

UOT 678.762.2

## YÜKSƏK ŞAXƏLİ 1,4-SİS+1,2-POLİBUTADİENLƏRİN DURULAŞDIRILMIŞ MƏHLULLARDA ƏSAS XASSƏLƏRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

F.Ə.Nəsirov, Ş.H.Əxyari, N.F.Canibəyov, S.R.Rəfiyeva, A.M.Aslanbəyli, A.M.Tağıyeva

AMEA Y.Məmmədəliyev adına Neft-Kimya Prosesləri İnstitutu  
Az 1025 Bakı, Xocalı prospekti, 30; e-mail: [anipcp@dcacs.ab.az](mailto:anipcp@dcacs.ab.az)

*Kobalt dialkilditiokarbamat+alkilalüminium seskvixlorid katalitik ditiosistemləri iştirakı ilə optimal şəraitdə sintez olunmuş və molekul kütlə paylanması (MKP) 1.04-1.23, şaxələnmə indeksi 0.35-0.42 olan yüksək şaxəli 1,4-sis+1,2-polibutadienlər statik və dinamik işıq paylanması və viskozimetriya üsulları ilə tsikloheksanın (yaxşı həlledici, 298K) və dioksanın (Θ-həlledici, 298–323K) durulaşdırılmış məhlullarında xarakterizə edilmiş və onların orta çəki molekul kütləsi ( $M_w$ ), dönmə radiusu ( $R_G$ ), diffuziya əmsalı ( $D_0$ ), diffuziya əmsalının qatılıqdan asılılıq sabiti ( $K_D$ ), Haggins sabiti ( $K_H$ ), xarakteristik özlülük ( $[\eta]$ ), eləcə də nisbi ( $\eta_n$ ), xüsusi ( $\eta_s$ ) və azaldılmış ( $\eta_{s/c}$ ) özlülüklər kimi əsas parametrləri təyin olunmuşdur. Göstərilmişdir ki, eyni molekul kütləli yüksək şaxəli polibutadien nümunəsinin xarakteristik özlülüüyü xətti polibutadienə nisbətən daha aşağı olur.*

**Açar sözlər:** polibutadienlər, kobalt dialkilditiokarbamat, alkilalüminium seskvixlorid, tsikloheksan, dioksan, orta çəki molekul kütləsi, diffuziya əmsalı, xarakteristik özlülük

### 1.GİRİŞ

Polimerlərin, xüsusilə də polidienlərin (polibutadien, poliizopren və s.) stereomüntəzəmliyi, molekul kütləsi (MK) və molekul-kütlə paylanması (MKP) kimi vacib xarakteristikaları ilə yanaşı istifadə sahəsindən asılı olaraq onların molekulunun şaxələnmə dərəcəsidə (ŞD) xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Polidienlərin quruluşunda şaxələnmənin olması onların məhlullarının özlülüyünün kəskin surətdə aşağı düşməsinə, emal proseslərinin yaxşılaşmasına, vulkanizatlarının istismar xassələrinin yüksəlməsinə, eləcə də onun günəş işığı və bioloji təsirlərdən asanlıqla parçalanmasına səbəb olur ki, bu da istifadə olunduqdan sonra polimer tullantılarının aradan qaldırılması kimi əhəmiyyətli ekoloji problemin həll edilməsinə imkan yaradır [1, 2].

Neft-Kimya Prosesləri İnstitutunda işlənib hazırlanmış bifunksional katalitik ditiosistemlər, xüsusilə kobaltditiokarbamat tərkibli katalitik sistemlər (dialkilditiokarbamat kobalt+alkilalüminium monoxlorid), butadienin polimerləşməsi prosesində həm yüksək aktivlik, həm də yüksək seçicilik nümayiş etdirirlər və onların iştirakı ilə

tərkibində 1,4-sis- və 1,2-manqaları olan xətti quruluşa malik yüksək molekul kütləli polibutadienlər alınması mümkündür. Xətti quruluşa, yüksək molekul kütləsinə və məhlulu olduqca yüksək özlülüyə malik olan 1,4-sis-polibutadienlərin həm emal prosesləri çətinləşir, həm də bu polimerlərin zərbəyə davamlı polistirollar istehsalında istifadə olunma imkanları məhdudlaşır. Eyni zamanda məlum olduğu kimi yüksək stereomüntəzəmliyə malik 1,4-sis-polibutadienlər kristallaşma temperaturunun yüksək olması səbəbindən sərt iqlim şəraitində istismar olunan şin və rezin-texniki məmulatlar istehsalında istifadə oluna bilmirlər [3, 4]. Bu məqsəd üçün yüksək şaxəliyə malik 1,4-sis+1,2-polibutadienlər daha əlverişli olduqlarından onların alınması üçün tərəfimizdən yeni katalitik ditiosistemlər işlənib hazırlanmışdır [5,6]. Bu məqalədə kobalt dialkilditiokarbamat+alkilalüminium seskvixlorid katalitik ditiosistemləri iştirakı ilə optimal şəraitdə sintez olunmuş yüksək şaxəli 1,4-sis+1,2-polibutadienlərin statik və dinamik işıq paylanması və viskozimetriya üsulları ilə tsikloheksanda (yaxşı həlledici, 298K) və

dioksanda ( $\Theta$  -həlləddici, 298–323K) durulaşdırılmış məhlullarında əsas xassələri

xətti polibutadienlərlə müqayisəli şəkildə öyrənilməsinin nəticələri verilmişdir.

## 2.ALINMIŞ NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

### 2.1.Yüksək şaxəli və xətti 1,4-sis+1,2-polibutadienlərin sintezi

Optimal katalizator (kobalt dietilditiokarbamat+etilalüminium seskvixlorid) - (Co-DEDTK + EASX) və şəraitdə ( $[Co]=(1.0-2.5)\cdot 10^{-4}$  mol/l,  $[M]=2.0$  mol/l, Al:Co=(10-100):1, T=(298-315)K) müxtəlif molekul kütləsinə, molekul-kütlə paylanmasına və şaxələnmə dərəcəsinə malik yüksək şaxəli 1,4-sis+1,2-polibutadienlərin

əldə olunması üçün aparılan təcrübələrin nəticələri cədvəl 1-də verilmişdir. Müqayisə üçün burada eyni şəraitdə, lakin kobalt dietilditiokarbamat+dietilalüminium xlorid katalitik ditiosistemi iştirakı ilə xətti 1,4-sis+1,2-polibutadien alınmasının nəticələri də verilmişdir.

**Cədvəl 1.** Co-DEDTK + EASX katalitik ditiosistemi iştirakı ilə yüksək şaxəli və xətti 1,4-sis+1,2-polibutadienlərin alınmasının nəticələri. Həlləddici – toluol.

Təcrübələrin №-si	Katalitik ditiosistem	$[Co]\cdot 10^4$ , mol/L	Al:Co	$[M]$ , mol/L	T, °C	Vaxt, dəq	PBD çıxımı, kütlə, %	Kat.məhsuldarlığı, kq PBD/q Co's	$[\eta]$ , dl/q	Şaxələnmə indeksi (gM)	$M_w/M_n$	Mikrostruktur, %		
												1,4-sis	1,4-trans	1,2-
1	DEDTK-Co+EASX	1.0	100	2.0	25	60	92.0	44.0	1.5	0.35	1.04	68	2	30
2		2.5	50	2.0	35	60	97.0	43.9	2.0	0.42	1.23	68	7	25
3		1.0	100	1.0	25	30	98.0	43.0	1.2	0.65	1.14	65	5	30
4		2.5	50	2.0	25	10	99.0	40.0	0.8	0.75	1.05	55	5	40
5		1.0	10	3.0	45	60	87.0	39.0	3.3	0.75	1.24	72	4	24
6		2.5	30	2.0	25	60	95.0	43.5	1.8	0.55	1.25	72	3	25
7	DEDTK-Co+DEAX	1.0	100	2.0	25	60	90.0	40.0	1.3	0.98	1.15	65	5	30
8		2.5	100	2.0	25	60	95.0	45.0	1.8	0.93	1.24	70	3	27
9		5.0	100	2.0	30	60	90.0	47.0	2.0	0.95	1.31	71	2	27
10		10.0	100	1.0	25	60	86.0	44.0	0.9	0.97	1.22	62	3	35
11		1.0	10	3.0	45	90	93.0	30.2	2.0	0.95	1.25	68	7	25
12		1.0	50	2.0	35	120	95.0	20.0	2.5	0.92	1.32	63	13	24

### 2.2. Şaxəli və xətti polibutadienlərin durulaşdırılmış məhlullarda xassələrinin müqayisəli öyrənilməsi

Dar molekul-kütlə paylanmasına malik şaxəli və xətti polibutadienlərin əvvəlcə MKP 1.14-1.25 olan nümunələri sintez olunmuş və sonra fraksiyalaşdırılaraq daha dar MKP-na (1.01-1.05) malik fraksiyalar toplanmışdır.

Alınan dar molekul kütləli şaxəli (Ş) və xətti (X) polibutadien nümunələrinin əsas xassələri cədvəl 2-də verilmişdir (Ş və X hərflərinin yanındakı rəqəmlər polimerlərin 1/1000 molekul kütləsini göstərir).

Sintez olunmuş yüksək şaxəli (Ş30, Ş60, Ş80 və Ş300) və xətti (X50, X100 və X300) 1,4-sis+1,2-polibutadien nümunələri statik və dinamik işıq paylanması və viskozimetriya üsulları ilə durulaşdırılmış yaxşı (tsikloheksan) və pis (-θ həlledici - dioksan) məhlullarında xarakterizə edildilər. Tsikloheksan məhlulları 295K, dioksan məhlulları isə 298–323K temperatur arasında öyrənilmişdir. Bu üsullarla polimerlərin orta çəki molekül kütləsi

( $M_w$ ), dönmə radiusu ( $R_G$ ), diffuziya əmsalı ( $D_0$ ), ikinci virial əmsal ( $A_2$ ), diffuziya əmsalının qatılıqdan asılılıq sabiti ( $K_D$ ), xarakteristik özlülük ( $[\eta]$ ) və Haggins sabiti ( $K_H$ ) kimi əsas parametrləri təyin olunmuşdur (cədvəl 3). Təcrübələr zamanı polimer məhlulunun qatılığında asılı olaraq nisbi ( $\eta_n$ ), xüsusi ( $\eta_x$ ) və azaldılmış ( $\eta_x/c$ ) özlülükləri təyin olunmuşdur.

**Cədvəl 2.** Şaxəli və xətti polibutadienlərin əsas xassələri

№	İşarəsi	$M_w \cdot 10^{-4}$	$M_n \cdot 10^{-4}$	$M_w/M_n$	$f$	Mikrostruktur, %		
						1.4-sis	1.4-trans	1.2-
1	Ş30	2.66	2.58	1.03	8	75	5	20
2	Ş60	6.01	5.84	1.03	6.6	73	4	23
3	Ş80	8.02	7.91	1.01	6.6	68	2	30
4	Ş300	32.7	31.1	1.05	6.3	62	1	37
5	X50	5.08	5.02	1.01	2	70	6	24
6	X100	10.1	10.0	1.01	2	65	5	30
7	X300	31.4	30.3	1.04	2	60	2	38

*Qeyd:*  $M_w$  – orta çəki molekül kütləsi;  $M_n$  – orta ədədi molekül kütləsi;  $D=M_w/M_n$  – polidisperslik (MKP);  $f$  – funksionallıq.

Xətti polibutadienlər X50, X100 və X300 üçün 1,4-dioksanda işığın statik və dinamik paylanması tədqiqatları nəticəsində məlum olmuşdur ki,  $M_w$  ölçmənin temperatur intervalında təxminən sabit qalsa da, tsikloheksanda və GKX vasitəsilə ölçülənlərlə müqayisədə azalır.

Şaxəli polimerlərdə aqreqasiya prosesi səbəbindən temperaturun azalması ilə  $M_w$ -nin

artımı müşahidə edilir. Yüksək temperaturlarda şaxəli polimer Ş30 daha çox aqreqasiyaya uğradığı üçün tsikloheksan və GKX-da müəyyən edilənlərdən daha böyük  $M_w$  -yə malik olur (cədvəl 4). Yüksək temperaturlarda şaxəli polimerlər Ş60, Ş80 və S300 üçün  $M_w$  tsikloheksan məhlulunda və GKX vasitəsilə alınanlarla oxşardır (cədvəl 4).

**Cədvəl 3.** Xətti və şaxəli polibutadienlərin 295K-də tsikloheksanda statik və dinamik işıq paylanması analizinin nəticələri.

Nümunə	$\bar{M}_w/10^4$ (g·mol <sup>-1</sup> )	$R_G$ (nm)	$A_2/10^{-4}$ (mol·ml·g <sup>-2</sup> )	$D_0/10^{-7}$ (cm <sup>2</sup> ·s <sup>-1</sup> )	$k_D$ (cm <sup>3</sup> ·g <sup>-1</sup> )	$[\eta]$ (ml·g <sup>-1</sup> )	$k_H$
X50	5.8±0.2	11.9±1.2	15.2±0.6	3.69±0.44	33.9±30.3	68.7±0.2	0.40±0.01
X100	11.8±0.2	17.1±0.5	12.5±0.4	2.72±0.35	23.0±20.5	113.4±0.3	0.41±0.01
X300	36.9±0.3	32.5±0.5	10.5±0.1	1.27±0.08	124.4±26.5	245.5±0.3	0.41±0.01
Ş30	37.5±0.7	18.8±0.4	4.3±0.3	1.29±0.10	91.6±33.2	112.2±0.1	0.63±0.01
Ş60	23.9±0.3	16.4±0.5	7.3±0.2	1.58±0.12	84.8±29.4	105.8±0.1	0.54±0.01
Ş80	35.8±0.4	24.4±0.7	6.8±0.1	1.27±0.05	106.4±17.0	122.4±0.1	0.58±0.01
Ş300	58.1±0.1	43.7±0.5	7.6±0.3	-	-	299.6±0.6	0.36±0.01

**Cədvəl 4.** Şaxəli polibutadienlər Ş30, Ş60, Ş80 və Ş300 üçün 298-323K temperaturda 1,4-dioksanda işığın paylanma tədqiqatlarının nəticələri.

Polimerlər	Temperatur (K)	$\bar{M}_w/10^5$ (g·mol <sup>-1</sup> )	$R_G$ (nm)	$A_2/10^{-4}$ (mol·ml·g <sup>-2</sup> )	$D_0/10^{-7}$ (cm <sup>2</sup> ·s <sup>-1</sup> )	$k_D$ (cm <sup>3</sup> ·g <sup>-1</sup> )
Ş30	308.0	5.79±0.08	23.0±0.8	0.09±0.18	1.52±0.14	-34.3±30.8
	313.0	5.35±0.05	22.6±1.0	0.22±0.09	1.41±0.07	-19.8±15.1
	323.0	4.79±0.14	24.3±0.6	1.24±0.48	1.31±0.06	26.0±18.8
Ş60	298.0	-	-	-	1.50±0.01	-32.7±1.5
	299.5	3.26±0.11	12.5±1.1	-0.02±0.19	1.56±0.04	-34.5±7.2
	303.0	2.99±0.07	13.1±1.0	0.33±0.14	1.64±0.03	-22.6±4.7
	308.0	2.76±0.10	14.3±0.8	0.92±0.22	1.80±0.06	-20.5±9.0
	313.0	2.61±0.09	15.8±0.8	1.54±0.25	1.88±0.03	-3.7±3.2
	323.0	2.25±0.08	16.2±1.2	2.70±0.30	2.24±0.14	-3.6±13.6
Ş80	298.0	5.08±0.07	19.4±0.8	-0.02±0.18	-	-
	299.5	4.96±0.08	19.3±0.8	-0.08±0.21	1.78±0.43	-49.4±46.8
	303.0	4.74±0.09	19.2±0.6	0.17±0.27	1.51±0.19	-15.9±27.9
	308.0	4.03±0.10	20.0±0.6	0.36±0.40	1.63±0.14	-19.7±16.5
	313.0	3.70±0.12	20.2±0.8	0.52±0.58	1.50±0.07	5.3±9.6
	323.0	-	-	-	1.69±0.01	14.2±0.6
Ş300	298.0	7.87±0.20	29.1±1.0	0.34±0.21	0.84±0.05	-51.1±16.2
	299.5	7.51±0.15	29.1±0.6	0.46±0.18	0.86±0.04	-45.2±15.2
	303.0	7.10±0.17	29.4±1.3	0.82±0.23	0.89±0.05	-26.9±7.5
	308.0	6.52±0.12	31.7±0.7	1.44±0.19	0.99±0.02	-14.2±4.3
	313.0	6.09±0.16	31.4±0.9	1.89±0.29	1.08±0.01	-3.7±1.9
	323.0	5.59±0.05	34.7±0.6	2.79±0.11	1.33±0.01	5.2±0.8

Əldə olunmuş nəticələr ədəbiyyat materiallarında təsvir olunan ulduz poliütadienlərin (poliizoprenlərin və polistirolların) əsas xarakteristikaları ilə müqayisə edilmişdir [7-9]. Şaxələnmə indeksləri  $g$ ,  $h$  və  $g'$  dönmə radiusunu ( $R_G$ ), hidrodinamik radiusu ( $R_H$ ) və xarakteristik

özlülüyü  $[\eta]$  xarakterizə edilmiş və məlum olmuşdur ki, şaxələnmə indeksləri  $g$ ,  $h$  və  $g'$  həm yaxşı və həm də  $\Theta$ -həllədicidə molekül kütləsinin artmasıyla bir qədər artır (müvafiq olaraq, 0.38-1.27, 0.93-1.0 və 0.44-0.867) və ulduz funksionallığı ( $f$ ) artdıqca azalır.

## NƏTİCƏ

Kobalt dialkilditiokarbamat və alkilalüminium seskvixloriddən istifadə etməklə birmərhələli olaraq tərkibində 20-40% 1,2-mağqaları olan yüksək şaxəli quruluşa malik 1,4-sis+1,2-polibutadienlər alınmışdır. Optimal katalitik sistem kimi DEDTK-Co+EASX istifadə etməklə toluol məhlulunda və optimal şəraitdə ( $[Co]=(1.0-2.5)\cdot 10^{-4}$  mol/L,  $[M]=2.0$  mol/L, Al:Co=100:1, T=298) 96-97% çıxımla, 44.0-50.0 kq PBD/q Co·saat məhsuldarlıqla, xarakteristik özlülüyü 1.5-2.0 dl/q, 1,4-sis mağqalarının miqdarı 62-75%, 1,2-mağqalarının miqdarı 21-35%, molekül kütlə

paylanması 1.04-1.23 və şaxələnmə indeksi 0.35-0.42 olan yüksək şaxəli 1,4-sis+1,2-polibutadien nümunələri əldə olunmuşdur. Sintez olunmuş yüksək şaxəli (Ş30, Ş60, Ş80 və Ş300) və xətti (X50, X100 və X300) 1,4-sis+1,2-polibutadien nümunələri statik və dinamik işıq paylanması və viskozimetriya texnikaları ilə durulaşdırılmış yaxşı (tsikloheksan) və  $\Theta$ -həllədicisi (dioksan) məhlullarında xarakterizə edilmiş və polimerlərin orta çəki molekül kütləsi ( $M_w$ ), dönmə radiusu ( $R_D$ ), diffuziya əmsalı ( $D_0$ ), diffuziya əmsalının qatılıqdan asılılıq sabiti ( $K_D$ ), xarakteristik özlülük ( $[\eta]$ ) və Haggins

sabiti ( $K_H$ ) kimi əsas parametrləri təyin olunmuşdur. Göstərilmişdir ki, eyni molekulyar kütləli yüksək şaxəli polibutadien nümunəsinin xarakteristik özlülüyü xətti polibutadienə nisbətən daha aşağı olur.

## REFERENCES

1. Gauthier M. Arborescent Polymers and other Dendrigraft Polymers: *A Journey into Structural Diversity*. *Polym.Sci.Part A:Polym.Chem.*, 2007, 45, p.3803.
2. Teertstra S.J., Gauthier M. Hyperbranched Polymers: from Synthesis to Applications. *Prog.Polym.Sci.*, 2004, 29, p.277.
3. Nasirov F.A. Bifunctional Nickel- or Cobalt-Containing Catalyst-Stabilizers for Polybutadiene Production and Stabilization. (Part 1) Polymerization of Butadiene with Nickel- or Cobalt-Containing Catalytic Dithiosystems. Kinetic Study and Molecular Mass-Stereoregularity Correlation. *Iranian Polymer Journal*, 2003, 12 (3), p.217-235.
4. Gadzhiev R.K. Characteristics of butadiene polymerization in the presence of cobalt dithiocarbamate catalytic system. *PhD thesis*. Baku, Azerbaijan, 1991, 150 p.
5. Nasirov F.A, Novruzova F.M., Ahyari S.H., Əzizov A.H., Canibayov N.F. Şaxələnmiş Patent of Azerbaijan Republik. No İ 20110059, 28.06.2011 ( a priority 29.04.2009).
6. Akhyari Sh., Nasirov F.A., Erol Erbay, Janibayov N.F. Hyper Branched 1,4-cis+1,2-Polybutadiene Synthesis Using Novel Catalytic Dithiosystems. *In book: Chemical and Structure Modification of Polymers*. 2015, p.333-344 / Pyrzynski K., Nyesko C., Zaikov G.. Edts), Apple Academic Press., New Jersey, Waretawn, USA.
7. Martin J.E., Roovers J. The hard-sphere model for linear and regular star polybutadienes. *J.Polym.Sci: Part B*, 1989, 27, 2513.
8. Roovers J., Toporowski P.M., Martin J. Synthesis and characterization of multiarm star polybutadienes. *Macromolecules*, 1989, 22, 1897.
9. Zhou L.L., Hadjichristidis N., Toporowski P. M., Roovers J. Synthesis and Properties of Regular Star Polybutadienes with 32 Arms. *Rubber Chem. Technol.*, 1992, 65, 303.

## RESEARCH INTO MAIN PROPERTIES OF HYPERBRANCHED 1,4-CIS+1,2-POLIBUTADIENES IN THE DILUTED SOLUTIONS

F.A.Nasirov, Sh.H.Akhyari, N.F.Janibayov, S.R.Rafiyeva,  
A.M.Aslanbeyli, A.M.Tagiyeva

Yu.Mamedaliyev Institute of Petrochemical Processes  
Khojali pr., 30, Baku AZ1025, Azerbaijani Republic; e-mail: [anipcp@dcacs.ab.az](mailto:anipcp@dcacs.ab.az)

Hyperbranched 1,4-cis+1,2-polybutadienes synthesized in the presence of catalytic dithiosystems cobalt dialkyldithiocarbamate+alkylaluminum sesquichloride with molecular-mass distribution (MMD) 1.04-1.23 and branching index 0.35-0.42, have been characterized in diluted solutions in cyclohexane (good solvent, 298K) and in dioxane ( $\Theta$ -solvent, 298-323K). Important parameters, including average number molecular weight ( $M_w$ ), radius of gyration ( $R_G$ ), diffusion coefficient ( $D_0$ ), a constant of dependence of coefficient of diffusion on concentration ( $K_D$ ), Haggins's constant ( $K_H$ ), characteristic viscosity ( $[\eta]$ ), as well as values of relative ( $\eta_r$ ), special ( $\eta_s$ ) and reduced viscosity ( $\eta_{sp}/c$ ) have been determined. It found that values of characteristic viscosity of hyperbranched polibutadienes are lower as compared to linear viscosity at equal value of their molecular weight.

**Keywords:** characteristic viscosity, polybutadienes, dialkyldithiocarbamate of cobalt, alkylaluminum sesquichloride, dioxane, average number molecular weight, diffusion coefficient

**ИССЛЕДОВАНИЕ ОСНОВНЫХ СВОЙСТВ ВЫСОКОРАЗВЕТВЛЕННЫХ  
1,4-ЦИС+1,2-ПОЛИБУТАДИЕНОВ В РАЗБАВЛЕННЫХ РАСТВОРАХ**

**Ф.А.Насиров, Ш.Г.Ахъяри, Н.Ф.Джанибеков, С.Р.Рафиева,  
А.М.Асланбейли, А.М.Тагиева**

*Институт нефтехимических процессов им акад.Ю Мамедалиева  
Национальной АН Азербайджана  
AZ 1025 Баку, пр.Ходжалы, 30; e-mail: [anipc@dcacs.ab.az](mailto:anipc@dcacs.ab.az)*

*Высокоразветвленные 1,4-цис+1,2-полибутадиены, синтезированные в присутствии каталитических дитиосистем диалкилдитиокарбамат кобальта + алкилалюминий сесквихлорид и имеющие молекулярно-массовое распределение (ММР) 1.04-1.23, индекс разветвления 0.35-0.42, были характеризованы в разветвленных растворах в циклогексане (хороший растворитель, 298К) и диоксане (Θ-растворитель, 298-323К) и определены такие важные параметры, как среднечисленная молекулярная масса (M<sub>w</sub>), радиус вращения (RG), коэффициент диффузии (D<sub>0</sub>), константа зависимости коэффициента диффузии от концентрации (KD), константа Хаггинса (KH), характеристическая вязкость ([η]), а также значения относительной (η<sub>r</sub>), специальной (η<sub>sp</sub>) и сниженной (η<sub>sp</sub>/c) вязкости. Показано, что значения характеристической вязкости высокоразветвленных полибутадиенов ниже, чем линейных при одинаковом значении их молекулярной массы.*

**Ключевые слова:** *полибутадиены, диалкилдитиокарбамат кобальта, алкилалюминий сесквихлорид, циклогексан, диоксан, среднечисленная молекулярная масса, коэффициент диффузии.*

*Redaksiyaya daxil olub 19.06.2016.*