Отзыв

научного консультанта на диссертационную работу Төлеуов Ұлығбек Борашұлы на тему «Синтез и свойства полимерных гидрогелей на основе двойных сеток для биомедицинского применения», представленной на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной программе «8D05301 - Химия»

Активное развитие биомедицинских технологий и материаловедения в последние годы обусловливает необходимость создания новых функциональных полимерных материалов с улучшенными эксплуатационными характеристиками. В этом контексте особое значение приобретают полимерные гидрогели, способные сочетать биосовместимость, высокую механическую прочность и адаптивность к физиологическим условиям.

Являясь PhD-докторантом КарНИУ им.Е.А.Букетова, соискатель Төлеуова Ұ.Б. выполнил представленную диссертационную работу в рамках грантового проекта AP19677568 «Биосовместимые полимерные гидрогели на основе двойных сеток для персонализированной регенерации тканей» на 2023-2025 гг.

В работе детально изучены структурно-морфологические особенности гидрогелей, их реологическое поведение, механическая прочность, термическая стабильность и способность к набуханию. Установлено влияние состава и параметров синтеза на формирование пространственной структуры двойных сеток и их функциональные свойства. Синтезированный полимер Синтез полиэтиленгликоль фумарат, показал необходимые характеристики такие как наличие двойных связей в размере 11% от теоретической, и средняя молекулярная масса по числу (Mn) равна 3 505 Да, а средняя молекулярная масса по весу (Mw) составила 5 834 Да.

Установленные соискателем оптимальные условия синтеза полимерных гидрогелей, в которых сшивание первичной сетки на основе ПЭГФ осуществляется методом фотоинициируемой радикальной полимеризации при длине волны 365 нм и концентрацией компонентов ПЭГФ 11 мас% и сшивающего агента ПЭГДА от 3 до 5 мас%. Сшивание второй сетки на основе ПВС осуществлялось за счет замораживания и размораживания при температуре -50°С в течении 2х часов, образование дополнительных связей было доказано методом ИК-Спектроскопии.

Отдельного внимания заслуживают результаты исследований биосовместимости, в которых жизнеспособность фибробластов превышает 70%, согласно стандарту ISO 10993-5 для оценки цитотоксичности in vitro, гидрогель может считаться нетоксичным. Также продемонстрирована технологическая применимость разработанных систем в аддитивных технологиях, включая 3D-печать, что существенно расширяет область их практического использования.

Научная новизна работы заключается в разработке новых композиционных гидрогелевых систем на основе двойных сеток и установлении закономерностей формирования их структуры и свойств. Полученные результаты имеют как фундаментальное, так и прикладное значение, способствуя развитию представлений о механизмах формирования полимерных сетей и созданию материалов с регулируемыми характеристиками.

По материалам диссертационной работы автором опубликовано 9 научных работ, из которых 2 статьи индексируемые в базах Web of Science и Scopus, 4 публикации в журналах рекомендуемые КОКСНВО МН и ВО РК, и 3 работы на международных конференциях, а также в журналах республиканского значения и ближнего зарубежья.

В целом диссертационная работа Төлеуова Ұлығбека Борашұлы представляет собой завершённое научное исследование, выполненное на высоком теоретическом и экспериментальном уровне. Результаты диссертационного исследования опубликованы в научных изданиях и прошли апробацию на международных конференциях, что подтверждает их научную значимость и востребованность. По своей актуальности, научной новизне, обоснованности и практической значимости она соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной программе «8D05301 – Химия».

Научный руководитель
д.х.н., профессор,
Карагандинского национального
исследовательского университета
им. академика Е.А. Букетова **Е.М.Тажбаев**

Ученый секретарь
Карагандинского национального
исследовательского университета
им. академика Е.А. Букетова **Н.Е.Тутинова**