МІЖФАЗОВИЙ РОЗПОДІЛ АЛІФАТИЧНИХ АМІНІВ У МІЦЕЛЯРНО-ЕКСТРАКЦІЙНІЙ СИСТЕМІ НА ОСНОВІ НЕІОННОЇ ПАР

Лелюшок С.О.
Київський національний університет імені Тараса Шевченка,
lelyushok@univ.kiev.ua

Органічні аміни є класичним екстрагентами і широко використовуються в традиційній рідин-рідинній екстракції для виділення кислот, великих органічних та неорганічних аніонів, концентрування та розділення металів у вигляді амінних комплексів, трикомпонентних внутрішньокомплексних сполук та ін. Закономірності класичної екстракції амінів та амінами вивчені достатньо детально. Сучасною, зручною та екобезпечною альтернативою екстракції органічними розчинниками виступає міцелярно-екстракційне виділення мікрокомпонентів фазами неіонних ПАР (НПАР) при температурі помутніння. Перспективність використання міцелярної екстракції в аналізі зумовлена досягненням високих коефіцієнтів концентрування мікродомішок при використанні малих об'ємів проби, здатністю міцелярної фази НПАР вилучати як гідрофобні, так і гідрофільні сполуки, легкістю сполучення з різними фізико-хімічними методами визначення. Разом з цим, поведінка амінів в міцелярно-екстракційних системах практично не вивчена. Крім цього, аміни є зручним об'єктом досліджень і дозволяють прослідкувати вплив гідрофобності субстрату на ефективність міцелярно-екстракційного концентрування.

У роботі досліджено міжфазовий розподіл аліфатичних амінів з n=4-9 у міцелярно-ектракційній системі на основі неіонної ПАР при температурі помутніння. Як фазу-колектор використовували поліоксиетильований алкілфенол ОП-7 із середнім ступенем оксиетилювання 6-7. Вибір ОП-7 був зумовлений високою швидкістю формування та компактністю утворюваної міцелярної фази та можливістю відділення водного розчину декантацією. Розподіл амінів між водною та міцелярною фазами контролювали pH-метричним титруванням відповідних фаз хлороводневою кислотою. На основі отриманих даних розраховували ступінь виділення (R) та коефіцієнти розподілу (D) субстратів. Значення D розраховували з урахуванням об'ємів водної та утворюваної міцелярної фази.

Встановлено, що гідрофільні водорозчинні аміни в міцелярну фазу ОП-7 екстрагуються лише частково. Так, ступінь виділення бутиламіну в фазу НПАР з 2%-ного розчину ОП-7 становить 18% і при збільшенні довжини вуглеводневого радикалу ефективність виділення амінів зростає (для ноніламіну R=58%). З підвищенням концентрації ОП-7 у вихідному розчині ступінь виділення амінів зростає. При цьому, як і в традиційній рідинній екстракції, залежність логарифму коефіцієнту розподілу амінів від числа атомів вуглецю в їх вуглеводневому радикалі близька до лінійної. Розраховано інкременти внеску метиленової та аміногруп у величину коефіцієнту розподілу амінів. Проведено порівняння цих значень із відповідними внесками для різних водно-органічних екстракційних систем. Встановлені кореляції між значеннями коефіцієнтів розподілу амінів в дослідженій міцелярно-екстракційній системі і величинами їх коефіцієнтів розподілу в системі вода-октанол, яку використовують для оцінки загальної гідрофобності органічних сполук.

На основі отриманих у роботі кривих pH-метричного титрування розраховано ефективні значення pK (pKеф) амінів у водно-міцелярному розчині ОП-7. Показано послаблення основності амінів в цих системах із збільшенням їх гідрофобності. Виявлено кореляцію між величиною зсуву pK амінів у міцелярному розчині та значенням їх коефіцієнту розподілу у відповідній міцелярно-екстракційній системі.

Отримані у роботі дані використані для оптимізації умов міцелярно-екстракційного виділення і концентрування ряду металів у вигляді амінних та амінокарбоксилатних комплексів у фазу неіонної ПАР з наступним атомно-абсорбційним визначенням.