

коагуляции и образованию осадка. Для исследования коагуляционной устойчивости модельных растворов проведены эксперименты по влиянию ионов кальция на образование коллоидных частиц. Установлено значение порога коагуляции, которое составляет 5 ммоль/л.

Выполненная работа позволяет сделать следующие выводы:

1. Установлены соотношения Fe – Si - гуминовые вещества, используемые для экспериментального моделирования изучаемых природных вод.

2. Исследована коагуляционная устойчивость модельного раствора по отношению к электролиту CaCl<sub>2</sub>.

3. Проведенные исследования по устойчивости коллоидных растворов позволяют прогнозировать технологию, которая будет обеспечивать полное удаление коллоидных частиц.

*Работа выполнена в рамках Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России в 2009-2013г.г.», реализация мероприятия «Проведение научных исследований научными группами под руководством кандидатов наук» (ГК №П270 от 23.07.2009г.)*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГЕЛЕЙ ПРИ ИХ РАЗЛИЧНОМ ПОЛОЖЕНИИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПОЛЕ**

*Нечкина К.С.<sup>(1)</sup>, Шахнович М.В.<sup>(1)</sup>, Шкляр Т.Ф.<sup>(1,2)</sup>, Сафронов А.П.<sup>(1)</sup>*

<sup>(1)</sup>Уральский государственный университет

620000, г. Екатеринбург, пр. Ленина, д. 51

<sup>(2)</sup>Уральская государственная медицинская академия

620028, г. Екатеринбург, ул. Репина, д. 3

Известно, что многие процессы в клетке запускаются ионными токами через мембрану. Теоретически, создаваемое электрическое поле может оказывать влияние на механические характеристики, как отдельных компонентов клетки, так и клетки в целом. Поскольку цитоплазма клетки наполнена сетью белковых нитей, набухших в водном растворе солей, то она представляет собой гель. Поэтому правомерно использовать искусственно синтезированные гели (близкие по своему строению к белкам) как модель цитоплазмы с системой цитоскелета. В нашем предыдущем исследовании было выявлено сложное колебательное движение полиэлектролитного геля в электрическом поле [1]. Когда полиэлектролитный гель помещается в электрическое поле, то на границе раздела геля и раствора возникает различие в концентрации свободных ионов – градиент ионной концентрации. Он и приводит к изменению объема геля и, как следствие, его механическому отклику. Нами была

выдвинута гипотеза о том, что механические свойства геля в электрическом поле зависят от его расположения. Изменяя ориентировку геля относительно силовых линий поля, можно моделировать градиент концентраций ионов, зависящий от расстояния между внешними границами геля. Проверка данной гипотезы является целью настоящего исследования.

Методика: в качестве объектов исследования были выбраны образцы геля полиметакриловой кислоты, содержащего в качестве противоионов ионы  $K^{+1}$ , со степенью сшивки 100 и степенью ионизации 10%. Исследуемые образцы прямоугольного сечения с размерами порядка  $7*1*1$  мм фиксировались по центру тефлоновой камеры диаметром 20 мм с водным раствором  $CaCl_2$  концентрации 0,8 ммоль/л. Одновременно прикладывалось электрическое поле с постоянным напряжением 27 В. Регистрация механического поведения геля, расчет степени сжатия и способ обработки результатов приведены в работе [1]. Исследовалось три положения образца: перпендикулярно электродам; параллельно электродам при ограничении его отклонений; параллельно электродам с фиксацией у основания.

Результаты: в первых двух случаях наблюдалось сжатие образца геля по длине и по ширине. Объем образца через 12 минут уменьшился при перпендикулярном расположении до 30%, при параллельном – до 35% от начального объема. В третьей позиции наблюдали сложное поведение геля с колебаниями вначале к катоду, затем к аноду. Такое движение обусловлено периодическими локальными процессами сжатия геля. Объем образца в конце процесса достиг 50% от начального.

Таким образом, экспериментально показано, что положение образцов синтетических гидрогелей в электрическом поле при ограничении его движения не влияет на степень его сжатия. В этих случаях происходит монотонное сжатие во всех направлениях.

1. Шахнович М.В., Шкляр Т.Ф., Сафронов А.П. Механические свойства гелей под воздействием электрического поля // Тезисы докладов XVIII Российской молодежной научной конференции, «Проблемы теоретической и экспериментальной химии», Екатеринбург, 2008, с.169-170.

*Работа выполнена при частичной финансовой поддержке грантов АВЦП 2.1.1/1535 и ФЦП НК-43 П (4).*