

# СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ХРОМУ(VI) ПІСЛЯ ЙОГО МІЦЕЛЯРНО-ЕКСТРАКЦІЙНОГО КОНЦЕНТРУВАННЯ

Ангеліна Демчук, Олена Гузенко, Денис Снігур

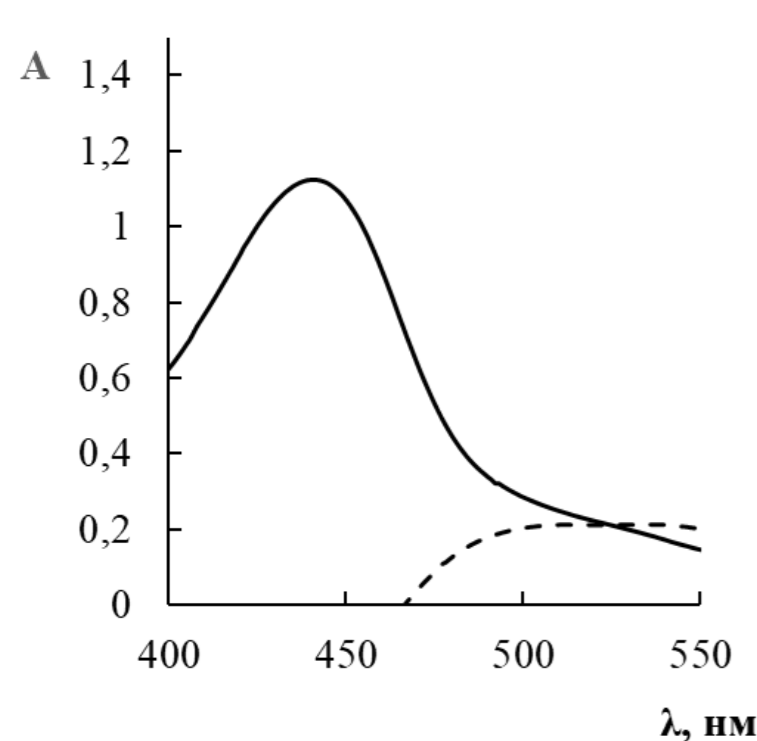
Одеський національний університет імені І.І. Мечникова, факультет хімії та фармації,  
65082, Україна, Одеса, вул. Дворянська, 2;  
e-mail: 270892denis@gmail.com

Одним з найбільш токсичних елементів, який забруднює біосферу, є хром і забруднення ним навколишнього середовища становить значний інтерес з точки зору екологічної небезпеки. У поверхневій воді сполуки три- і шестивалентного хрому потрапляють у результаті вилуговування з порід, у процесі розкладання організмів і рослин, з ґрунту, особливо сформованих на збагачених хромом породах. Значна кількість потрапляє у водні об'єкти зі стічними водами гальванічних машинобудівних, автомобільних, авіаційних заводів, фарбувальних цехів текстильних підприємств, шкіряних заводів та підприємств хімічної промисловості.

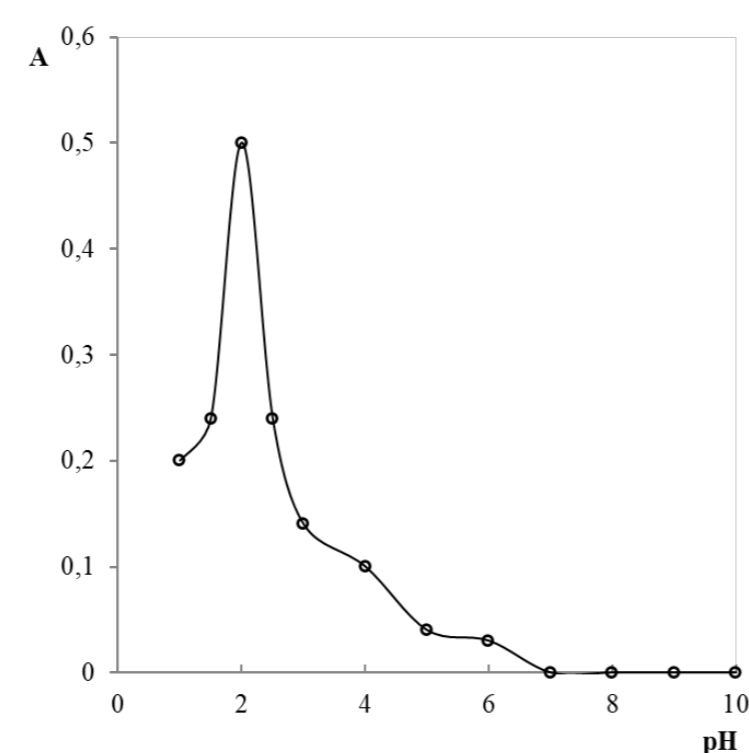
Сполуки хрому (VI) потребують контролю за вмістом в водах різних категорій ( $\text{ГДКCr(VI)} = 0,05 \text{ мг/л}$ ). Вони мають на організм загальну токсичну, подразнюючу, кумулятивну, алергенну, канцерогенну та мутагенну дію.

У аналітичній хімії для визначення хрому широке застосування отримали спектрофотометричні методи, особливо із застосуванням органічних реагентів. В свою чергу уваги заслуговує міцелярна екстракція, яка поєднує простоту виконання, екологічність та ефективність.

Досліджено спектри світлопоглинання ДФДОХ у водному розчині та в присутності Cr(VI) в широкому інтервалі кислотності середовища та концентрацій компонентів. На **рис. 1** наведено спектри світлопоглинання досліджуваних систем. Як видно з **рис. 2** оптимальним значення pH утворення комплексів ДФДОХ з Хромом (VI) є pH 2.



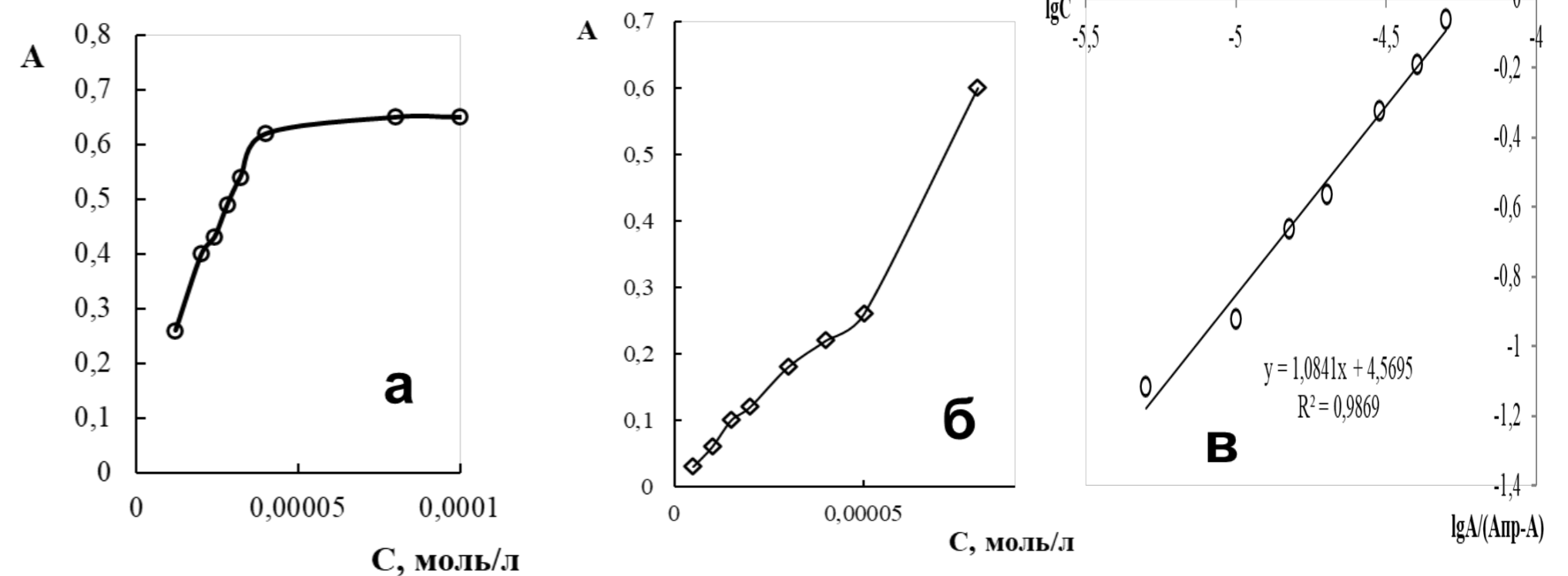
**Рис. 1.** Спектри світлопоглинання ДФДОХ (пунктирна лінія) та його комплексу з Cr(IV)



**Рис. 2.** Вплив pH на комплексоутворення Хрому(IV) з ДФДОХ

Комплексоутворення Хрому(VI) з ДФДОХ досліджували спектрофотометрично з використанням широко поширених методів (ізомольної серії, молярних відношень, зсуву рівноваги та ін.) Зміни, які спостерігаються в електронних спектрах поглинання при комплексоутворенні Cr(IV) з похідними 6,7-дигідроксibenзопірилію в цілому подібні.

Криві насичення за лігандом та металом представлено на **рис. 3а та 3б**, а результати їх опрацювання за методом зсуву рівноваги наведено на **рис. 3в**.



**Рис. 3.** Встановлення складу комплексу Хрому(IV) з ДФДОХ.

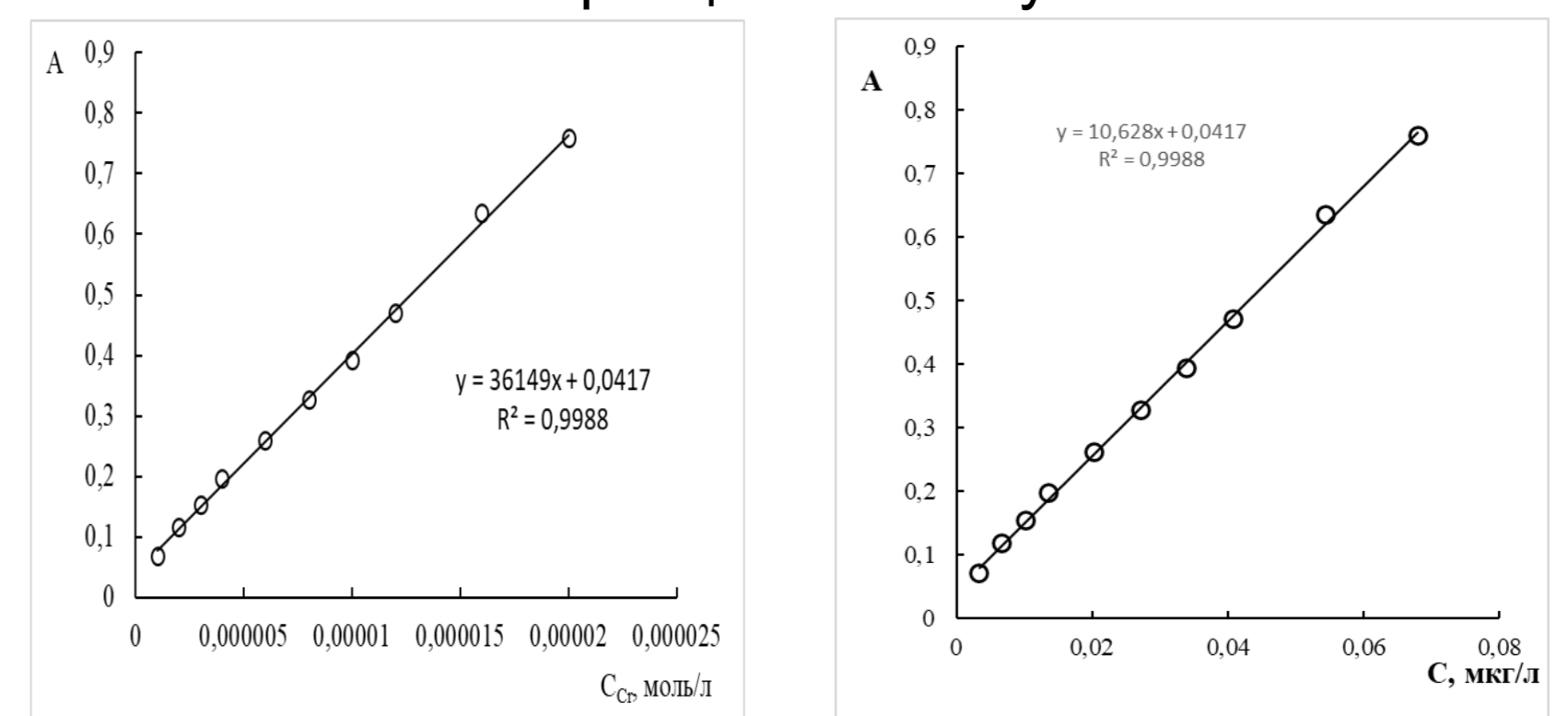
**Таблиця 1**

Хіміко-аналітичні характеристики комплексів Cr(VI) з похідними 6,7-дигідроксibenзопірилію хлориду

Реагент	pH <sub>опт</sub>	M:R	$\lambda_{\text{макс}}$ , нм	$\epsilon \cdot 10^{-4}$	$K_{\text{нест}}$
ДМДОХ ( $R_1=R_2=\text{CH}_3$ )	1,8	1:2 (2:4)*	435	1,0	$2,5 \cdot 10^{-9}$
МФДОХ ( $R_1=\text{CH}_3, R_2=\text{C}_6\text{H}_5$ )	2,0	1:2 (2:4)*	455	1,5	$7,4 \cdot 10^{-9}$
ДФДОХ ( $R_1=R_2=\text{C}_6\text{H}_5$ )	2,2	1:1 (2:2)*	460	1,7	$1,2 \cdot 10^{-10}$

\* наведено склад димеру за методом Старіка-Барбанеля

Аналіз даних таблиці 1, вказує на те, що введення фенільних замісників в положення 2 і 4 бензопірилієвого фрагменту призводить до зміщення комплексоутворення в менш кислу область, посилення контрастності реакцій і збільшення молярних коефіцієнтів світлопоглинання. Варто відзначити, про вплив розмірів замісників у положеннях 2 та 4 бензопірилієвого циклу. Так, комплекс з ДМДОХ легко димеризується, утворюючи сполуку складу 2:4, для МФДОХ димеризація протікає повільніше, а у випадку з ДФДОХ – утворюється комплекс складу 1:1, що викликано стеричними перешкодами, які також впливають і на можливість димеризації. Комплекси електронейтральні про що свідчить можливість їх екстракційного вилучення



**Рис. 4.** Калібрувальні графіки для спектрофотометричного визначення Хрому(IV) з ДФДОХ після міцелярно-екстракційного концентрування

Встановлено оптимальні умови міцелярної екстракції Cr(VI) з ДФДОХ: pH 2,2; 10 об.% тритону X-100; 0,1 мл 0,001 М розчину ДФДОХ; 1 мл 1 М розчину сульфатної кислоти та нагрівання протягом 20 хвилин для ініціювання процесу міцелоутворення. Концентрат відділяють центрифугуванням при 3000 об/хв. протягом 5 хв. Градувальний графік лінійний в інтервалі концентрацій Cr (VI) 5-20 мкг/л. Визначенню не заважають йони Cr (III), багатократні надлишки Cd, Ni, Al, Pb та ін.