

КІЛЬКІСНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ТВІН-80 МЕТОДОМ СПЕКТРОФОТОМЕТРІЇ

Купчик Олена Юріївна,
к.х.н., доцент, доцент кафедри хімії,
технологій та фармації
Охременко Катерина Миколаївна,
студент
Національний університет
«Чернігівський колегіум»
імені Т.Г. Шевченка
м. Чернігів, Україна

Вступ. Синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР) широко використовують у промисловості та побуті, як основні компоненти синтетичних миючих засобів. СПАР вважають найпоширенішими органічними забруднювачами водойм і ґрунту. Тому проблема контролю забруднення природних вод і промислових стоків СПАР – є однією з актуальних завдань в галузі охорони навколишнього середовища.

За типом утворених у розчинах часток поверхнево-активні речовини розподіляють на два класи: іоногенні ПАР (катиоактивні ПАР (кПАР), аніоактивні (аПАР), амфолітні); неіоногенні ПАР (алкілполіглюкозиди, алкілполіетоксилати).

Неіоногенні ПАР (нПАР) — це сполуки (похідні поліоксietиленів: $RO(C_2H_4O)_nH$ - полігліколевий етер жирних спиртів; $RCOO(C_2H_4O)_nH$ - полігліколевий етер жирних кислот; $RCNH(C_2H_4O)_nH$ - полігліколевий етер амідів жирних кислот та ін.), які при розчиненні у воді не іонізуються. Розчинність таких речовин у воді обумовлена наявністю в них функціональних груп.

В якості досліджуваного розчину нПАР використовували Твін-80 $C_{58}H_{114}O_{26}$ — сорбітан біс(поліоксиетилен)-моноолеату з кількістю оксietильних груп – 20 (рис. 1).

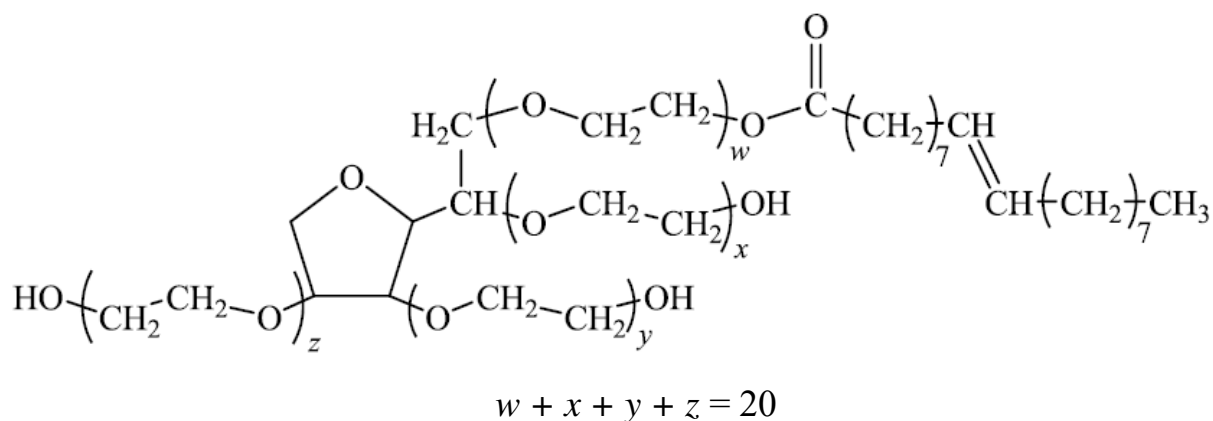


Рис. 1. Структурна формула Твін-80

Твін-80 - в'язка рідина бурштинного кольору без запаху, рН — 5-7 (5-10% водний розчин). Використовується в освіжувачах повітря, засобах для миття тіла, шампунях та кондиціонерах для волосся, лосьйонах, тоніках, кремах. Твін-80 відноситься до водорозчинних нПАР, здатних до біорозкладання, і дозволений для використання як харчова добавка (Е 433).

Мета роботи. Підібрати оптимальні умови для спектрофотометричного визначення неіоногенного ПАР – Твін-80 з барвником метиловим фіолетовим.

Матеріали и методи. Робочі розчини ПАР (Твін-80 та ДСН (натрій додецилсульфат, аПАР)) з індикатором метиловим фіолетовим (МФ) готували розведенням стандартного розчину. Величина рН розчинів контролювалась рН-метр-мілівольтметром, каліброваного за допомогою буферних розчинів ($\text{KH}_3\text{C}_4\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (рН=1,68); $\text{KC}_6\text{H}_5\text{O}_4$ (рН=4,01); $\text{KH}_2\text{PO}_4/\text{NaHPO}_4$ (рН=6,86); $\text{Na}_2\text{V}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (рН=9,18)), приготованих з фіксаналів. Для побудови градуувального графіка перед проведенням експерименту готували серію стандартних розчинів, які представляли суміш аліквот розчинів ДСН, МФ, буферного розчину та розчину Твін-80. Оптичну густину отриманих стандартних розчинів вимірювали, користуючись спектрофотометром UV-1200 та кварцевими кюветами з $l = 1$ см, відносно контрольної проби (розчину з усіма реагентами, окрім Твін-80).

Результати та обговорення. Для пошуку оптимальних умов проведення спектрофотометричного аналізу попередньо досліджено властивості

метилового фіолетового в водних розчинах ПАР (двох подвійних (МФ – аПАР та МФ – нПАР) та однієї потрійної системи (МФ – аПАР – нПАР)), а саме, вибір рН та концентрації розчину й індикатору. Експериментально встановлено, що спектрофотометричне визначення Твін-80 можливе в системі МФ–аПАР–нПАР за рН 4,01 та $C(\text{МФ}) = 1,5 \cdot 10^{-5} \text{ М}$ та $C(\text{ДСН}) = 2,8 \cdot 10^{-4} \text{ М}$ при довжині хвилі 590 нм.

Для побудови градуувального графіку в 6 мірних колб на 25 мл послідовно вносили 10, 50, 100, 250, 300 та 400 мкл розчину Твін-80 ($C^0 = 1 \cdot 10^{-3} \text{ М}$), додавали до кожного 5 мл буферного розчину з рН 4,01, 375 мкл МФ ($C^0 = 1 \cdot 10^{-3} \text{ М}$), 70 мкл ДСН ($C^0 = 0,1 \text{ М}$) і фотометрували. Дослідження повторювали три рази і для побудови градуувального графіку використовували середні значення оптичної густини (рис. 2).

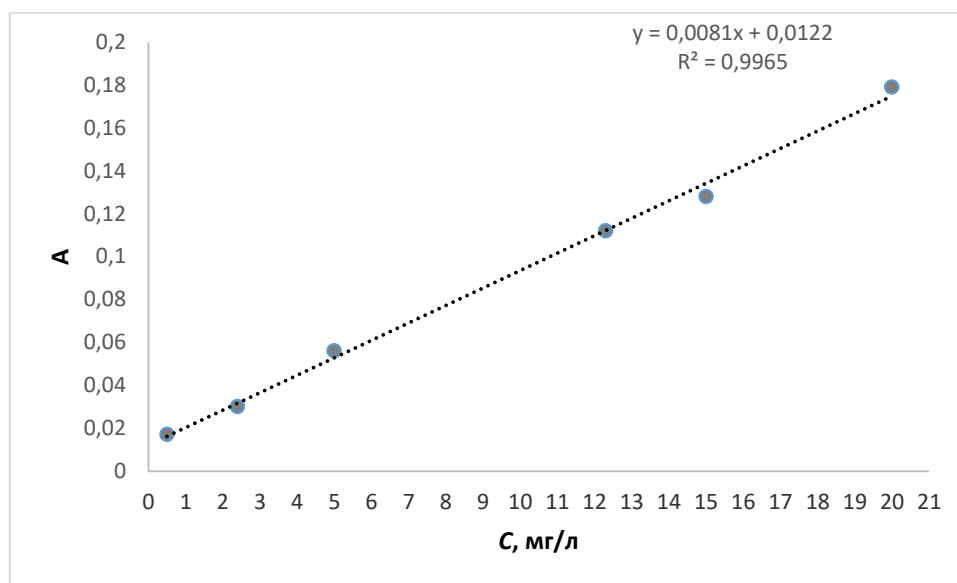


Рис. 2. Градуувальний графік для визначення нПАР з МФ

Як видно з рис. 2, градуувальний графік для визначення Твін-80 з метиловим фіолетовим має лінійну залежність та величина достовірності апроксимації дорівнює 0,9965.

Висновки. Таким чином, підібрано оптимальні умови для визначення Твін-80 з кислотно-основним індикатором метиловим фіолетовим.

Встановлено, що кількісне визначення нПАР, а саме Твін-80, можливо методом спектрофотометрії у потрібній системі, що складається з двох різновидів ПАР: нПАР і аПАР ($C_{ДСН}=2,8 \cdot 10^{-4} \text{ М}$) та барвника ($C_{МФ}=1,5 \cdot 10^{-5} \text{ М}$) при довжині хвилі 590 нм за рН 4,01.