

**ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ НА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ СУМІШЕЙ
ETHALINE TA RELINE**

Кітик А. А., Рубльова Є. Д., Мазан В. В., Щербакова К. М.
ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»
y.rublova@gmail.com

Більшість розчинників, які використовуються у сучасній промисловості являють собою токсичні та агресивні середовища і, незважаючи на усі заходи безпеки при роботі з ними, не завжди вдається уникнути забруднення повітря, ґрунту, води та виходу з ладу промислового обладнання. Вирішенням цієї проблеми є використання нових типів іонних рідин – низькотемпературних евтектичних розчинників (DES), які володіють дуже низьким тиском насиченої пари, що дозволяє замінити ними леткі токсичні розчинники. Однак слід зазначити, що повномасштабне використання DES у значній мірі стримується відсутністю детальної інформації про фізико-хімічні властивості зазначених розчинників.

Суміші Ethaline і Reline готували шляхом змішування холін хлориду з етиленгліколем у молярному співвідношенні 1 до 2, холін хлориду з карбамідом у тому ж співвідношенні при температурі 75 °С до утворення гомогенної безбарвної рідини. Для термостатування застосовували термостат Flüssigkeits thermostate Baureihe U/UH8 ($\pm 0,01$ °С). Через 24 години розчини відфільтровували під вакуумом з використанням фільтра Шотта.

Густина досліджуваних DES визначали пікнометричним методом. Динамічну в'язкість – методом капілярного витікання з використанням скляного термостатованого віскозиметра ВПЖ-3. Опір сумішей Ethaline та Reline визначали за допомогою реохордного містка Кольрауша Р-38 (частота змінного струму 510 Гц).

Підвищення температури приводить до лінійного зменшення густини розчинів Ethaline та Reline, що можна пояснити підвищенням рухливості іонів і молекул у DES внаслідок руйнування водневих зв'язків між ними. Зазначимо, що в усьому інтервалі використаних температур густина для розчину Reline суттєво перевищує густина розчину Ethaline. Така тенденція вірогідно пов'язана з різним характером та силою взаємодії компонентів, що формують використані іонні рідини. Відомо, що DES містять вакансії (так звані «дірки»), розмір яких визначає густина рідини. Таким чином, можна припустити, що розчин Reline з більшою густиною характеризується помітно меншими радіусами вакансій у порівнянні з розчином Ethaline.

В'язкість розчину Reline значно перевищує в'язкість суміші Ethaline, особливо помітна ця різниця при низьких температурах. Підвищення температури розчинів сприяє закономірному зниженню параметру в'язкості DES як у випадку Reline, так і у розчині Ethaline. За високих температур 70–80 °С в'язкість розчину Reline наближується до відповідного значення в'язкості розчину Ethaline.

Збільшення рухливості іонів та молекул DES при підвищенні температури знаходить відображення не тільки у залежностях густини та в'язкості розчинів від температури, а також і у температурних залежностях питомої електропровідності. Питома електропровідність розчину Ethaline в усьому інтервалі температур суттєво перевищує значення електропровідності розчину Reline, що безумовно також є наслідком різної взаємодії компонентів іонних рідин та відмінностями у розмірах їх вакансій.

Аналізуючи отримані фізико-хімічні параметри, можна зробити висновок щодо принципових відмінностей у молекулярно-іонних взаємодіях між компонентами досліджуваних DES.