пористой структурой, полученным в присутствии ИАС (табл. 2).

Сополимеры ДВЭГ — ММА относятся к мягким гелям, поэтому их гель-хроматографические испытания проводили на препаративных колонках. Этим сополимерам свойственна макропористая структура и высокая степень набухания, что дает основание предположить наличие высокого предела проницаемости у этих сополимеров. Однако верхний предел проницаемости колонок, заполненных сополимерами ДВЭГ — ММА, не превышал 8000 (рис. 4, *в*). По-видимому, этот факт объясняется тем, что

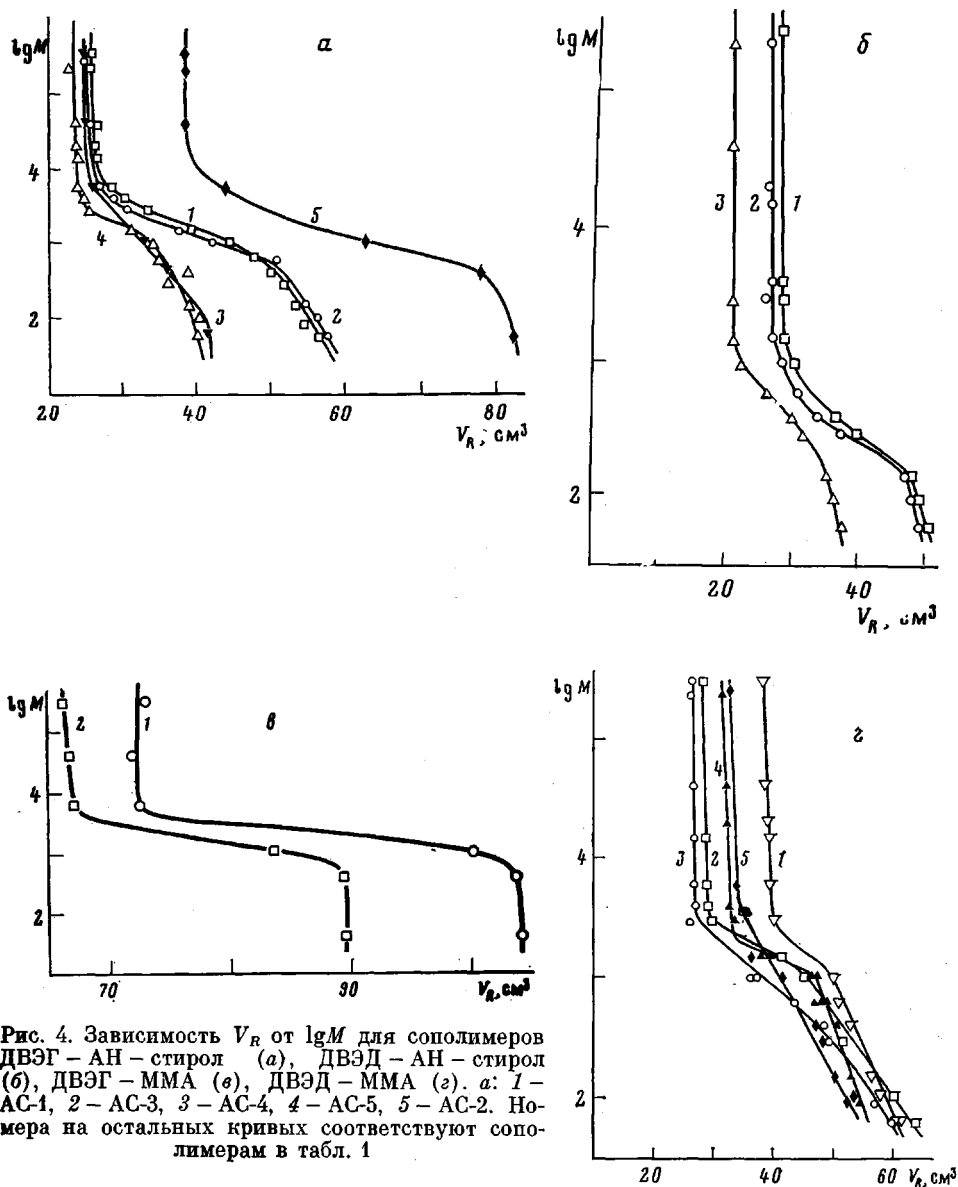


Рис. 4. Зависимость  $V_R$  от  $\lg M$  для сополимеров ДВЭГ — АН — стирол (*а*), ДВЭД — АН — стирол (*б*), ДВЭГ — ММА (*в*), ДВЭД — ММА (*г*). *а*: 1 — АС-1, 2 — АС-3, 3 — АС-4, 4 — АС-5, 5 — АС-2. Номера на остальных кривых соответствуют сополимерам в табл. 1

поверхностные макропоры в набухшем состоянии имеют размеры, соизмеримые с каналами между гранулами геля. Фракционирование происходит за счет мелких переходных пор.

Сополимеры ДВЭД — ММА позволяют осуществлять фракционирование олигомеров и полимеров в области ММ от 80 до 8000 (рис. 4, *г*). Наиболее эффективными оказались колонки, заполненные пористыми сополимерами, полученными в присутствии нонана (табл. 2).

Корреляция между величинами верхнего предела проницаемости и величинами общего объема пор наблюдается только у сополимеров одинакового химического строения, полученных в присутствии одного и того же поробразователя, например для сополимеров ДВЭГ — АН, полученных

в присутствии ИАС, сополимеров ДВЭГ — АН — стирол, полученных также в присутствии ИАС, и сополимеров ДВЭГ — ММА, полученных в присутствии нонана. Отсутствие корреляции между пределами проницаемости и величинами пористости у сополимеров разного химического строения, видимо, обусловлено, во-первых, различным характером пористости этих сополимеров (рис. 1), во-вторых, тем, что проницаемость сополимеров обеспечивается не только за счет наличия пор у сополимеров, но и их набуханием в элюенте. По той же причине нет корреляции между величинами набухания сополимеров и их пределами проницаемости.

Полученные блочные и пористые сополимеры можно классифицировать как мягкие и полужесткие гели. Так, сополимеры ДВЭГ и АН, полученные при большом количестве (30—60 вес.%) ИАС, пористые тройные сополимеры ДВЭГ и макропористые сополимеры ДВЭГ — ММА в ДМФ и ТГФ ведут себя как мягкие гели. С этими гелями в случае данных элюентов нельзя работать под давлением, но их можно рекомендовать для использования в качестве насадок препаративных стеклянных колонок. Полужесткая структура и высокая гидродинамическая стойкость при элюировании в ТГФ свойственны блочным сополимерам ДВЭГ — АН и ДВЭГ — АН — стирол, блочным и пористым сополимерам ДВЭД — АН — стирол и ДВЭД — ММА. Эти сополимеры могут успешно применяться как сорбенты для колонок гель-хроматографов.

В настоящее время сополимеры дивиниловых эфиров гидрохинона и диэтиленгликоля с АН, стиролом и ММА используются в качестве насадок в аналитической и препаративной гель-проникающей хроматографии для разделения синтетических олигомеров и полимеров и окисленных фрагментов лигнина.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Moore J. C. J. Polymer Sci. A, 1964, v. 2, № 2, p. 835.
2. Макарова С. Б., Гукасова Е. А., Кузаев А. И., Давтян С. П. Высокомолек. соед. А, 1976, т. 18, № 12, с. 2747.
3. Царик Л. Я., Скобеева Н. И., Манцивода Г. П., Калабина А. В. В кн.: Тезисы докладов на 4-й Всесоюзной конференции по химии ацетиленов. Алма-Ата: Ин-т хим. наук АН КазССР, 1972, т. 3, с. 29.
4. Скобеева Н. И. Дис. на соискание уч. ст. канд. хим. наук. Иркутск. Гос. ун-т, 1973. 160 с.
5. Фаворский А. Е., Шостаковский М. Ф. Ж. общ. химии, 1943, т. 13, вып. 1—2, с. 1.
6. Вайсбергер А., Проскауэр Э., Риддик Дж., Тупс Э. Органические растворители. М.: Изд-во иностр. лит., 1958. 518 с.
7. Лабораторная техника органической химии/Под ред. Кейла Б. М.: Мир, 1966. 752 с.
8. Буянова Н. Е., Карнаузов А. П. Определение удельной поверхности твердых тел хроматографическим методом тепловой десорбции аргона. Новосибирск: Наука, 1965. 20 с.
9. Плаченов Т. Г. Ртутнопорометрическая установка П-3М. Л.: ЛТИ им. Ленсовета, 1968. 24 с.
10. Царик Л. Я., Калабина А. В., Вокина О. Г. Высокомолек. соед. А, 1977, т. 19, № 10, с. 2395.
11. Жубанов Б. А., Курманалиев О. Ш., Шайхутдинов Е. М. Изв. АН КазССР, 1971, № 3, с. 74.
12. Тагер А. А., Цилипоткина М. В. Успехи химии, 1978, т. 47, вып. 1, с. 152.

Иркутский государственный университет  
им. А. А. Жданова  
Отделение Института химической физики  
АН СССР

Поступила в редакцию  
15.XII.1980

#### SYNTHESIS OF POROUS NETWORK COPOLYMERS OF DIVINYL ETHERS OF HYDROQUINONE AND DIETHYLENE GLYCOL AND THEIR TESTING AS SORBENTS FOR LIQUID CHROMATOGRAPHY

Vokina O. G., Tsarik L. Ya., Kalabina A. V.; Kuzaev A. I.

#### Summary

The porous network copolymers of divinyl ethers of hydroquinone and diethylene glycol with acrylonitrile, styrene and methyl methacrylate have been synthesized. The characteristics of porous structure of these copolymers were determined. The copolymer products permit to fractionate oligomers and polymers with high efficiency and can be recommended as packing in analytical and preparative liquid chromatography for separation of oligomers and polymers with molecular masses up to 100,000.