

СИНТЕЗ ГИДРОГЕЛЕЙ СОПОЛИМЕРОВ ГИДРОКСИЭТИЛАКРИЛАТА И ГИДРОКСИЭТИЛМЕТАКРИЛАТА, ГИДРАТАЦИЯ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Салтыков А.А., Нохрин К.А., Сафронов А.П.

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

Акриловые гидрогели, обладающие биосовместимостью и высокой степенью гидратации, рассматриваются как потенциальные материалы для имитации биологических тканей. К таким материалам предъявляются строгие требования, включая механическую устойчивость в заданном диапазоне напряжений, стабильность во времени и биосовместимость. Для практического использования важно иметь возможность регулировать данные свойства на стадии синтеза.

Целью данной работы является изучение степени набухания в воде и механических свойств полигидроксиэтилакрилата (ПГЭА), полигидроксиэтилметакрилата (ПГЭМА) и их сополимеров в различных соотношениях мономеров.

Синтез гидрогелей проводили в 1.6 М водном растворе методом радикальной полимеризации. В качестве мономерных смесей использовали 2-гидроксиэтилакрилат (ГЭА) и 2-гидроксиэтилметакрилат (ГЭМА) в мольном соотношении компонентов от 0 до 100 %. Метилендиакриламид (МДАА) выступал в качестве сшивающего агента в мольном соотношении к смеси мономеров 1:100. Полимеризацию инициировали окислительно-восстановительной реакцией между пероксодисульфатом аммония (ПСА) и N,N,N',N'-тетраметил-1,2-этилен-диамина (ТЕМЕД). Синтез проводили при комнатной температуре.

Полученные гидрогели получились прозрачными в мольном диапазоне ГЭМА от 0 до 20%, а при содержании ГЭМА от 30 до 100% проявлялась молочно-белая окраска. Это может свидетельствовать о наличии микрофазового разделения гидрогелей в данном диапазоне составов. Следовательно, гидрогели на основе сополимеров имеют переход из гомогенной области в гетерогенную при содержании ГЭМА в составе сополимеров от 20 до 30% по массе.

Степень набухания гидрогелей сополимеров уменьшается в результате увеличения содержания ГЭМА, что коррелирует с уменьшением гидрофильного характера полимерной сетки.

Механические свойства полимеров определялись с помощью метода последовательных нагружений. Модуль упругости сополимеров значительно превышает значения модуля индивидуальных полимеров. Среди всех исследованных гидрогелей, как индивидуальных полимеров, так и сополимеров минимальное значение модуля имеет гидрогель ПГЭМА, что связано с образованием микропор в структуре полимера и наличием гетерогенной фазы. По мере увеличения содержания ГЭА в сополимере П(ГЭА-ГЭМА) микропоры уменьшаются и заменяются на более плотную упаковку из звеньев ГЭА, это приводит к значительному увеличению модуля упругости.

Работа выполнена при финансовой поддержке РНФ (грант 20-12-00031).