

## КОЛОРИМЕТРИЧНИЙ ХЕМОСЕНСОР ДЛЯ ДЕТЕКЦІЇ КАТІОНІВ РТУТІ (II)

Говор І. В., Свояков Р. П., Кулик О. Г.

Державна наукова установа «НТК «Інститут монокристалів» НАН України»,

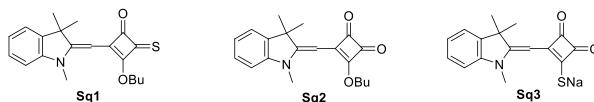
Харків, Україна

kulyk@isc.kh.ua

Бурхливий розвиток промисловості, сільського господарства та гірничодобувної галузі призводить до забруднення довкілля важкими металами, серед яких ртуть є одним з найбільш токсичних та небезпечних. Завдяки високій спорідненості ртуті до SH-груп амінокислот протеїнів та ферментів, вона здатна накопичуватися у живому організмі та завдавати невідправної шкоди усім його метаболічним процесам. Саме тому рівень вмісту ртуті має обов'язково контролюватись.

Мета нашої роботи полягала у пошуку та дослідженні нових, чутливих до присутності катіонів ртуті, хемосенсорів на основі скварайнових барвників.

Спираючись на літературні дані, ми обрали три перспективні семіскварайнові барвники **Sq1–Sq3** для вивчення їхніх хемосенсорних властивостей.



Серед досліджених барвників лише скварайн **Sq1** продемонстрував чутливість до присутності катіонів ртуті. Так, при додаванні до розчину барвника **Sq1** ( $c = 3$  мкМ) у метанолі стандартного розчину  $\text{Hg}^{2+}$  ( $c = 5$  мкМ), стабілізованого 1 М азотною кислотою, спостерігався гіпсохромний зсув максимуму поглинання з 497 нм до 440 нм, що супроводжувався зміною кольору розчину з оранжевого на жовтий. Для визначення робочого діапазону сенсора ми провели фотометричне титрування розчину барвника **Sq1** ( $c = 3$  мкМ) розчинами з концентрацією іонів  $\text{Hg}^{2+}$  від 0 мкМ до 15 мкМ (Рис. 1).

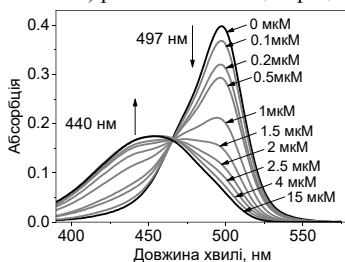


Рис. 1. Фотометричне титрування барвника **Sq1** ( $c = 3$  мкМ) іонами  $\text{Hg}^{2+}$  (0 мкМ–15 мкМ)

Як видно з Рис. 1, при збільшенні концентрації іонів  $\text{Hg}^{2+}$  у розчині інтенсивність смуги поглинання вільного барвника **Sq1** при 497 нм зменшується, тоді як при 440 нм з'являється та зростає нова смуга. Це пов'язано з утворенням комплексу барвника **Sq1** з іонами  $\text{Hg}^{2+}$ . Починаючи з певної концентрації іонів ртуті ( $c = 4$  мкМ) у розчині, барвник **Sq1** майже повністю знаходиться у комплексі, про що свідчить зникнення смуги при 497 нм та відсутність суттєвих змін інтенсивності смуги при 440 нм при подальшому збільшенні концентрації іонів  $\text{Hg}^{2+}$ . При додаванні 2 мкМ розчину іонів ртуті відбувається також швидка зміна забарвлення розчину барвника з оранжевого на жовтий. У діапазоні концентрацій  $\text{Hg}^{2+}$  0.1–1.5 мкМ спостерігається лінійність зміни оптичної густини барвника від концентрації іонів  $\text{Hg}^{2+}$ , тому він може використовуватись також для кількісного визначення іонів ртуті.

При додаванні до розчину барвника **Sq1** ( $c = 3$  мкМ) розчинів інших катіонів металів, зокрема  $\text{Pb}^{2+}$  або  $\text{Cd}^{2+}$  ( $c = 5$  мкМ), ми не спостерігали жодних змін у спектрах поглинання, що свідчить про селективність **Sq1** саме до катіонів ртуті. Отже, барвник **Sq1** може бути використаний не тільки для кількісного визначення концентрації іонів  $\text{Hg}^{2+}$ , але і як металохромний індикатор на наявність іонів ртуті у розчині.