

## Встановлення релаксації у водно-спиртових системах в процесі електрохімічної активації питної води

О.В. Кузьмін

Національний університет харчових технологій

С.Ю. Суйков

Інститут фізико-органічної хімії та вуглехімії імені Л.М. Литвиненка НАН України

### Вступ

Метою роботи є дослідження механізму встановлення рівноважного стану водно-спиртових сумішей (ВСС) на основних етапах створення горілки при використанні електрохімічної активації (ЕХА) питної води та визначення перспективності її використання як одного із попередніх етапів водопідготовки.

### Матеріали і методи

Для проведення досліджень використовували: воду питну; воду після обробки ЕХА – католіт; аноліт; спирт етиловий ректифікований (СЕР); ВСС на воді питній, католіті та аноліті; горілки на воді питній, католіті та аноліті. Методи:  $^1\text{H}$  ЯМР-спектроскопія; методи оцінки фізико-хімічних показників. Методика  $^1\text{H}$  ЯМР дослідження: за допомогою дозатора в ампулу задається досліджуваний зразок, для дейтерієвої стабілізації ЯМР спектрометра використовували ДАЦ – зовнішній стандарт, який відокремлений від досліджуваної речовини, що вносили до ампули в капілярі спеціальної форми.

### Результати

В процесі змішування СЕР з водою питною утворюється ВСС,  $^1\text{H}$  ЯМР спектри якої представлено двома сигналами гідроксильних протонів EtOH та  $\text{H}_2\text{O}$ . Компонента EtOH представлена у вигляді опуклості, яка знаходиться у «слабкішому полі» з  $\delta_{\text{EtOH}}=4,96$  м. ч., компонента  $\text{H}_2\text{O}$  представлена у вигляді симетричного синглету із  $\delta_{\text{H}_2\text{O}}=4,36$  м. ч. При створенні ВСС на СЕР з анолітом протонні спектри характеризуються сумарним синглетом EtOH+ $\text{H}_2\text{O}$  з  $\delta_{\text{EtOH+H}_2\text{O}}=(4,82; 4,81; 4,80)$  м. ч. Форма сигналу EtOH+ $\text{H}_2\text{O}$  – викривлена гаусова, з розширеною основою і певною асиметрією вершини, яка має один головний високопольний пік та два додаткових низькопольних піки. При створенні ВСС на СЕР з католітом протонні спектри представлені одним сумарним синглетом – EtOH+ $\text{H}_2\text{O}$  з розширеною основою і вершиною правильної форми та  $\delta_{\text{EtOH+H}_2\text{O}}=4,69$  м. ч.

Таким чином, у роботі показано можливість та доцільність використання  $^1\text{H}$  ЯМР спектроскопії для поточного контролю технологічного процесу створення ВСС з водою, що була піддана ЕХА. Показано, що цей метод є ефективним засобом встановлення повноти урівноваження системи спирт/вода у присутності типових для технологічних ВСС додаткових компонентів розчинів. Показана ефективність використання ЕХА для вирішення задач водопідготовки у виробництві горілки.

### Висновки

Експериментально доведена залежність швидкості і характеру встановлення термодинамічної рівноваги – релаксації ВСС при стабілізації гідроксильної групи протонів етанолу та води. Встановлена принципова відмінність поведінки ВСС та горілок, які приготовлені на воді питній, та воді, що пройшла обробку ЕХА. Система з несталою рівновагою характерна для ВСС із СЕР класу «Люкс» і питної води. Система спирт/вода зі сталою рівновагою та високою мірою узагальнення протонів, а також характерними для неї швидкостями обміну, характерна для ВСС із СЕР і води питної, яка пройшла ЕХА у діафрагмовому електролізері.