

¹H ЯМР ДОСЛІДЖЕННЯ ВОДНО-СПИРТОВИХ СУМІШЕЙ, ВИГОТОВЛЕНИХ НА ДЕМІНЕРАЛІЗОВАНІЙ ВОДІ

Кузьмін О.В., канд. техн. наук, доцент кафедри ТХРБ
Національний університет харчових технологій
м. Київ

Проведені нами ¹H ЯМР дослідження водно-спиртових сумішей (ВСС) направлені на визначення механізму трансформації протонів етанолу (спирту етилового ректифікованого – СЕР) і технологічної води – ТВ (демінералізованої зворотним осмосом). Методи, які було використано у роботі: ¹H ЯМР спектроскопія; фізико-хімічні та органолептичні методи визначення показників якості ТВ, СЕР та ВСС. В роботі встановлені принципово нові елементи в процесі створення ВСС, які безпосередньо залежать від часу контакту СЕР з ТВ. Експериментально встановлено залежність швидкості досягнення термодинамічної рівноваги, а також досягнення максимальних органолептичних характеристик ВСС, приготовлених на СЕР та ТВ.

Проведені дослідження свідчать про складну динаміку процесу досягнення рівноваги у ВСС при змішуванні СЕР класу «люкс» з ТВ. В інтервалі часу від 48 до 264 год. після змішування (рис.1), при постійній концентрації спирту (39,92 % об.) і термостатуванні системи (t=23,5°C), спостерігається «відновлення» положення сигналу гідроксильного протона етанолу (EtOH). Можна припустити, що початкове розділення ОН-сигналів пов'язано з процесом відновлення структури води, порушеною при демінералізації зворотним осмосом. В інтервалі від 312 год. відбувається процес утворення стійкої системи спирт/вода з високим ступенем узагальнення ОН-протонів і характерними для неї швидкостями обміну. Низькі швидкості обміну (роздільне спостереження сигналів гідроксилу – EtOH і води H₂O) можна пов'язати з істотною мікрогетерогенністю системи і відповідним бар'єрним ефектом, що знижує ефективну швидкість обміну протонів.

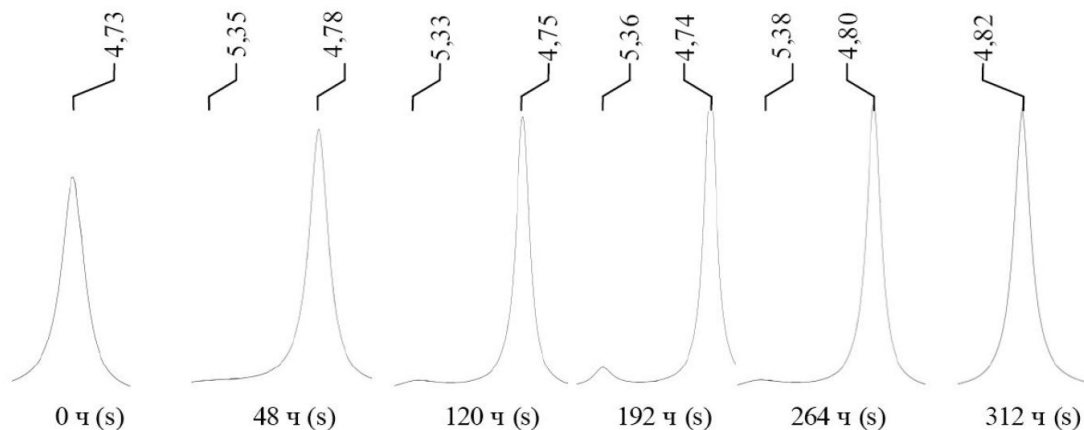


Рис. 1 – Видозміни ¹H ЯМР спектрів гідроксильної групи протонів

При цьому роздільні сигнали ОН-протонів H₂O і EtOH характеризують продукт з нижчими дегустаційними властивостями (9,28 балів). Наявність же об'єданого сигналу H₂O+(EtOH) – характеризують ВСС з кращими дегустаційними властивостями (9,30 балів). Зовнішній вигляд – безбарвна рідина без осаду; запах – різкий, спиртовий; смак – кисло-гіркий, пекучий.

Таким чином, в роботі отримано експериментальні докази залежності як швидкості і характеру встановлення термодинамічної рівноваги, так і отримання органолептичних характеристик ВСС від часу контакту демінералізованої води за рахунок зворотного осмосу і СЕР.