

STRESZCZENIE

Jednym ze składników biocząsteczek występujących w organizmach żywych są jony metali. Odgrywają one istotną rolę w procesach biologicznych takich jak np. transport tlenu, funkcje enzymów czy funkcjonowanie centralnego układu nerwowego. Kompleksy jonów d-elektronowych takich jak miedź, kobalt i nikiel są interesujące jako modelowe związki obrazujące działanie miejsc aktywnych bioenzymów. Kationy reagując z bioligandami mają wpływ na ich strukturę oraz reaktywność.

Związki jonów lantanowców(III) nie występują naturalnie w organizmach żywych, jednak znalazły zastosowanie jako radiofarmaceutyki oraz środki kontrastujące w magnetycznym rezonansie jądrowym (MRI). Ponadto związki kompleksowe lantanowców(III) wykazują znacznie lepsze właściwości antybakteryjne i przeciwgrzybicze niż wolne ligandy. Z drugiej strony, związki jonów lantanowców(III) znalazły zastosowanie jako katalizatory o wysokiej selektywności cięcia hydrolitycznego lub transestryfikacji RNA promującej cięcie DNA.

Ligandy otaczające jony metali mogą znajdować się w wewnętrznej oraz zewnętrznej sferze koordynacyjnej. Obecność ligandów w zewnętrznej sferze koordynacyjnej możliwa jest przez występowanie słabych oddziaływań niekwalencyjnych sprotowanego liganda z cząsteczkami skoordynowanymi z jonami metali. Oddziaływania te odgrywają istotną rolę w układach biologicznych np. uczestniczą w procesach rozpoznania molekularnego oraz wpływają na reakcje enzymatyczne. Kompleksy molekularne, czyli takie w których występują tego typu interakcje tworzą się gdy sprotonowany ligand oddziałuje z ujemnie naładowanymi cząsteczkami takimi jak np. α -hydroksykwasami.

Właściwości kompleksujące poliamin znalazły zastosowanie w medycynie. Wprowadzenie amin biogennych do stosowanych terapeutycznie leków znacznie zwiększa ich efektywność cytotoksyczną. Obecnie wykorzystywane kompleksy platyny(II) wykazujące znaczne właściwości przeciwnowotworowe posiadają w swojej strukturze mostkujące poliaminy. Oprócz właściwości kompleksujących poliamin należy wspomnieć o ich oddziaływaniach niekwalencyjnych z innymi biocząsteczkami. Poliaminy w środowisku fizjologicznym występują w formie sprotonowanej i oddziałują z całymi komórkami, organellami komórkowymi oraz kwasami nukleinowymi. Poliaminy oddziałując z grupami fosforanowymi polinukleotydów zapobiegają denaturacji i ścinaniu się białek oraz stabilizują

strukturę kwasu nukleinowego. Aminy biogenne wpływają na stabilizację membran biologicznych, przy czym efektywność ich działania zwiększa się wraz z dodatnim ładunkiem łańcucha poliamin.

α -hydroksykwasы znalazły szerokie zastosowanie ze względu na swoje właściwości chemiczne i fizyczne. Stosowane są w przemyśle kosmetycznym, spożywczym, tekstylnym oraz medycynie. Cytryniany metali ze względu na doskonałą przyswajalność podawane są przy niedoborze mikro- lub makroelementów w organizmie. Ponadto α -hydroksykwasы odgrywają kluczową rolę w procesach biochemicznych np. cyklu Krebsa zwanym cyklem kwasu cytrynowego.

Zdolność α -hydroksykwasów do tworzenia połączeń koordynacyjnych związana jest z charakterem grup funkcyjnych wchodzących w ich skład czyli grup karboksylowych i hydroksylowych. Relatywnie słabe wiązanie jonu H^+ z grupą karboksylową czyni ją potencjalnym miejscem koordynacji dla jonów metali. Dodatkowo zwiększenie liczby potencjalnych grup donorowych w cząsteczce α -hydroksykwasu powoduje, że kwasy di- oraz trikarboksylowe stają się zdolne do tworzenia połączeń chelatowych. Przykładem takiego kwasu jest kwas cytrynowy, który tworząc związki chelatowe z jonami metali zwiększa biodostępność i przyswajalność tych jonów przez układy biologiczne. Ponadto stwierdzono możliwość występowania oddziaływań niekowalencyjnych pomiędzy α -hydroksykwasami i poliaminami w układach z jonami metali.