

достижения равновесной степени набухания полученные гели промывали в течение двух недель.

Экспериментально измеряли равновесную степень набухания гидрогелей ПГЭМА гравиметрическим методом. Модуль упругости гидрогелей определяли при одноосном сжатии цилиндрических образцов диаметром и высотой около 10 мм. Образцы подвергали последовательной нагрузке от 5 до 50 г и с помощью цифрового микроскопа Levenhuk DTX 30 получали микрофотографии образцов в процессе сжатия. Микрофотографии обрабатывали с помощью программного обеспечения микроскопа и вычисляли относительную деформацию гидрогелей.

Синтезированные гели имели различный фазовый состав в зависимости от концентрации мономера и степени сшивки, что проявлялось в степени их прозрачности. При степени сшивки 1:100 гели с концентрацией 3.8М и выше были прозрачными, а с концентрацией ниже 3.4М – белого цвета. При концентрации ПГЭМА 3.8М прозрачными были гели со степенью сшивкой больше, чем 1:200.

Равновесная степень набухания гидрогелей ПГЭМА была невысокая, (0.67 – 3.79), и уменьшалась с увеличением концентрации мономера и с увеличением степени сшивки.

Были установлено, что гетерогенные, непрозрачные гели с малой концентрацией ПГЭМА являются мягкими, с трудом восстанавливающими форму. С увеличением концентрации мономера гидрогели становились более жесткими, их модуль сильно возрастал.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 16-08-00609.

ОЦЕНКА ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ КОМПОЗИТНЫХ ГИДРОГЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ ВЗАИМОПРОНИКАЮЩИХ СЕТОК АКРИЛАМИДА И ПРИРОДНЫХ ПОЛИСАХАРИДОВ

Орхей Е.^(1,2), Шкляр Т.Ф.^(1,2), Сафронов А.П.⁽¹⁾

⁽¹⁾ Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

⁽²⁾ Уральский государственный медицинский университет
620028, г. Екатеринбург, ул. Репина, д. 3

Современное направление в биоинженерии – создание новых материалов, в частности, синтетических полиэлектролитных гелей, способные изменять свои свойства в ответ на внешнее воздействие. Ранее показан феномен колебательного движения геля, вызванный наложением электрического поля. Повышения биосовместимости полиэлектро-

литного геля добиваются введением в состав полимера природных полисахаридов. Цель работы: оценить характер электромеханических преобразований композитных полиэлектролитных гидрогелей в постоянном электрическом поле.

Гидрогели были синтезированы методом радикальной полимеризации на основе полиакриламида (ПАА) с добавлением водных растворов полисахаридов: геллан, ксантан. В качестве сшивающего агента использовали метилendiакриламид (МДАА), а инициатора персульфат аммония (ПСА). Так создавали композитные гели с двойной сеткой, структуру которых составляют взаимопроникающие сетки с химической (ПАА) и физической сшивкой (за счет межмолекулярных водородных связей). Все синтезированные гели после набухания в воде были помещены в раствор, моделирующий физиологическую жидкую среду организма (110 mM NaCl и 44 mM NaHCO₃) на две недели.

Полосу геля погружали в камеру с тем же раствором. В ячейке создавали электрическое поле постоянной полярности с напряженностью 0,4 В/мм поперек длинной оси образца, закрепленного одним концом. Оценивали подвижность по величине угла отклонения свободного конца образца от первоначального положения.

Численные данные угла отклонения представлены в таблице. Положительные значения соответствуют отклонению к катоду, отрицательные - к аноду. Видно, что введенные в полимерную матрицу полисахариды, слабо изменяют механическое поведение геля. Так, базовый гель ПАА и гели с максимальным наполнением обоими полисахаридами (1,0%) совершили два колебания поочередно к полюсам поля. Проводили сравнительную количественную оценку подвижности гелей с разной степенью наполнения полисахаридами (от 0,2 до 1,0%).

Оценка изгиба гелей в DC поле

Угол отклонения, град	ПАА 1,6	ПАА 1,6 ксантан 0,4%	ПАА 1,6 ксантан 1%	ПАА 1,6 геллан 0,4%	ПАА 1,6 геллан 1%
Анод	-5,2 ± 0,9	-5,5 ± 0,8	-6,3 ± 1,0	-3,1 ± 1,2	-6,4 ± 2,1
Катод	81,1 ± 8,7	72,2 ± 3,3	62,7 ± 6,3	67,9 ± 1,9	74,9 ± 2,8

Установлено, что полисахариды в полимерной матрице акриламидного геля слабо влияют на электромеханические преобразования: количество колебаний образцов в DC поле остаются постоянными, амплитуда изменяется незначительно.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 16-08-00609).