

ВИЗНАЧЕННЯ МОЛЯРНОЇ МАСИ ЦИТРУСОВОГО ПЕКТИНУ ВІСКОЗИМЕТРИЧНИМ МЕТОДОМ

Савін М.В., Бондарєва А.С., гр. ТХК-49

Наукові керівники: д-р техн. наук, проф. В.В. Євлаш,
канд. техн. наук, доц. С.О. Самойленко

Харківський державний університет харчування та торгівлі

За хімічною природою пектини – це ВМС, що відносять до полісахаридів, основою яких є полігалактуронова кислота. Частина карбоксильних груп полігалактуронової кислоти етерифікують метанолом. Ступінь етерифікації визначається відношенням етерифікованих ланок до загальної кількості ланок у молекулі галактуронової кислоти. В роботі досліджувалися водні розчини низькомолекулярного пектину LA-S10, одержаного шляхом екстракції з цитрусової шкірки. Ступінь етерифікації LA-S10 становив 35-40 %.

Як відомо, молярна маса біополімерів значною мірою визначає більшість їх фізико-хімічних властивостей. Одним з найпростіших методів визначення молярних мас ВМС є віскозиметричний метод.

Пектини під час розчинення у воді утворюють достатньо в'язкі розчини. В'язкість розчинів значною мірою залежить від ступеня етерифікації пектину, концентрації і температури розчину.

В роботі вимірювання в'язкості розчинів пектину здійснювалося за допомогою капілярного віскозиметру ВПЖ-3 в інтервалі температур 288...298 К. Досліджувалися розчини з концентрацією 0,75, 1,0, 1,25 і 1,5 %. За результатами віскозиметричних досліджень було визначено, що кінематична в'язкість розчинів пектину стрімко зростає при збільшенні їх концентрації від 0,75 до 1,5 %: за температури 288 К – від 7,5 до 26,1 сСт, за температури 298 – від 6,0 до 22,9 сСт.

Шляхом екстраполяції розрахованих значень приведеної в'язкості досліджуваних розчинів до нульової концентрації полімеру була визначена характеристична в'язкість пектину, яка за температур 288 і 298 К дорівнювала відповідно 2,75 і 0,75 см³/г.

Віскозиметричні дослідження розчинів ВМС дозволяють визначати їх молярні маси, користуючись рівнянням Марка-Хаувінка:

$$[\eta] = K \cdot M^\alpha$$

де $[\eta]$ – характеристична в'язкість ВМС; K і α – константи, які визначаються природою полімеру (для водних розчинів пектину за температури 298 К вони дорівнюють відповідно $2,7 \cdot 10^{-4}$ і 0,79).

Результати досліджень дозволили встановити молярну масу цитрусового пектину, яка дорівнювала 29700 г/моль.

ДОСЛІДЖЕННЯ КІНЕТИКИ ПРОЦЕСІВ НАБРЯКАННЯ МЕТИЛЦЕЛЮЛОЗИ МЦ-100

Савін М.В., Овраменко А.М., гр. ТХК-49

Наукові керівники: д-р техн. наук, проф. В.В. Євлаш,
канд. техн. наук, доц. С.О. Самойленко

Дослідження процесів набрякання і розчинення харчових біополімерів є необхідною умовою для визначення можливості їх застосування в якості наповнювачів і загусників харчових виробів.

Розчинність метилцелюлози у воді залежить від будови макромолекули (вмісту метоксильних груп і ступеню полімеризації) та температури. Метилцелюлоза марки МЦ-100, в якій масова частка метоксильних груп складає 26,5... 32,5%, розчиняється у воді незначною мірою. Крім того під час нагрівання відбувається подальше погіршення розчинності аж до осадження полімеру. Верхня межа температурної стабільності розчинів метилцелюлози залежно від їх концентрації становить 315...330 К.

Метою роботи було визначення впливу температури на кінетику набрякання метилцелюлози у воді і водних розчинах.

Сухі зразки МЦ-100 масою ~100 мг зважувалися на торсійних вагах і поміщалися в прилад Смірнова, де протягом 90 хв проводилося їх набрякання. У вибраному інтервалі температур (290...315 К) спостерігалось обмежене набрякання метилцелюлози. Ступінь набрякання визначався за об'ємом поглинутого розчинника.

Кінетика набрякання метилцелюлози МЦ-100 описувалася рівнянням реакції I-го порядку:

$$k = \frac{1}{\tau} \ln \frac{\alpha_\infty}{\alpha_\infty - \alpha_\tau},$$

де α_τ – ступінь набрякання ВМС у момент часу τ ; α_∞ – максимальний ступінь набрякання; k – константа швидкості набрякання.

У роботі визначалася зміна ступеня набрякання МЦ-100 з часом, залежність α_∞ від температури. За одержаними даними були розраховані швидкість і константа набрякання за різних температур, енергія активації процесу.

Було встановлено, що максимальний ступінь набрякання МЦ-100 за температури 290 К сягав 1400%, а константа швидкості набрякання становила 0,06 хв⁻¹. При підвищенні температури суттєво зростала швидкість набрякання, а максимальний ступінь набрякання МЦ-100 при цьому перевищував 2000%.