

ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ГИДРОГЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ КАРБОКСИМЕТИЛЦЕЛЛЮЛОЗЫ РАЗНОЙ СТЕПЕНИ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ И РАЗЛИЧНЫХ СШИВАЮЩИХ АГЕНТОВ

Великоречанина Д.Е., Таганбекова З.К., Маркин В.И.

Алтайский государственный университет

656049, г. Барнаул, пр. Ленина, д. 61

Объектом исследования являются полимерные гидрогели на основе карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ) с различной степенью полимеризации (СП), сшитые органическими кислотами. Гидрогели представляют собой сшитые гидрофильные полимеры, способные удерживать значительное количество воды. Для формирования трехмерной сетчатой структуры применяются сшивающие агенты (СА), которые позволяют направленно регулировать свойства полимеров.

В настоящей работе изучено влияние яблочной (ЯК) и лимонной (ЛК) кислот на свойства гидрогелей, полученных из КМЦ с СП = 350 (низковязкая, НВ, «Полицелл КМЦ-9Н») и СП = 655 (средневязкая, СВ, «Камцелл-600»).

Синтез гидрогелей проводили путем растворения КМЦ (НВ или СВ) в дистиллированной воде (2 % или 5 % масс.) при 60 °С до получения гомогенного раствора с последующим введением ЯК или ЛК при постоянном перемешивании. Реакцию осуществляли при 60 °С в течение 2 ч, после чего образцы высушивали на воздухе. Определяли водопоглощающую способность (ВП) через 24 ч и гелевую фракцию (GF) через 120 ч [1].

Установлено, что использование 5 % раствора КМЦ повышает GF, что указывает на формирование более устойчивых к растворению гидрогелей независимо от СП. Образцы на основе КМЦ с СП = 655 демонстрируют более высокие значения GF (на 0,5–25 %) по сравнению с образцами с СП = 350, что делает их предпочтительными для применения в водных средах. Выбор сшивателя также влияет на свойства: применение ЯК в большинстве случаев обеспечивает более высокую GF, чем ЛК.

Увеличение концентрации СА (0,5–1,88 масс. % от реакционной смеси) приводило к снижению ВП вероятно, из-за образования более плотной сетки, и, как следствие, к росту GF; тенденция универсальна для ЯК и ЛК. При использовании ЛК с КМЦ с СП = 350 водопоглощение составило 275–1706 %, превышая значения для ЯК (231–778 %). Для СП = 655 ЛК повышала ВП более чем на 100% (149–2282 % против 73–1737 % с ЯК), вероятно, вследствие удлиненной цепи ЛК, формирующей менее плотную матрицу.

Таким образом, для создания гидрогелей, устойчивых к растворению в воде, оптимально использовать КМЦ с СП = 655 (5% раствор) и яблочную кислоту в концентрации 0,94 % (ВП 1145 %) или 1,88 % (669 %). Для более высокого водопоглощения — ЛК 0,94 % (1230 %) или 1,88 (762 %).

1. Kanafi N.M., Rahman N.A., Rosdi N.H. Citric acid cross-linking of highly porous carboxymethyl cellulose/poly(ethylene oxide) composite hydrogel films for controlled release applications // *Materials Today: Proceedings*. 2019. Vol. 7. P. 721–731.