

К. Б. Яцимирський

## Біонеорганічна хімія



**БІОНЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ** – розділ *неорганічної хімії*, що вивчає будову та функції сполук істотних елементів (головним чином металів). Ін. назва – неорганічна біохімія. Елемент називається істотним, якщо нестача його в організмі призводить до порушення біол. функцій і якщо введення в організм саме цього елемента запобігає порушенню даної функції. Іноді істотні метали називають біометалами або «металами життя». Б. х. виникла на стику неорган. хімії та біохімії. Вона пов'язана з координаційною хімією (хімією комплекс. сполук), тому інколи її ще називають біокоординаційною хімією. Наук. результати, здобуті в галузі Б. х., використовують насамперед у медицині, а також в агрономії, біотехнології, токсикології та екології. Б. х. складається з кількох тісно поєднаних між собою розділів. Перший із них – це виділення з організмів або синтез біонеорганічних (біокоординаційних) сполук та їх ідентифікація. Такі сполуки складаються з біолігандів та атомів (іонів) істотних елементів, до яких належать макробіометали: кальцій (1050), калій (250), натрій (150), магній (40); мікробіометали: залізо (3–4), цинк (2–3), мідь (0,15) та ультрамікрометали: молібден (0,02), нікель, ванадій, хром, кобальт (прибл. 0,001). (В дужках наведено кількість істотного елемента, яку містить організм людини з вагою 70 кг та зростом 170 см). Істотні метали поділяються на 2 групи: ті, що не можуть змінювати свої ступені окиснення при біохім. процесах (калій, натрій, кальцій, магній, цинк), і ті, що можуть змінювати при цьому ступені окиснення (залізо, мідь, манган, кобальт, молібден, ванадій). У другому розділі Б. х. вивчають будову та фіз.-хім. властивості біометалічних координаційних сполук, а також специф. для Б. х. методи дослідження. Сучасна Б. х. нагромадила велику кількість даних про структуру, константи стійкості та ін. термодинам. характеристики біонеорган. комплексів, а також дані стосовно кінетики й механізму утворення та розкладу біокоординаційних сполук.

Б. х. досліджує також роль біонеорган. сполук (нітрогеназа, хлорофіл, гемоглобін, міоглобін, а також цитохроми, різноманітні оксидази та пероксидази) в таких глобал. процесах, як фотосинтез, фіксація атмосфер. азоту, окиснення-відновлення з участю біонеорган. сполук заліза, міді та мангану. Б. х. вивчає також різноманітні способи транспорту та накопичення в організмі біометалів. Ці напрями не вичерпують усіх проблем Б. х. Нині інтенсивно розвивається створення ефектив. ліків на основі неорган. сполук (літіє-, хризо- та платинотерапія тощо). Недостатньо вивченими є істотні елементи-неметали, а також екол. аспекти Б. х., зокрема застосування сучас. методів неорган. й координаційної хімії для дослідження довкілля.

Б. х. виникла як окрема наука в 60-х рр. 20 ст. Біохімія того часу потребувала нових методів дослідження біокомплексів з великою масою та з перехідними металами як координаційними центрами. Водночас у неорган. хімії були дуже мало досліджені біонеорган. сполуки. Вивчення неорган. хімії таких сполук виявилось необхідним для практ. потреб медицини та агрономії. Саме тоді було відкрито реакції «м'якої фіксації» азоту в лаборатор. умовах, одержано й досліджено перші координаційні сполуки з молекуляр. азотом N<sub>2</sub>. Тоді ж було створено перші ефективні протипухлинні препарати на базі координаційних сполук платини (II). Значних успіхів було досягнуто в галузі вивчення фотосинтезу та з'ясування ролі біометалів у функціонуванні фотосинтет. систем. Усе це дало можливість виокремити сукупність тісно пов'язаних проблем і запровадити термін «Б. х.». Від 1965 видається міжнар. «Journal of Inorganic Biochemistry».

Осн. напрями розвитку Б. х. в Україні є одержання та дослідження координаційних сполук з біолігандами, а також біоміметика, тобто створення структурних і функціон. моделей, які відтворюють будову, властивості та функціонування певних вузлів біонеорган. комплексу або системи таких комплексів. Численні дослідження стосуються використання біонеорган. сполук у медицині. Зокрема значних успіхів досягнуто у створенні нових препаратів, придатних для лікування злоякіс. пухлин, на основі комплекс. сполук платини, паладію. Досліджуються нові препарати на основі комплексів міді та алюмінію для лікування різних запалень.

В Україні є декілька наук. центрів, в яких проводять роботи з Б. х. Це, насамперед, Інститут фіз. хімії НАНУ, де виконано перші в Україні дослідження й видано першу монографію в цій галузі. На базі цього Інституту було створено секцію та Міжнар. координаційну раду з Б. х. за участі вчених із Болгарії, Німеччини, Польщі, Чехії, Словаччини. Дослідження в галузі Б. х. здійснюють також Інститут геронтології АМНУ, Інститут фізіології НАНУ, Нац. мед. університет у Києві, Івано-Фр. мед. академія, а також низка мед. н.-д. установ у Донецьку, Харкові, Ужгороді.

## **Рекомендована література**

1. M. N. Hughes. The inorganic chemistry of biological processes. Chester; New York; Brisbane; Toronto, 1972;
2. Яцимирский К. Б. Введение в бионеорганическую химию. К., 1976;
3. Його ж. Проблемы бионеорганической химии. Москва, 1976;
4. Биологические аспекты координационной химии. К., 1977;
5. Неорганическая биохимия. Т. 1, 2. Москва, 1978;
6. Крисс Е. Е., Волченкова И. И., Григорьева А. С. и др. Координационные соединения металлов в медицине. К., 1986;
7. Манорик П. А. Разнолигандные биokoординационные соединения в химии, биологии, медицине. К., 1991;
8. Саенко Г. Н. Металлы и галогены в морских организмах. Москва, 1992.

### **Бібліографічний опис:**

Біонеорганічна хімія / К. Б. Яцимирський // Енциклопедія Сучасної України [Електронний ресурс] / Редкол.: І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк [та ін.]; НАН України, НТШ. – К. : Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2004. – Режим доступу: <https://esu.com.ua/article-35329>

2001-2024 © Ця енциклопедична стаття захищена авторським правом згідно з чинним законодавством України ([докладніше](#)).