

КОМПОЗИЦИИ ПОЛИАРОМАТИЧЕСКИХ АМИНОВ С
ПОЛИАКРИЛОВОЙ КИСЛОТОЙ

Д.О.Рузикулова, Д.А.Каримова

Навоийский государственный университет

Несмотря на возрастающий интерес к электропроводящим полимерам в настоящее время практически не исследованы кинетические закономерности образования интерполимерных комплексов на основе полиароматических аминов со сшитыми и линейными поликислотами. Реакция образования интерполимерного комплекса протекает путём движения резкого фронта линейного полиоснования внутрь геля полиакриловой кислоты. Четкую границу интерполимерного комплекса и геля полиакриловой кислоты можно видеть на электронной микрофотографии среза набухшего полупродукта реакции. Нами ранее было показано образования интерполимерных комплексов полиароматических аминов с линейными полимерными кислотами (1,2,3). Авторами (4) получены и изучены проводящие гели на основе высокомолекулярного полиэтилена с поли-3-октилтиофеном. Однако, гель высокомолекулярного полиэтилена не содержит ковалентных сшивок, так как был получен путем термообратимого гелеобразования. Кроме того, в этом отсутствует химическое взаимодействие поли-3-октилтиофена с гелем полиэтилена. Изученные же нами реакции можно рассматривать как кислотно-основное взаимодействие цепей полиароматических аминов со сшитым полимерным допантом. Варьируя молекулярный дизайн таких систем можно получать новые интермакромолекулярные композиции с заданными свойствами.

Гели полиакриловой кислоты получали по следующей методике: в 10мл перегнанной акриловой кислоты растворяли 0,2 г сшивателя метилен-бис-акриламида. После чего акриловой кислоты с метилен-бис-акриламидом добавили 100мл дистиллированной воды и туда же добавили 0,025г инициатора-персульфата аммония и 0,025 г активатора бисульфата калия. Реакцию проводили в химическом стакане при 40⁰С в течение 24 часов. Полученный гель полиакриловой кислоты выдерживали в воде, а затем в диметилформамиде.

К 1,45г геля полиакриловой кислоты добавили 25мл 0,0001М раствора полианилина или поли-орто-толуидина концентрацию полианилина и поли-орто-толуидина в растворе контролировали по поглощению растворов при 600нм. Следует отметить, что продвижение линии образования

интерполимерного комплекса внутрь геля полиакриловой кислоты лимитируется концентрацией полимерного основания во внешнем растворе. Состав получаемого интерполимерного комплекса также зависит от концентрации полианилина или поли-орто-толуидина в исходном растворе. В результате интерполимерного взаимодействия убывает концентрация полимерного основания вне геля во внешнем растворе. Регистрируя концентрацию несвязанных с гелем макромолекул в растворе можно контролировать скорость протекания интерполимерной реакции. На рис.1. представлены кинетические зависимости соответствующие взаимодействию геля полиакриловой кислоты с полиароматическими аминами.

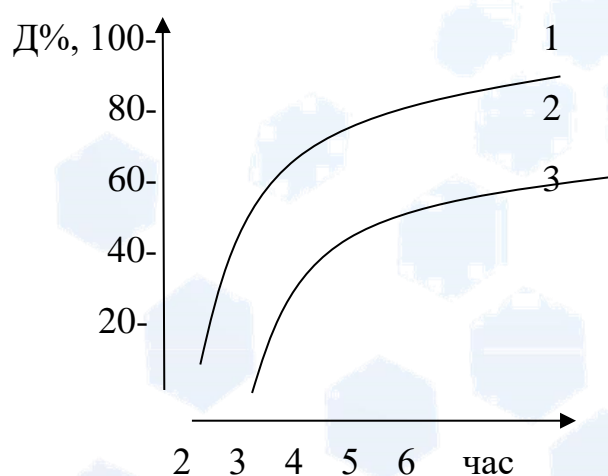


Рис.1. Кинематика взаимодействия поли-орто-толуидина с гелем полиакриловой кислоты в зависимости от ионной силы раствора и молекулярной массы

Видно, что с увеличением молекулярного веса линейных цепей поли-орто-толуидина скорость их вхождения внутрь геля убывает. Этот результат можно объяснить стерическими и конформационными затруднениями при передвижении высокомолекулярных цепей внутрь геля. Как видно, из рисунка 1 в присутствии низкомолекулярной соли скорость сорбции убывает. По-видимому, это результат конкурентного взаимодействия ионов и электростатического экранирования зарядов реагирующих макромолекул. При погружении продуктов интерполимерных реакций в диметилформамид не наблюдается десорбции линейных цепей из геля. Это свидетельствует о прочном химическом взаимодействии за счёт образования множества слабых солевых связей. Высушенные продукты реакций эластичны. Ниже соотношения полиароматического амина с гелем полиакриловой кислоты 1/3. Анализ

электронных микрофотографий показывает, что в эластичных композициях на основе сшитой полиакриловой кислоты отсутствуют над молекулярные образования. Интерполимеркомплексные гели хорошо набухают в водных растворах. При погружении интерполимерных гидрогеля в водный раствор щелочи наблюдается продвижения фиолето-синей границы внутрь объёма интерполимерного комплекса. При погружении же гидрогеля в водный раствор HCl можно видеть движение зелёно-синей границы.

Интерполимер комплексные гидрогели могут участвовать не только в кислотно-основных реакциях. Так, при погружении интерполимерного гидрогеля в водный раствор $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ протекает эффективная сорбция ионов меди с образованием тройного полимер-металлического интерполимерного комплекса. В результате сорбции ионов меди наблюдается более значительное уменьшение объёма интерполимерного комплекса по сравнению с гелем полиакриловой кислотой. Эффективное сшивание комплекса можно объяснить взаимодействием как карбоксилных так и аминогрупп интерполимерного комплекса с ионами меди. Интересно отметить, что гели полиакриловой кислоты и интерполимерных комплексов способны уменьшать объём при наложении на них электрического поля. Такая электроконтракция сопровождается выходом растворителя на поверхность гелей.

Выводы:

- Нами исследованы реакции полианилина и поли-орто-толуидина со сшитой полиакриловой кислотой в растворах диметилформамида, изучены физико-химические свойства набухших и высушенных интерполимерных композиций. Установлено, влияние ионной силы и молекулярной массы полиароматических аминов.
- Изучены реакции взаимодействия полиароматических аминов со сшитой полиакриловой кислотой. Установлено, влияние ионов благородных металлов на структурного образования интерполимерных комплексов. Интенсивная сорбция тяжелых металлов из внешнего раствора соответственно во внутрь интерполимерного комплексного гидрогеля.
- Показано, что продукты таких интерполимерных реакций способны набухать в воде и эффективно сорбируют ионов цветных металлов из водных растворов. При определённых отношениях сшитая поликислота и полиароматические амины образуют эластичных интерполимерных комплексов.

Литературы

1. Д.А.Каримова Технологический метод изготовления композиционных полимерных сорбентов. «Композиционные материалы». Ташкент. №1. 2013. 62-64 стр.
2. Д.А.Каримова Синтез интерполимерных комплексов на основе ароматических аминов. «Наука 21 века: вопросы, гипотезы, ответы» научный журнал. Россия. №2 (2014). 116-119 стр.
3. A.G.Mak Diarmid, I.G.Chiang, A.F.Ringfer, A.I.Epstein. SYntetic Metals 18 (1987) 285.
4. I.K. Avlyanov, S.A.Yakimov, T.A.Usmonov Synthetic Metals 41(1991) 635.

