

544.
M-88.

Г.И. МУХАМЕДОВ
К.У. КОМИЛОВ
А.ДЖ. КУРБАНОВА
Х.А. НИЁЗОВ

ИНТЕРПОЛИМЕРНЫЕ КОМПЛЕКСЫ, СВОЙСТВА И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ



ЧИРЧИК
2021

544,
14-88.

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

ЧИРЧИКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ ТАШКЕНТСКОЙ ОБЛАСТИ

Г.И. МУХАМЕДОВ, К.У. КОМИЛОВ,
А.ДЖ. КУРБАНОВА, Х.А. НИЁЗОВ

**ИНТЕРПОЛИМЕРНЫЕ
КОМПЛЕКСЫ, СВОЙСТВА
И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ**

/ МОНОГРАФИЯ /

— 3375 —

Чирчик
2021

Одобрено и рекомендовано к изданию Советом Чирчикского государственного педагогического института Ташкентской области.
Протокол № 4 от 31 октября 2020 года

УДК 541.64:631.41.434

В монографии дана сравнительная оценка по применению интерполимерных комплексов в медицине, строительстве, водном и сельском хозяйстве. Показаны способы получения, физико-химические, механические свойства и их структуры и возможность использования интерполимерных комплексов как новых материалов для фармацевтических промышленности, а также зависимости между водопрочных макроструктурой и функциональными свойствами, определяющими производительную способность коркуемость, эродированность почв; экономии поливной воды. Предложен оригинальный и перспективный способ применения интерполимерных комплексов фармацевтический промышленности, водном и сельском хозяйстве в целях рационального использования водных ресурсов и охраны почв и окружающей среды. Предназначено для химиков, физиков, почвоведов, мелиораторов, докторантов, научных сотрудников и студентов учебных заведений.

Мухамедов Г.И., Комилов К.У., Курбанова А.Дж., Ниёзов Х.А.
Интерполимерные комплексы, свойства и их применение. Монография.

Ответственный редактор – доктор химический наук, профессор
Мухамедов Г.И.

Рецензенты: докт.хим.наук, проф. Розиков К.
канд.хим.наук., доц. Элмуродов Б.

ISBN-978-9943-305-09-0

© ЧИРЧИКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ ТАШКЕНТСКОЙ ОБЛАСТИ, 2021

ПРЕДИСЛОВИЕ

Авторы настоящей монографии полностью отдают себе отчет в том, что время написания большой многотомной книги о полимерах, в частности по интерполимерным комплексом (ИПК) еще не наступило. В то же время представляется вполне возможным и необходимым, дать картину идей, на которых основывается современная физика и химия полимеров, не осложняя эту картину излишними подробностями. Разумеется, при этом мы учитываем, что существуют много хороших книг и научных статей, посвященных отдельным, а иногда специальным проблемам. Однако во всех этих публикациях основное внимание уделено химическим свойствам ИПК. Соответственно представляется необходимым систематизировать область применения интерполимерных комплексов в медицине, водным и сельском хозяйстве.

Авторы стремились в компактном виде изложить основные проблемы применения интерполимерных комплексов и не касалась проблем создания ИПК, а также полимерных композиционных материалов на их основе, т.е. вопросов, связанных с применением наполнителей, пластификаторов, смесей полимеров, армированных полимеров, различных приемов переработки полимеров и др. Показаны лишь принципиальные направления модификации свойств ИПК для улучшения основных технических показателей и улучшения срока их эксплуатации.

Круг известных к настоящему времени ИПК очень широк. В качестве поли анионов в состав ИПК могут быть включены полимерные карбоксилат-, сульфонат- и фосфат – анионы, в качестве поли катионов – полимерные первичные, вторичные, третичные и четвертичные амины. Составляющие ИПК полиэлектролиты могут иметь синтетическое происхождение, но могут быть и природными полимерами, например, гепарин и другие полисахариды.

Независимо от конкретной химической природы полиэлектролитов, образующих ИПК, реакции между ними имеют выраженный кооперативный характер. Это отражается в том, что разрушение и образование ИПК происходят в узких интервалах изменения pH или концентрации солей.

В предлагаемой монографии сделана попытка сформировать возможности практического использования ИПК в медицине, водном и сельском хозяйстве. Физико-химические свойства гидрогелей и композиционные материалы ИПК открывает широкие возможности для применения их в различных областях медицины в качестве полупроницаемых разделительных мембран, биосовместимых покрытий, дозирующих выделительных систем и др., а в водном и сельском хозяйстве в качестве мульч материалов, гидрогелей, противотрационных экранов и композиционных пористых материалов для экономии оросительной воды.

Дальнейшее развитие полимерной науки и технологии требует решения ряда важнейших задач по созданию новых способов получения материалов с заданными свойствами и структурой. В этом тоже немаловажное значение имеют, в частности, интерполимерные комплексы (ИПК).

К настоящему времени достаточно подробно изучены особенности интерполимерных взаимодействий и их значимость для решения целого ряда как научных, так и практических задач. Изменяя природу межмолекулярных связей взаимодействующих компонентов (полианиона и поликатиона), можно регулировать свойства ИПК.

В последние годы все более широкое применение находят ИПК на основе натриевой соль карбоксиметилцеллюлозы (Na-КМЦ) и мочевиноформальдегидной смолы (МФС). Также известны способы дальнейшего улучшения свойств ИПК путём физической модификации, а именно введения в их состав различных наполнителей. Это приводит к существенному повышению прочности, твердости, теплостойкости, водостойкости и ряда других свойств интерполимерных материалов.

Однако, известные полимер-полимерные материалы на основе МФС и Na-КМЦ были получены с применением дорогостоящих и дефицитных соединений в качестве наполнителей, что является не выгодным с экономической точки зрения.

В соответствии с вышеизложенным, очевидна актуальность исследований, посвященных изучению процесса получения новых интерполимерных материалов (ИПМ) на основе Na-КМЦ – МФС в присутствии дешевых и доступных дисперсных наполнителей, таких как песок и промышленного отхода – фосфогипса с заданными физико-химическими и механическими свойствами. При этом удастся также ответить на вопросы, связанные с влиянием состава наполнителей на строение и свойства образующегося полимер-полимерного комплексного материала (ИКМ).

1.1. Способы получения и механизм взаимодействия интерполимерных комплексов

Известно [1,2], что межмолекулярные взаимодействия в полимерных системах являются определяющим фактором процессов структурообразования. Если взаимодействующие являются противоположно заряженными частицами, то, безусловно, между ними образуется устойчивая ионная связь.

Показано [2], что причиной устойчивости межмолекулярных связей в полимер-полимерных комплексах служит кооперативность системы. Изучение кооперативных взаимодействий [1] между разнородными макромолекулами полимерных комплексов имеет важное научно – практическое значение [3-5], так как комплексообразованию является одним из перспективных путей модификации полимеров.

Известны два способа получения ИПК: взаимодействием химически и структурно комплиментарных макромолекул (смешиванием растворов готовых полимерных компонентов) [6,7], и в процессе полимеризации мономера на заранее введенную в реакционную среду макромолекулу - матрицу [8,9].

Установлено [1,8], что комплексы, полученные матричным способом и методом смешения растворов компонентов, существенно отличаются между собой, как по составу, так и свойствами. Об этом и даны экспериментальные данные в ряде работ [10,11]. Прежде всего, отметим, что комплексы, полученные различными путями - матричной полимеризации и смешиванием готовых компонентов, не тождественны друг другу. Они отличаются как по составу, так и по строению. Сравнение комплексов между полиметакриловой кислотой (ПМАК) и поли- N, N-диметиламиноэтилметакрилатом (ПДМАЭМ), полученных смешиванием эквимолярных количеств компонентов [10], а также в процессе матричной полимеризации ПДМАЭМ в водной среде [11] в присутствии ПМАК, показывает, что в первом случае образующиеся комплексы содержат полутора кратный избыток кислого компонента. При матричной же полимеризации всегда образуются комплексы, содержащие компоненты в эквимолярных отношениях.

ВВЕДЕНИЕ

Дальнейшее развитие полимерной науки и технологии требует решения ряда важнейших задач по созданию новых способов получения материалов с заданными свойствами и структурой. В этом тоже немаловажное значение имеют, в частности, интерполимерные комплексы (ИПК).

К настоящему времени достаточно подробно изучены особенности интерполимерных взаимодействий и их значимость для решения целого ряда как научных, так и практических задач. Изменяя природу межмолекулярных связей взаимодействующих компонентов (полианиона и поликатиона), можно регулировать свойства ИПК.

В последние годы все более широкое применение находят ИПК на основе натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы (Na-КМЦ) и мочевиноформальдегидной смолы (МФС). Также известны способы дальнейшего улучшения свойств ИПК путём физической модификации, а именно введения в их состав различных наполнителей. Это приводит к существенному повышению прочности, твердости, теплостойкости, водостойкости и ряда других свойств интерполимерных материалов.

Однако, известные полимер-полимерные материалы на основе МФС и Na-КМЦ были получены с применением дорогостоящих и дефицитных соединений в качестве наполнителей, что является не выгодным с экономической точки зрения.

В соответствии с вышеизложенным, очевидна актуальность исследований, посвященных изучению процесса получения новых интерполимерных материалов (ИПМ) на основе Na-КМЦ – МФС в присутствии дешевых и доступных дисперсных наполнителей, таких как песок и промышленного отхода – фосфогипса с заданными физико-химическими и механическими свойствами. При этом удастся также ответить на вопросы, связанные с влиянием состава наполнителей на строение и свойства образующегося полимер-полимерного комплексного материала (ИКМ).