

ВПЛИВ КОМПОНЕНТІВ ПОЛІМЕРНОЇ МАТРИЦІ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ГІБРИДНИХ ПРОТОНПРОВІДНИХ МЕМБРАН

Жигайло М. М., Демчина О. І., Євчук І. Ю.

Відділення фізико-хімії горючих копалин Інституту фізико-органічної хімії і вуглехімії ім. Л. М. Литвиненка НАН України, Львів, Україна
zhyhailo.mariia@gmail.com

Завдяки величезному світовому економічному зростанню та як наслідок зростаючому попиту на енергію, докладаються великі зусилля для пошуку альтернативних джерел енергії. Паливні елементи вважаються перспективною та важливою технологією для енергетичних застосувань завдяки їх високій ефективності та низьким викидам у навколишнє середовище. Серед різних типів паливних елементів полімеробмінні паливні елементи мають багато переваг: низька робоча температура, тривалий термін служби, компактність, низька вартість та можливість швидкого запуску. Основним компонентом паливних елементів є мембранний електродний вузол, який складається з полімерної електролітної мембрани, затиснутої між двома електродами. Ефективність мембрани визначає продуктивність пристрою.

Серію гібридних органічно / неорганічних протонпровідних мембран нами було синтезовано методом радикальної фотоініційованої кополімеризації *in situ* – на основі гідрофільних та гідрофобних акрилових мономерів (2-акриламід-2-1-пропансульфонові кислоти (АМПС), акрилової кислоти (АК) та акрилонітрилу (АН)) у присутності фотоініціатора (IRGACURE 651) і зшивача N'-N-метилен-біс-акриламід (МБА) із одночасним проведенням золь-гель процесу прекурсорів: 3-метакрилоксипропілтриметоксисилану (МАПТМС) та тетраетилортосилікату (ТЕОС), введених у полімеризаційну композицію до початку гелеутворення [1].

Дуже важливо охарактеризувати поведінку протонних мембран у контакті з водою, оскільки наявність води в мембрані є необхідною умовою досягнення високої провідності протонів.

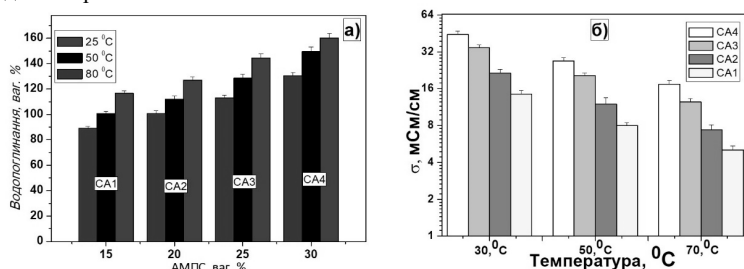


Рис. 1. а) водопоглинання б) протонна провідність мембран як функція вмісту АМПС

Як бачимо, водопоглинання (рис. а) та протонна провідність (рис. б) мембран поступово зростає із збільшенням вмісту АМПС, оскільки відповідно збільшувалася кількість груп $-\text{CONH}$ та $-\text{SO}_3\text{H}$, сильно гідрофільних за своєю природою. Таким чином, мембрана СА4 мала найвищий рівень поглинання води і, відповідно, найвище значення протонної провідності завдяки найбільшому вмісту сульфонові кислоти. Протонна провідність мембран, виміряна при $T = 30^\circ\text{C}$, ($\text{RH} = 95\%$) знаходилася в межах від $1,44 \cdot 10^{-2}$ до $4,44 \cdot 10^{-2}$ См/см, що можна порівняти з провідністю Nafion 117 ($\sigma = 4,22 \cdot 10^{-2}$ См/см).

Подяка. Робота проведена за фінансової підтримки програми ДААД (Research Grants for Doctoral Candidates and Young Academics and Scientists 2019/20, program ID 91735754).

1. М. Zhyhailo, І. Yevchuk, М. Yatsyshyn [et. al.] // Preparation of polyacrylate/silica membranes for fuel cell application by *in situ* UV polymerization // Chemija. – 2020. Vol. 31. – P. 247-254.