

УДК 539.551, 539.193

О.В. Хорольський, І. Продайко

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка, Україна

ВПЛИВ РОЗЧИННИКА НА ГІДРОДИНАМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ МАКРОМОЛЕКУЛ ПОЛІВІНІЛОВОГО СПИРТУ

O.V. Khorolskyi, I. Prodaiko

INFLUENCE OF SOLVENT ON HYDRODYNAMIC PROPERTIES OF POLYVINYL ALCOHOL MACROMOLECULES

Дослідження впливу розчинника на концентраційні режими водних і неводних розчинів полівінілового спирту (ПВС) у широкому діапазоні концентрацій і температур є актуальним завданням для вдосконалення способів таргетної доставки лікарських форм, створення композицій із заданими характеристиками та інших прикладних та фундаментальних проблем фізики рідинних систем.

Без додаткової очистки використано полівініловий спирт марки Mowiol 6-98 (Kuragay) зі ступенем гідролізу $98,4 \pm 0,4$ мол. %. Як розчинники використано двічі дистильовану воду і диметилсульфоксид $((\text{CH}_3)_2\text{SO}$, ДМСО) марки "фарм", який витримували над NaOH і переганяли при низькому тиску (3-5 мм. рт. ст.).

Експериментально досліджені кінематична в'язкість і густина розчинів ПВС у воді та диметилсульфоксиді з концентраціями $C=(0,3; 0,5; 0,7; 1; 3; 5; 7)$ мас. % в інтервалі температур (293-363) К. Розчини готували гравіметрично. Кінематична в'язкість (ν) досліджувалась за допомогою капілярних віскозиметрів з капілярами різних діаметрів, причому похибка вимірювань не перевищувала 2 %. Густина (ρ) визначалась пікнометричним методом з похибкою 0,05 %.

Для обробки експериментальних даних розчинів полівінілового спирту у воді та диметилсульфоксиді були розраховані характеристичні в'язкості, які залежать лише від природи полімеру і не залежать від його концентрації. За значеннями характеристичної в'язкості згідно рівняння Марка-Куна-Хаувінка [1] для розбавлених розчинів полівінілового спирту віскозиметричним методом у межах концентрацій $C = (0,3 \div 0,7)$ мас. % визначали середньов'язкісну молекулярну масу \bar{M}_η . Аналіз отриманих результатів показав, що середній ступінь полімеризації складає $\bar{p} = 1000$.

Для розбавлених розчинів застосована модельна теорія Ейнштейна, яка дозволяє за віскозиметричними даними визначити розмір молекули розчиненої речовини і згідно якої молекула розчиненої речовини розглядається як тверда сфера, а розчинник – як суцільне середовище [2]. Із певними застереженнями модельна теорія Ейнштейна дозволяє оцінити зміну розмірів макромолекули в розбавленому розчині зі зміною температури. Отримані результати вказують на те, що зі збільшенням температури і концентрації ефективні гідродинамічні радіуси макромолекул ПВС у водних і неводних розчинах зменшуються. Ефективні гідродинамічні радіуси макромолекул ПВС у диметилсульфоксиді відчутно більші в порівнянні з такими у водних розчинах ПВС.

Література

1. Геллер Б.Э. Практическое руководство по физикохимии волокнообразующих полимеров: учебное пособие для вузов / Б.Э. Геллер, А.А. Геллер, В.Г. Чиртулов. – М.: Химия, 1996. – 432 с.
2. Застосування віскозиметричного методу для вивчення конфігураційних переходів у водних розчинах глюкози / Л.А. Булавін, О.М. Алексєєв, Л.М. Гаркуша, Ю.Ф. Забашта, С.Ю. Ткачов // УФЖ. – 2011. – Т. 56, № 5. – С. 450-455.