АНАЛІТИЧНІ МОЖЛИВОСТІ ХЕЛАТІВ Zn(II), Cu(II), Co(II) З БІЦИКЛІЧНИМИ АЗОЛАМИ

Щербань В.В., Кеда Т.Є.
Київський національний університет імені Тараса Шевченка 01601, Київ, вул. Льва Толстого, 12;
e-mail: scherban@knu.ua

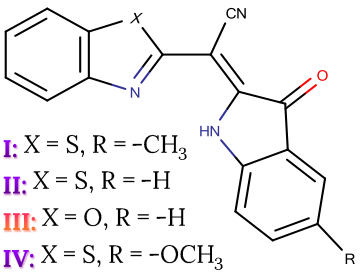
Функції Цинку

- Структурний та каталітичний кофактор
- Реплікація та репарація ДНК та РНК
- Метаболізм та апоптоз
- Ріст та розвиток
- Сигнальний медіатор та нейротрансмітер

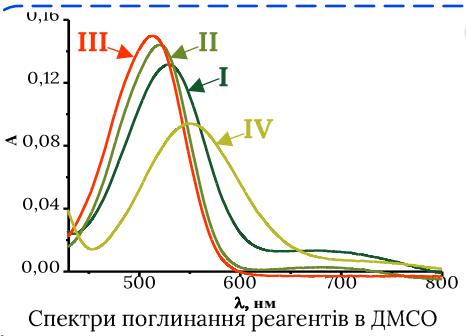
Гомеостаз Цинку та захворювання

Надлишок		Неврологічні розлади Хвороба Альцгеймера	ГРДС Токсикоз дихальної та травної систем	*Захворювання*
11-15 μM	C_{Zn}	*Оптимальний діапазон*		*Здоров'я*
Дефіцит		Ракові Серцево-судинні Шлунково-кишкового тракту	Імунодефіцит Затримка росту	*Захворювання*

Об'єкти[1]



I: X = S, R = -CH_3
II: X = S, R = -H
III: X = O, R = -H
IV: X = S, R = -OCH_3



Спектри поглинання реагентів в ДМСО

Оптичні характеристики

R	λ_{max}, нм	ε^{λ}, л·моль$^{-1}$·см$^{-1}$, 10^4
I	530	1,38±0,05
II	520	1,48±0,05
III	514	1,66±0,10
IV	550	1,03±0,05

Протолітичні властивості



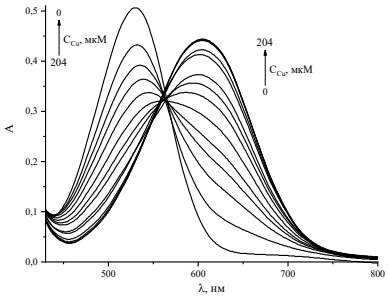
pK_a^f

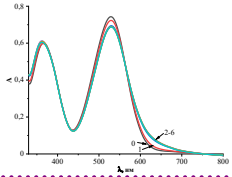
13,7±0,1 15,2±0,2

Контрастність ($\Delta\lambda$)

150 nm 130 nm

Комлексоутворення I з Cu(II) та Co(II)

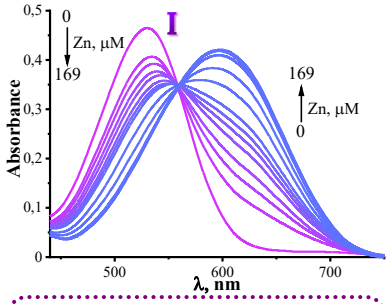




Cu:I = 1:1 **lgK^f = 9,91±0,05** LOD = 0,78 μM

Co:I = 1:1 **lgK^f = 8,4±0,1** LOD = 2,7 μM

Комлексоутворення I з Zn(II)



Zn:I = 1:1 **lgK^f = 10,27±0,02** LOD = 0,43 μM

Zn:III = 1:1 **lgK^f = 12,5±0,2** LOD = 0,96 μM

Апробація



Визначення Zn(II) в печінці курячій запропонованим методом (СФ) та ААС. n=3, P=0,95

Проба	Вміст цинку, мкМ (RSD, %)	
	СФ	ААС
1	8,7±0,3 (1,3)	8,41±0,04 (0,2)
2	6,5±0,3 (1,7)	6,63±0,06 (0,4)
3	4,3±0,2 (1,5)	4,33±0,05 (0,5)

Визначення цинку(II) в екстракті печінки "*Liquid liver*" запропонованим методом (СФ) та ААС. n=3, P=0,95



Вміст цинку, мкМ (RSD, %)		
СФ		ААС
УЗ обробка 2 хв	УЗ обробка 10 хв	
3,5±0,2 (1,7)	10,8±0,5 (1,8)	11,1±0,1 (0,5)

Висновки

Похідні ізатину є слабкими органічними кислотами з pK_a^f 13,7-15,2 є чутливими хромофорними реагентами на Zn(II), Cu(II) та Co(II), що проявляється у досягненні низької межі виявлення (на рівні 0,43-0,96 мкМ) при високій контрастності реакції. Взаємодія з Co(II) кінетично утруднена. Розроблена методика визначення цинку у зразках курячої печінки та екстракту печінки "*Liquid liver*", що характеризується задовільними правильністю і прецизійністю.

[1] Shcherban V. V., Kuleshova O. O., Keda T. Ye., Khilya O. V., Gras E., Volovenko Y. M. 2-Azahetaryl-2-(oxoindolin-2-ylidene)acetonitriles as Colorimetric Probes for Zn: Synthesis and Optical Properties. ACS Omega. 2022. 7(47). P. 42819–42827. DOI: 10.1021/acsomega.2c04747.