



**А.Т. Джалилов
Ю.А. Малкандуев
А.К. Микитаев**

**СИНТЕЗ И СВОЙСТВА
РЕАКЦИОННОАКТИВНЫХ
ПОЛИМЕРОВ**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА»

А.Т. Джалилов, Ю.А. Малкандуев, А.К. Микитаев

**СИНТЕЗ И СВОЙСТВА
РЕАКЦИОННОАКТИВНЫХ
ПОЛИМЕРОВ**

МОСКВА
2011

УДК 541.6
ББК 24.7
С 38

Авторы: Джалилов А.Т., Малкандуев Ю.А., Микитаев А.К.

С38 Джалилов, А. Т. Синтез и свойства реакционноактивных полимеров [Текст] : монография / А. Т. Джалилов, Ю. А. Малкандуев, А. К. Микитаев. – М.: Издательство РХТУ им. Д.И.Менделеева, 2011. – 282 с. – 500 экз. – ISBN 978-5-7237-0866-2

Издание содержит информацию по синтезу и полимеризации виниловых мономеров с активными галогенсодержащими и аммониевыми группами, закономерностям кинетических параметров, реакции полимеров, изучению процессов самопроизвольной полимеризации четвертичных мономерных солей, физико-химическим свойствам галоидсодержащих и аммониевых полимеров, технологии получения высоконабухающих гидрогелей.

Монография адресована специалистам в области химии высокомолекулярных соединений, студентам, аспирантам бакалаврам и магистрам по направлению подготовки «Органическая химия», «Высокомолекулярные соединения».

Рекомендовано РИС университета

ISBN 978-5-7237-0866-2

УДК 541.6
ББК 24.7

© Российский химико-технологический университет
им. Д.И.Менделеева, 2011

© А.Т. Джалилов
© Ю.А. Малкандуев
© А.К. Микитаев

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	10
ГЛАВА I. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ И СОПОЛИМЕРИЗАЦИИ ВИНИЛЬНЫХ МОНОМЕРОВ С АКТИВНЫМИ ГАЛОГЕНСОДЕРЖАЩИМИ И АММОНИЕВЫМИ ГРУППАМИ.....	11
§ 1. Полимеризация и сополимеризация винилбензилгалогенидов..	12
Синтез и исследование сополимеров винилбромид, винилбензилбромид и аллилбромид с акрилонитрилом.....	20
Химические превращения сополимеров винилбромид, винилбензилбромид и аллилбромид с акрилонитрилом.....	24
§ 2. Полимеризация и сополимеризация α -галоидакриловых кислот	27
Синтез и свойства сополимеров α -галоидакриловых кислот с акрилонитрилом	34
Синтез и свойства сополимеров α -галондакриловых кислот с м-динизпропенилбензолом	39
Синтез и исследование свойств сополимеров α -галоидакриловых кислот с N-винилпирролидоном	44
Химические превращения сополимеров α -галоидакриловых кислот с N-винилпирролидоном	47
Исследование сополимеризации α -бромакриловой кислоты с N,N-диалкиламиноэтилметакрилатом.....	50
§ 3. Синтез и исследование физико-химических свойств акриловых мономеров с гетероциклическими группами	52
Закономерности радикальной полимеризации азот-, кислород- и серосодержащих гетероциклических мономеров	61
Изучение процесса полимеризации 2-тиобензтиазолметакрилата ...	66
Исследование сополимеризации 2-тиобензтиазолметакрилата со стиролом	70
Исследование термической и термоокислительной деструкции стабилизированных полимеров	72
Синтез и модификация свойств сополимеров метилметакрилата, стирола и хлорпрена с гетероциклическими фрагментами	75
Термостабильность химически стабилизированных полимеров и сополимеров метилметакрилата, стирола и винилхлорида	83
Поглощение кислорода при высокотемпературном окислении химически стабилизированных образцов полиметилметакрилата и полистирола	89
§ 4. Особенности полимеризации N,N-диметиламиноэтилметакрилата с гетероциклическими группами	95
Синтез и исследование радикальной полимеризации мономер-	

ной четвертичной соли, полученной взаимодействием N,N-диметиламиноэтилметакрилата с азот-, кислород- и серосодержащими гетероциклическими соединениями	95
Исследование реакции радикальной сополимеризации бензоксазолонметилдиметиламиноэтилметакрилилхлорида с акрилонитрилом	100
Изучение процесса образования интерполимерных комплексов	101
Основные физико-химические свойства синтезированных полимеров и пути их применения	102
ГЛАВА II. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА САМОПРОИЗВОЛЬНОЙ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ, ПРОТЕКАЮЩЕЙ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ СИСТЕМ, ОБРАЗУЮЩИХ АММОНИЕВЫЕ ГРУППЫ	104
§ 1. Самопроизвольная полимеризация при взаимодействии винилбензилгалогенидов с аминсоединениями	104
Самопроизвольная полимеризация галогенсодержащих мономеров с винилпиридинами, диалкиламиноэтилметакрилатами и полиаминами	110
§ 2. Полимеризация при взаимодействии α -галоидакриловых кислот с третичными аминами	113
§ 3. Спонтанная полимеризация в системе N,N-диалкиламиноэтилметакрилат – галоидный алкил	125
Исследование кинетики реакции Меншуткина в системе N,N-диалкиламиноэтилметакрилатгалоидный алкил в органических растворителях	125
Кинетика спонтанной полимеризации в системе ДМАЭМА-БЭ-этиловый спирт в присутствии заранее полученной мономерной соли	127
Влияние концентраций исходных реагентов и степени конверсии реакции спонтанной полимеризации на молекулярные массы образующихся полимеров	129
Кинетическая схема и механизм спонтанной полимеризации	130
Особенности самопроизвольной полимеризации при взаимодействии ДМАЭМА с галоидальными соединениями	138
Исследование реакции спонтанной полимеризации N,N-диметиламиноэтилметакрилата при взаимодействии с хлористым бензолом в присутствии мономерной четвертичной соли	140
§ 4. Синтез полимеров взаимодействием N,N-диметиламиноэтилметакрилата с ароматическими сульфокислотами	148
Полимеризация N,N-диметиламиноэтилметакрилата при взаимодействии с бензол- и <i>n</i> -толуолсульфокислотами	148

Исследование кинетики самопроизвольной полимеризации N,N-диметиламиноэтилметакрилата при взаимодействии с бензол и <i>n</i> -толуолсульфокислотами в среде различных растворителей	149
Полимеризация N,N-диметиламиноэтилметакрилата при взаимодействии с полимерной арилсульфокислотой	155
§ 5. Полимеризация галогенпропаргиловых соединений при их взаимодействии с анабазином	157
§ 6. Сополимеризация мономерной четвертичной соли с некоторыми мономерными аминами	163
Основные физико-химические свойства синтезированных полимеров и некоторые пути их применения	165
Спонтанная чередующаяся сополимеризация N,N-диметил-N-ацетопропилметакрилоилэтиламмоний хлорида с диметиламиноэтилметакрилатом	166
§ 7. Исследование поверхностно-активных свойств синтезированных четвертичных солей	169
Определение критической концентрации мицеллообразования синтезированных ПАВ и расчет термодинамических параметров процесса	170
Применение синтезированных катионактивных ПАВ	171
§ 8. Самопроизвольная полимеризация при взаимодействии винилбензилхлорида с сульфидами и фосфинами	173
Самопроизвольная полимеризация при взаимодействии винилбензилхлорида с сульфидами	173
Синтез и исследование структуры мономерной четвертичной фосфониевой соли, изучение возможности ее полимеризации ...	175
Исследование процесса взаимодействия эпихлоргидрина с трифенилфосфином	177
§ 9. Матричная полиреакция эпихлоргидрина и аммиака в присутствии поликарбоновых кислот	181
Полиреакции, основанные на взаимодействии эпихлоргидрина и аммиака в присутствии поликарбоновых кислот	183
ГЛАВА III. РАДИКАЛЬНАЯ ПОЛИМЕРИЗАЦИЯ НЕКОТОРЫХ МОНОМЕРНЫХ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ СОЛЕЙ ПРОИЗВОДНЫХ ДИАЛКИЛАМИНОАЛКИЛМЕТАКРИЛАТОВ	185
§ 1. Особенности реакции полимеризации четвертичных аммониевых солей на основе N,N-диметиламиноэтилметакрилата ...	185
Спонтанная радикальная полимеризация мономерной четвертичной соли ДМАЭМА-ХБ	193
Иницируемая радикальная полимеризация мономерных четвертичных солей на основе N,N-диметиламиноэтилметакрилата	194

Радикальная полимеризация мономерных солей на основе N,N- диметиламиноэтилметакрилата и эфиров хлоруксусной кислоты	195
§ 2. Сополимеризация мономерных четвертичных солей на основе N,N-диметил-, N,N-диэтиламиноэтилметакрилата с N-винилпирролидоном и акрилонитрилом	198
ГЛАВА IV. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГАЛОИД-СОДЕРЖАЩИХ И АММОНИЕВЫХ ПОЛИМЕРОВ.....	202
§ 1. Полимеризация винильных мономеров в присутствии аммониевых соединений	204
Полимеризация винильных мономеров в присутствии растворимых катионных полиэлектролитов	215
§ 2. Иницирование полимеризации винильных мономеров анионообменными смолами в С1-форме.....	231
Полимеризация гидрофобных мономеров в присутствии анионообменных смол	239
§ 3. Матричная полиреакция эпихлоргидрина и аммиака в присутствии карбоксиметил целлюлозы	242
Фазовые диаграммы продуктов матричной полиреакции ЭХГ и аммиака в присутствии Na-КМЦ	244
Взаимодействие карбоксиметилцеллюлозы с продуктом взаимодействия эпихлоргидрина и аммиака	246
§ 4. Исследование свойств хлорсульфированного полиэтилена в процессе его модифицирования N,N-диметиламиноэтилметакрилатом	250
§ 5. Полимерный антипирен на основе фосфорсодержащих соединений	250
Сополимеризация мономерной четвертичной фосфониевой соли с метилметакрилатом и 2-метил-5-винилпиридином	251
Исследование реакции сополимеризации малеинового ангидрида с мономерной четвертичной фосфониевой солью	254
Исследование полимерных фосфорсодержащих антипиренов ...	256
§ 6. Полимеризация мономерных четвертичных солей ДМАЭМА·МАХ и ДЭАЭМА·МАХ.....	259
Исследование процесса образования и структуры гидрогелей на основе акриловой кислоты с ДМАЭМА·МАХ и ДЭАЭМА·МАХ	262

Получение и свойства высоконабухающих гидрогелей на основе акрилата натрия	265
Технология получения высоконабухающих гидрогелей и некоторые возможные области их применения	266
§ 7. Разработка суперпластификаторов для бетонных смесей.....	268
ЛИТЕРАТУРА	273

ВВЕДЕНИЕ

Исследования в области химически активных полимеров (или полимеров с активными функциональными группами, или реакционно-активных полимеров) представляют несомненный теоретический и практический интерес. Теоретический интерес вызван необходимостью глубокого изучения механизма влияния активных функциональных групп на процессы синтеза полимеров и на физико-химические свойства образующихся полимеров. С практической точки зрения, химически активные полимеры находят всё более широкое применение, вызванное, прежде всего возможностью придания получаемым полимерам заранее необходимых свойств. При этом появляется возможность решения задач направленного синтеза полимеров, являющегося одной из важнейших проблем современной химии полимеров. Таким образом, на основе химически активных полимеров можно получить полимерные материалы с заранее заданными свойствами. Наличие активных функциональных групп в химической структуре макромолекул полимеров в зависимости от их природы способствует повышению адгезии их к другим субстратам, придает термостойкость, огнестойкость, улучшают окрашиваемость, биологическую и физиологическую активность и другие физико-химические свойства полимеров. Одним из последних перспективных направлений использования химически активных высокомолекулярных соединений, особенно олигомеров, является модификация наноразмерных неорганических наполнителей, которые в большинстве случаев термодинамически несовместимы с полиолефинами и другими полимерами массового назначения. В этом аспекте следует отметить важность получения полимерных материалов нового поколения, отличающихся стойкостью к различным видам излучений, термо-, тепло-, огне- и плазмостойкостью, и другими высокими техническими свойствами, в которых остро нуждаются современные технологии, особенно в электронной, авиационной, космической, кораблестроительной, медицинской и других отраслях промышленности. Эффективное применение супер- и гиперпластификаторов бетонной смеси, полученных на основе химически активных полимеров, содержащих сульфогруппы, также свидетельствует о практической важности этого класса полимеров. Этот список эффективных применений химически активных полимеров можно продолжить.

Исходя из этого, нами сделана попытка обобщить результаты исследований в области синтеза и изучения свойств химически актив-

ных полимеров. Однако, учитывая слишком большой и широкий спектр химически активных полимеров и с учетом подробного изложения информации о некоторых химически активных полимерах в ранее опубликованных работах [1–6], в данной монографии приведены результаты обобщения исследований в области полимеризации, сополимеризации, поликонденсации и химического превращения мономеров и полимеров, содержащих реакционноактивные галогеновые, аммониевые, фосфониевые, сульфо-, карбоксильные группы и их производные. При этом значительное внимание уделено вопросам самопроизвольной полимеризации, протекающей при взаимодействии мономерных и мономерно-полимерных систем, способных образовывать ониевые группы. Определенный интерес представляют исследования по полимеризации и сополимеризации мономерных систем, содержащих в качестве активных функциональных групп стабилизирующие группы. При сополимеризации этих мономеров в небольших количествах с основными мономерами могут быть получены полимерные материалы, обладающие устойчивостью к воздействию УФ-лучей, что важно при изготовлении фар и других деталей в авиационной и космической промышленности.

Подробное изложение результатов полимеризации диалкиламиноалкилакрилатов при их взаимодействии с галогенсодержащими соединениями и диаллильными солями вызвано, прежде всего, возможностью получения конкретных результатов и осуществления целого ряда интересных и новых реакций, а также важных результатов по практической реализации полученных катионных полиэлектролитов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Энциклопедия полимеров. – М.: Советская энциклопедия, 1972. – Т. I, II, III.
2. Химические реакции полимеров / под ред. Е Фетгеса. – М.: Мир, 1967. – Ч. I, II.
3. Платэ Н.А., Литманович А.Д., Ноа О.В. Макромолекулярные реакции. – М.-Л.: Химия, 1977.
4. Федтке М. Химические реакции полимеров. – М.: Химия, 1989.
5. Аскарлов М.А., Джалилов А.Т. Синтез ионогенных полимеров. Ташкент: Фан, 1978.
6. Исмаилов И.И., Джалилов А.Т., Аскарлов М.А. Химически активные полимеры и олигомерв. – Тошкент: Фан, 1993.
7. Рахматуллаев Х. Закономерности полимеризации и сополимеризации винильных мономеров с активными галогенсодержащими и аммониевыми группами: дисс.... д-ра хим. наук. – Ташкент, 1993.
8. Maulay Saad, Mehdi Nadia. Chin // J. Polym. Sci. – № 6. – Т. 24. – 2006. – С. 627–635.
9. Babazadeh Mirzaagha // Polym. Degrad. and Stab. – № 12. – Т. 91. – 2006. – С. 3245–3251.
10. Shen Yan-Ling, Yang Yun-Feng, Gao Bao-Jiao, Li Gang // Gaodeng xuexiao huaxun xuebao. – № 3. – Т. 28. – 2007. – С. 580–583.
11. Сафаев У.А., Рахматуллаев Х., Джалилов А.Т., Аскарлов М.А. Исследование процесса полимеризации винилбензилбромида в присутствии диметиланилина // Высокомолек. соед. – 1982. – Б 24. – № 12. – С. 885–887.
12. Абдуллаева М.К. Исследование особенностей сополимеризации α -галогенакриловых кислот с азотсодержащими мономерами: дисс. ... канд. хим. наук. – Ташкент, 1985.
13. Абдуллаева М.К., Муминов К.М., Аскарлов М.А., Джалилов А.Т. // Изв. вузов. Сер. «Химия и химическая технология». – 1977. – Т. 20. – Вып. 10. – С. 1571.
14. Абдуллаева М.К., Каримова А., Муминов К.М., Джалилов А.Т. // Узб. хим. ж. – 1981. – № 2. – С. 80.
15. Лосев И.П., Тростянская Е.Б. Химия синтетических полимеров. – М.: Химия, 1971.
16. Marvel C.S., Cowan J.C. // J. Amer. Chem. – 1939. – 61. – 3156.
17. Marvel C.S., Dac C.J., Cook H.G. // Amer. Chem. – 1940. – 62. – 3495.
18. Пат. США 2398867, 1946.
19. Matsuda M., Ishiorochi. J. // J. Pol. Sci, 1970, A1, 387.
20. Лосев И.П., Смирнова О.В., Коварская А.Б., Поенару А. // Пластмассы. – 1962. – № 1. – С. 38.
21. Wagner R., Tollens B. Ann., 1974, 171, 33

22. Погорелко В.З., Каретникова Н.Д., Рябов А.В. // Труды по химии и химической технологии. – Вып. 1(32). – Горький, 1973. С. 108, 109.
23. Watanabe H., Masao M. // J. Pol. Sci. – 1971. – № 4. – С. 911–918.
24. Пат. США 2409679, 1947.
25. Пат. США 3055855, 1962.
26. Швейцарский пат. 375143, 1964.
27. Пат. США 3163625, 1964.
28. Пат. США 3393186, 1968.
29. Англ. пат. 1149935, 1969.
30. Кочергин С. М., Барабанов В. А., Центовский В.М. // Изв. вузов. Сер. «Химия и хим. технол.». – 1965. – Т. 8, № 2. – С. 301–304.
31. Барабанов В.П., Центовский В.М. // Высокомолекул. соед. – 1970. – 1Б, 92.
32. Барабанов В.П., Центовский В.М. // Изв. вузов. Сер. Химия и хим. технол. – 1966. – Т. 9, № 9. – С. 306–309.
33. Пат. США 2754291, 1956.
34. Англ. пат. 694778, 1953.
35. Кирпичников П.А., Аверко-Антонович Л.А., Аверко-Антонович Ю.О. Химия и технология синтетического каучука. – Л.: Химия, 1970.
36. Пакшвер А.Б., Геллер Б.Э. Химия и технология волокна нитрона. М.: Госхимиздат, 1960.
37. Пат. США 2983718, 1961.
38. Тагиева Ф.М. Синтез и исследование привитых сополимеров на основе бутилкаучука, акрилонитрила и стирола: автореф. дисс. ... канд. хим. наук. – М., 1971.
39. Alfrey T.J., Borer J., Haas H.S., Yenig C.W. // J. Polym. Sci., 1950. 5, 719.
40. Mayo F.K., Lowis F.M. // J. Amer. Chem. Soc., 1944, 66, 1954.
41. Alfrey T.X., Price J. // J. Polym. Sci., 1947, 2, 101.
42. Tabate V., Nasrute V., Sobul H. // J. Pol. Sci., 1964, A2, 2647.
43. Иванов Т.Н. Синтез и исследование окислительно-восстановительных полимеров: автореф. дисс. ... канд. хим. наук. – М., 1972.
44. Колесников Г.С., Тевлина А.С., Фрумин Л.Е., Кирилин А.Н. // Высокомолекул. соед. – 1971. – № А13. – С. 549.
45. Фрумин Л.Е. Синтез и исследование сополимеров стирола с диизопропенилбензолом и ионообменных смол на их основе: автореф. дисс. ... канд. хим. наук. – М., 1973.
46. Яриев О.М. Синтез свойства полимеров и сополимеров на основе акриловых мономеров, содержащих гетероциклические группы: дисс. ... д-ра хим. наук. – Ташкент, 1991.

47. Яриев О.М., Аскарлов М.А., Джалилов А.Т., Шляпников Ю.А. // Узб. хим журн. – 1978. – № 1. – С. 42–46.
48. Бешимов Б.М., Мавлянов Б.А., Кирюшкин С.Г., Яриев О.М., Марьян А.П. // Высокомолек. соед. – 1988. – Т. 30, № 9. – С. 706–710.
49. Бешимов Б.М., Яриев О.М., Джалилов А.Т., Мавлянов Х.Н. // Изв. вузов. Сер. хим. и хим-технология. – Т. 32. – Вып. 8. – 1989. – С. 91–94.
50. Яриев О.М., Назаров И.И., Джалилов А.Т. Докл. АН УзССР. – 1990. – № 10. – С. 39–40.
51. Валиев М.А. Закономерности радикальной полимеризации мономерных солей *N,N*-диметиламиноэтилметакрилата с гетероциклическими соединениями: дисс. ... канд. хим. наук. – Ташкент, 1992.
52. Валиев М.А., Рузиев Р.Р., Топчиев Д.А. Докл. АН УзССР. – 1988. – № 9. – С. 46.
53. Слита А.В., Назарова О.В., Касьяненко Н.А., Леонтьева Е.А., Киселев О.И., Панарин Е.Ф. 4 Всероссийская Каргинская конференция, посвященная 100-летию со дня рождения академика В.А. Каргина. Наука о полимерах 21-му веку. – М., 29 янв.–2 февр., 2007. – С. 424.
54. Челушкин П.С., Лысенко Е.А., Бронич Т.К., Eisenberg А., Кабанов А.В., Кабанов В.А. 4 Всероссийская Каргинская конференция, посвященная 100-летию со дня рождения академика В.А. Каргина. Наука о полимерах 21-му веку. – М., 2007. 29 янв.–2 февр. – С. 334.
55. Джалилов А.Т. Исследование закономерностей образования и свойств карбоцепных полимеров с реакционноспособными группами: дисс. ... д-ра хим. наук. – Ташкент, 1975.
56. Махсумова А.С. Особенности процесса получения и свойств некоторых функционально-активных полимеров: дисс. ... д-ра хим. наук. – Ташкент, 2005.
57. Хамракулов Г., Махсумова А.С., Исмаилов И.И. // Ж. прикл. хим. – 1990. – Т. 53, № 8. – С. 1873–1875.
58. Эргашева Д.А., Махсумова А.С., Джалилов А.Т. // Изв. вузов. Серия «Хим. и хим. техн.» – 1992. – Т. 35. – Вып. 1. – С. 116–118.
59. Махсумова А.С., Исмаилов И.И. // Киме ва Киме технологияси. – 2003. – № 1. – С. 30–37.
60. Беллами Л. Инфракрасные спектры сложных молекул. – М.: ИЛ, 1963.
61. Робертс Дж., Кассерио М. Основы органической химии. – Ч. 1. – М.: Мир, 1968. – С. 471.
62. Оудиан Дж. Основы химии полимеров. – М.: Мир, 1974.
63. Кабанов В.А. // Усп. химии. – 1967. – № 2. – С. 237.
64. Каргин В.А., Кабанов В.А., Алиев К.В., Развадовский Е.Ф. ДАН СССР. – № 160. – 1965. – С. 604.

65. Рузиев Р. Процессы образования, свойства и применение некоторых азотсодержащих катионных полиэлектронитов: дисс. ... д-ра хим. наук. – Ташкент, 1992.
66. Рузиев Р.Р., Крайинин А.М., Мартыненко А.Н., Джалилов А.Т., Топчиев Д.А., Кабанов В.А. ДАН УАССР. – 1981. – № 1. – С. 35.
67. Рузиев Р.Р., Максумова А.С., Джалилов А.Т., Топчиев Д.А. // Изв. вузов. Сер. Химия и химическая технология. – 1986. – Т. 29, № 2.
68. Хмеленко В.Н. Закономерности полимеризации N,N-диметиламиноэтил-метакрилата при взаимодействии с ароматическими сульфокислотами: дисс. ... канд. хим. наук. – Ташкент, 1990.
69. Хмеленко В.Н., Рузиев Р. // Узб. хим. журн. – 1985. – № 1. – С. 56–58.
70. Хмеленко В.Н., Рузиев Р., Джалилов А.Т. // Узб. хим. журн. – 1989. – № 1. – С. 47–49.
71. Закиров К.К. Полимеризация галогенпропаргинов и изучение свойств полученных продуктов на их основе: дисс. ... канд. хим. наук. – Ташкент, 1990.
72. Закиров К.К., Тилляев А.Д., Джалилов А.Т. // Высокомолек. соед. 1989. – Б5. – Т. XXXI. – С. 384–385.
73. Абдумавлянова М.К. Разработка методов получения и использования полимеров на основе производных бромистого пропаргила: дисс. ... канд. хим. наук. – Ташкент, 1999.
74. Ермаганбетов М.Е., Шайхутдинов Е.М., Дагирова К.С. // Изв. вузов. Сер. Химия и хим. технол. – 2007. – Т. 50, № 1. – С. 36–39, 117.
75. Хамидов А.А. Матричная полиреакция эпихлоргидрина и аммиака в присутствии карбоксиметилцеллюлозы и разработка технологии получения полиэлектролитных комплексов: дисс. ... канд. хим. наук. – Ташкент, 1993.
76. Peng Xiaohong, Peng Xiaochun // J. Appl. Polym. Sci. – № 3. – 2006. – Т. 101. – С. 1381–1385.
77. Liu Li Hua, Liu Zhi Qiang, Gong Zhu Qing // Chin. Chem. Lett. № 11. – 2006. – Т. 17. – С. 1523–1526.
78. Воробьева А.И., Сагитова Д.Р., Садыкова Г.Р., Паршина Л.Н., Трофимов Б.А., Монаков Ю.Б. // Высокомолекул. соед. № 3. – 2007. – Т. 49. – С. 571–576.
79. Исмаилов Р.И. Докл. Акад. наук Респ. – Узбекистан, 2006. – № 6. – С. 66–68.
80. Pan Jun, Xiong Yu-bao. Yingyong huagong. – 2007. – Т. 36, № 5. – С. 481–483, 487.
81. Шулевич Ю.В., Ковалева О.Ю., Навроцкий А.В., Захарова Ю.А., Зезин А.Б., Новаков И.А. Высокомолекул. соед. – 2007. – Т. 49, № 12. – С. 2085–2091.

82. Мартыненко А., Рузиев Р.Р., Нечаева А.В., Джалилов А.Т., Топчиев Д.А., Кабанов В.А. // Узб. хим. журн. – 1979. – № 2. – С. 51.
83. Рузиев Р.Р., Джалилов А.Т., Топчиев Д.А., Кабанов В.А. Изв. вузов. Сер. Химия и химическая технология. – 1984. – Т. XXVII. – Вып. 5.
84. Воробьева А.И., Сагитова Д.Р., Кузнецов С.И., Кунакова Р.В., Монаков Ю.Б. Высокомолекул. соед. – 2008. – Т. 50, № 2. – С. 230–236.
85. Мальшева С.Ф., Куимов В.А., Сухов Б.Г., Гусарова Н.К., Трофимов Б.А. Докл. РАН № 1. – 2008. – Т. 418. – С. 56–58.
86. Мухамедгалиев Б.А. Особенности получения полимеров на основе продуктов взаимодействия галоидсодержащих соединений с трифенилфосфином: дисс. ... канд. хим. наук. – Ташкент, 1990.
87. Kosover E.M. Progress in Physikal organic Chemistry. – № 3. – 1965.
88. Энтелис С.Г. Реакция электрофильных реагентов в полярных средах и вопросы реакционной способности. – М.: Наука, 1963.
89. Ардашников А.М., Кардаш И.Е., Котов Б.В. Праведников А.Н. ДАН СССР. – № 164. – 1965. – С. 1293.
90. Milliken R.S. // J. Amer. Chem. Soc. – № 72. – 1950. – P. 600; J. Chem. Phys. – № 61. – 1964. – P. 20.
91. Кардаш И.Е., Глухоедов Н.П., Праведников А.И. ДАН СССР. – 1970. – № 191. – С. 391.
92. Fueno T., Tsuruta., Furukava J. // J. Pol. Sci. – № 15. – 1955. – P. 594.
93. Lal J., Green R., Ellis S. // J. Pol. Sci. – № 24. – 1957. – P. 75.
94. Медведев С.С. Кинетика и механизм образования и превращения макромолекул. – М.: Наука, 1968.
95. Ставрова С.Д., Перегудов Г.В., Гольштейн С.Б., Медведев С.С. ДАН СССР, 169, 630, 1966.
96. Евстратова С.Д., Маргаритова М.Ф., Медведев С.С. // Высокомолекул. соед. – № 5. – 1574, 1963.
97. Ставрова С.Д., Маргаритова М.Ф., Медведев С.С. // Высокомолекул. соед. – 7А. – № 4. – 1965. – С. 717.
98. Homer L., Schwenk E. Liebigs Ann. Chem. – № 35. – 1951. – P. 573.
99. Liptay W., Brieglab G., Schincher K.J. Electrochem. – № 66. – 1962. – P. 331.
100. Brieglab G., Grekalla I. Angew Chem. № 72. – 1960. – P. 401.
101. Adkins H., Tompson Q.E. // J. Amer. Chem. Soc. – № 71. – 1949. – P. 2242
102. Cook D. Canad // J. Chem. – № 40. – 1962. – P. 2362.
103. Кардаш И.Е., Глухоедов Н.П., Праведников А.Н., Медведев С.С. ДАН СССР, 169, 4, 876, 1966.
104. Davis K.M., Farmer D. L. // J. Chem. Soc., B, 28. – 1967.
105. Otsu T., Aoki S., Itakuro K. // J. Pol. Sci., A1, 8, 2. – 1970. – P. 445.

106. Dinabandhi P., Pabit S.R. // *J. Pol.Sci.*, A1, 8, 8, – 1968, – P. 2179
107. Dinabandhi P. e. a. Ind. // *J. Chem.*, 8, 7, – 1970, – P. 619.
108. Кардаш И.Е., Ардашников А.Я., Праведников А.Н. // *Высокомол. соед.* – № 8, – 1966. – P. 1136.
109. Sato T., Takemoto K., Imoto M. // *J. Macromol. Sci.*, A2, – № 69, – 1968.
110. Matsuda M., Ishioroshi Y. // *J. Pol.Sci.*, A1, – 1970, – P. 387.
111. Matsuda M., Ishioroshi Y. // *J. Macromol. Chem.* – № 16, – 1969. – P. 126.
112. Японск.пат. 7260, РЖХ, 23С321П, 1971.
113. Imoto H., Takemoto K., Okuno T. *Kobunshi kadaku*, 28, 311, 245, 1971; РЖХ, 22С137. – 1971.
114. Fueno T., Okamoto H., Tsuruta T., Furukava J. // *J. Pol.Sci.* – № 36. – 1959. – P. 407.
115. Sato T., Yoshioka M., Otsu T. // *J. Macromol. Chem.* – № 47. – 1972. – P. 153.
116. Колесников Г.С., Тевлина А.С., Джалилов А.Т. // *Высокомол. соед.* А 12. – № 1. – 1972.
117. Аскаров М.А., Джалилов А.Т., Каримов А.М. // *Узб. хим. ж.* – № 4. – С. 66. – 1970.
118. Джалилов А.Т., Аскаров М.А., Каримова А.М., Бабаханов Г.А. Доклады Международной конференции по химическим превращениям полимеров. – Братислава, 1971. – С. 72. – Т. III.
119. Nakawa T., Maki Y., Imoto M. // *Macromol. Chem.* – № 113. – 1968. – P. 131.
120. Nakawa T., Maki Y., Imoto M. // *Macromol. Chem.* – № 251. – 1969. – P. 161.
121. Otsu T., Sato T., Ko M. // *J. Pol. Sci.*, A1 7. – 1969. – P. 3329.
122. Трубицына С.Н., Маргаритова М.Ф., Медведев С.С. // *Высокомол. соед.* А 7. – № 11. – 1965. – С. 1968.
123. Юрженко А.И., Вильшанский В.А. ДАН СССР. – № 148. – 1963. – С. 1145.
124. Трубицына С.Н., Маргаритова М.Ф., Простаков Н.С. // *Высокомол. соед.* – № 8, 3. – 1966. – С. 532.
125. Трубицына С.Н., Маргаритова М.Ф., Медведев С.С. «Высокомол. соед. А 7. № 11. – 1965. – С. 1973.
126. Idzumi D., Kuiti H., Vatanabe M. *Kobunshi Kagaku* // *Chem. High Pol.* – № 26. – P. 286. – 1969. – P. 158; *Экспр.-инф.* – № 29. – 1969. – С. 25.
127. Шейкман А.К., Сулимов С.И., Кост А.Н. // *Усп. хим.* – Т. XII, № 68. – 1973. – С. 1415.
128. Стайрова С.Д., Перегудов Г.В., Маргаритова М.Ф. ДАН СССР. – № 157. – 1964. – С. 636.

129. Коршак В.В., Рогожин С.В., Макарова Т.А. // Изв. АН СССР, ОХН. – 1958. – С. 1482.
130. Smets G., Woodward A. // J. Pol. Sci. – № 14. – 1954. – P. 126.
131. Цветков Н.С., Марковская Р.Ф. // Высокомолек. соед. – № 6. – 1964. – С. 2051.
132. Аскарлов М.А., Габрилян Н.А., Сухинина Л.А., Джалилов А.Т. Синтез высокомолекулярных соединений. – Ташкент: Фан УзССР, 1972. – С. 70.
133. Трубицына С.Н., Маргаритова М.Ф., Рузметова Х.К., Аскарлов М.А. // Высокомолек. соед. Б11. – 1971. – С. 843.
134. Цветков Н.С., Белецкая Е.С., Бондарчук Л.Н. Карбоцепные высокомолекулярные соединения. – М.: АН СССР, 1963. – С. 131.
135. Колесников Г.С., Цзэн-Хан-Минь // Высокомол. соед. – № 2. – 1960. – С. 1870.
136. Лосев И.П., Тростянская Е.Б. Химия синтетических полимеров. – М.: Химия, 1971. – С. 384.
137. Manassen J., Khalif Sh. // J. of Catalysis. – 1967. – № 7. – P. 110.
138. Дессуки А., Исагулянец В.И. Нефтехимия, переработка нефти и газа: труды ин-та им И.М. Губкина. – 1963. – № 44. – С. 39.
139. Исагулянец В.И., Шахназаров К.С., Покровская Л.С. Нефтехимия, нефтехимические процессы и нефтепереработка: труды ин-та им. И.М. Губкина. – 1964. – № 51. – С. 101.
140. Фельдблом В.Ш., Баранова Т.И., Цайменгольд Т.А., Гальперин И.М., Чехова А.В., Шкариникова Е.Н. Промышленность синтетического каучука. – № 31. – 1968. – С. 7.
141. Aoki S., Otsu T., Imto M. // Chem. and Ind. – 1965. – P. 1761.
142. Aoki S., Otsu T., Imto M. // Macromol. Chem. – № 99. – 1966. – P. 133.
143. Карапетян Н.Г., Мосвинян Г.В., Босканыян С.М., Чухаджян Г.А. // Арм. хим. ж. – 1966. – № 19. – С. 754.
144. Червяцова Л.П. // Укр. хим. ж. – 1961. – № 27. – С. 789.
145. Мухамедгалиев Б.А. Особенности получения полимеров на основе продуктов взаимодействия галоидсодержащих соединений с трифенилфосфином: дисс. ... канд. хим. наук. – Ташкент, 1990.
146. Хашимова С.М., Мухамедгалиев Б.А., Джалилов А.Т. // Пластические массы. – 1989. – № 5. – С. 58.
147. Мухамедгалиев Б.А., Хашимова С.М., Джалилов А.Т. // Узб. хим. журн. – 1990. – № 5. – С. 42.
148. Шаов А.Х., Кодзокова Э.Х. // Пластмассы. – 2004. – № 12. – С. 21.
149. Набиев Г.Г. Разработка способа получения высоконабухающих гидрогелей на основе акриловой кислоты с новыми сшивающими агентами: дисс. ... канд. хим. наук. – Ташкент, 1995.

150. Suarez Ivan J., Fernandez-Nieves Alberto, Marquez Manuel // *J. Phys. Chem. B.* – 2006. – Т. 110, № 51. – С. 25729–25733.
151. Li R. X., Zhang X. Z., Zhao J. S., Wu J. M., Guo Y., Guan J. // *J. Appl. Polym. Sci.* – 2006. – Т. 101, № 5. – С. 3493–3496.
152. Пат. США МКИ: {7} С 08 F 220/06.
153. Hoff Sarah, Zitzler Lothar, Hellweg Thomas, Herminghaus Stephan, Mugele Frieder // *GB Polymer.* – 2007. – Т. 48, № 1. – С. 245–254.
154. Keshava Murthy P. S., Murali Mohan Y., Sreeramulu J., Mohana Raju K. // *React. and Funct. Polym.* – 2006. – Т. 66, № 12. С. 1482–1493.
155. Li Xin-ming, Guo Peng, Liang Shi-qiang, Cui Ying-de. *Xin-yang shifan xueyuan xuebao. Ziran kexue ban.* – 2006. – Т. 19, № 2. – С. 226–229.
156. Патент Германии МКИ: {8} C08F265/02(2006.01) Stueven Uwe, Funk Rudiger, Martin Friedrich-Georg, Schroder Jurgen.
157. Патент Германии МКИ: {8} C08F2/46(2006.01) Herth Gregor, Dannehl Manfred, Steiner Norbert.
158. Ferruti Paolo, Ranucci Elisabetta, Bianchi Sabrina, Falcioia Luigi, Mussini Patrizia R., Rossi Manuela // *J. Polym. Sci. A.* – 2006. – Т. 44, № 7. – С. 2316–2327.
159. Zhao Yanbing, Chen Wanyu, Yang Yajiang, Yang Xiangliang, Xu Huibi *Gaofenzi xuebao № 7.* – 2006. – P. 917–921.
160. Marandi G. Bugheri, Sharifnia N., Hosseinzadeh H. // *J. Appl. Polym. Sci.* – 2006. – Т. 101, № 5. – С. 2927–2937.
161. Suo Aili, Qian Junmin, Yao Yu, Zhang Wanggang // *J. Appl. Polym. Sci.* – 2007. – Т. 103, № 3. – С. 1382–1388.
162. Патент Германии МКИ: {8} С 08 F 20/00 (2006.01) Riegel Ulrich, Daniel Thomas, Hermeling Dieter, Elliott Mark.
163. Sahoo Prafulla Kumar, Rana Pradeep Kumar, Swain Sarat Kumar. *Int. // J. Polym. Mater.* – 2006. – Т. 55, № 1. – С. 65–78.

Джалилов А.Т., Малкандуев Ю.А., Микитаев А.К.

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

Джалилов Абдулахат Турапович
Малкандуев Юсуф Ахматович
Микитаев Абдулах Касбулатович

**СИНТЕЗ И СВОЙСТВА
РЕАКЦИОННОАКТИВНЫХ
ПОЛИМЕРОВ**

Редактор *Т.П. Ханиева*
Компьютерная верстка *Е.Л. Шереевой*
Корректор Т.П. Ханиева

В печать 10.11.2010. Формат 60x84 ¹/₁₆.
Печать цифровая. Бумага офсетная. 18.5 усл.п.л. 11.2 уч.-изд.л.
Тираж 500 экз. Заказ № 109
Российский химико-технологический университет им.Д.И.Менделеева
125047, г. Москва, Мнусская пл., д.9

Типография «Принт Центр»
360000, г. Нальчик, пр. Шогенукова, 22
e-mail: msanuar@mail.ru