

# ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ФАРМАЦИИ И МЕДИЦИНЕ

*Гисова Хабибахон Исакжановна*  
*ассистент кафедры фармакологических наук АГМИ*

*Аннотация:* В данной статье обсуждаются комплексные соединения и их строение, применение в медицине и биологическая роль.

*Ключевые слова:* Комплексные соединения, лиганд, комплексон, ЭДТА.

## APPLICATION OF COMPLEX COMPOUNDS IN PHARMACY AND MEDICINE

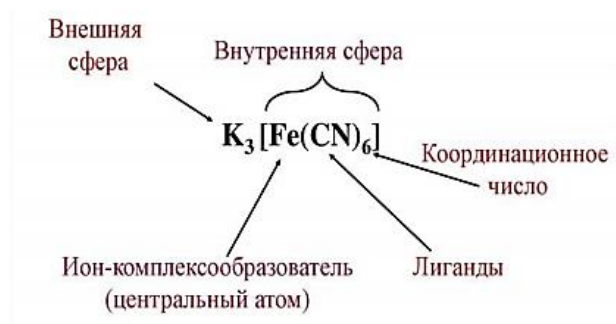
*Giesova Khabibakhon Isakjanovna*  
*Assistant of the Department of Pharmacological Sciences, ASMI*

*Abstract:* This article discusses complex compounds and their structure, application in medicine and biological role.

*Keywords:* Complex compounds, ligand, complexone, EDTA.

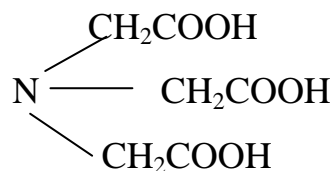
Комплексные соединения – это обширный класс неорганических и элементарноорганических соединений. Они широко встречаются в природе. Многие из них выполняют важные функции в биологических системах, например хлорофилл, витамин В12, гемоглобин, металлоферменты и т.д. Комплексные соединения применяются как лекарственные средства. Комплексные соединения – это соединения, получаемые сочетанием более простых веществ. Впервые строение и свойства комплексных соединений описал швейцарский химик Альфред Вернер. В 1893 году он предложил координационную теорию строения комплексных соединений. Согласно этой теории, центральное место в комплексном соединении занимает катион металла, называемый центральным ионом или комплексообразователем. С ним связаны или координированы

нейтральные молекулы или ионы, которые называются лигандами. Комплексообразователь и лиганды образуют внутреннюю координационную сферу, которую при записи формулы заключают в квадратные скобки. Остальные положительные или отрицательные ионы, не разместившиеся во внутренней сфере, составляют внешнюю координационную сферу. Например, строение  $K_3[Fe(CN)_6]$  можно представить следующим образом:

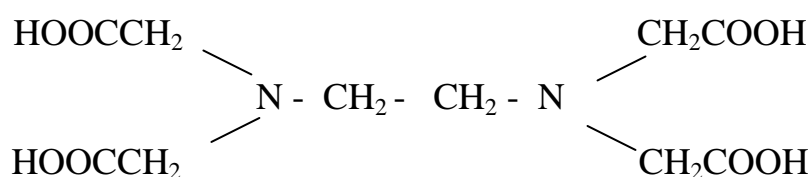


Комплексные соединения используются в медицине при лечении ряда заболеваний. Например, комплексные соединения железа и кобальта (ферамид, коамид, витамин В12) применяются при анемиях, аспартат цинка – при цинкдефиците, ауранофин – при ревматоидном артрите, сульфатиазол серебра как противомикробное средство, цисплатин как противоопухолевое средство.

Различные органические лиганды, используемые для образования хелатных соединений, часто называются комплексонами. Простейший комплексон (комплексон I) является производным амминнополикарбоновой кислоты  $H_3Y$



Комплексон II ( $H_4Y$ ) представляет собой этилендиаминотетрауксусную (ЭДТА) кислоту.



ЭДТА обычно применяется в виде динатриевой соли, называемой комплексом III или трилоном Б. Комплексон III даёт устойчивые внутрикомплексные соединения со многими катионами и широко используется в биомедицинских исследованиях для введения или выведения из организма различных металлов. Комплексоны образуют устойчивые координационные соединения даже с ионами щелочноземельных металлов ( $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Ba^{2+}$ ), которые почти не образуют комплексов с другими лигандами.

ЭДТА в виде динатриевой соли (комплексон III) даёт устойчивые внутрикомплексные соединения со многими катионами и широко используются в биомедицинских исследованиях для введения или выведения из организма различных металлов. Комплексоны образуют устойчивые комплексные соединения даже с ионами щелочноземельных металлов ( $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Ba^{2+}$ ), которые почти не образуют комплексов с другими лигандами.

В железе нуждаются все живые клетки. Один из механизмов, используемых человеческим организмом для борьбы с болезнетворными бактериями, заключается в удалении из них железа. Бактерии получают необходимое им железо при помощи сильных хелатирующих агентов. Поступающее в организм человека железо также входит в состав достаточно устойчивых комплексов.

В результате хелатирующие агенты организма человека и болезнетворных бактерий конкурируют друг с другом. Установлено, что способность бактерий синтезировать хелаты понижается с повышением температуры. Следовательно, повышение температуры является защитной реакцией организма – попыткой преодолеть воздействие болезнетворных бактерий.

Хелаты и хелатирующие агенты служат также лекарственными средствами. Их, в частности, используют для разрушения бактерий путём выведения из их молекул незаменимых металлов. В этом случае лекарственные препараты имитируют естественные защитные реакции организма, описанные выше. При помощи хелатирующих агентов удаётся удалить из организма

некоторые вредные для него металлы, например,  $\text{Hg}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$  и  $\text{Cd}^{2+}$ . Так при отравлении свинцом в организм вводят  $\text{Na}_2[\text{CaЭДТА}]$ . ЭДТА образует со свинцом хелатные комплексы, которые выводятся из организма с мочой.

Комплексон ЭДТА способен растворять почечные камни и выводить из организма ядовитые тяжёлые металлы, в особенности свинец, плутоний и др. ЭДТА является одним из немногих средств борьбы с отравлением плутонием. При этом плутоний взаимодействует с этой кислотой «раньше», чем соли кальция, поэтому последний не будет извлекаться из крови и костей. Наоборот, в тех случаях, когда нужно удалить кальций из крови для предотвращения её свёртывания, ЭДТА оказывается незаменимым комплексообразователем.

Разработаны комплексонометрические методы определения более 80 химических элементов. Широкое распространение получила комплексонометрия в медико-биологических исследованиях. Этот метод необходим для определения в живых организмах кальция, магния и микроэлементов. Комплексонометрия применяется также при анализе лекарственного сырья и воды.

В биологии и медицине комплексоны применяются не только в аналитических целях. Они используются как стабилизаторы при хранении крови, т. к. связывают ионы металлов, катализирующие реакции окисления. Комплексоны способствуют выведению из организма ионов токсичных металлов, радиоактивных изотопов и продуктов их распада.

### Литература

1. Ю.Я.Харитонов. Аналитическая химия. Книга 1. Аналитика. Общие теоретические основы. Изд. «Высшая школа», М., 2001, с.179-223.
2. <https://www.ismu.baikal.ru/src/downloads/>
3. [http://www.ksma.ru/userfiles/Biogennyye%20elementy\\_%20Kompleksny%20soedineniya.pdf](http://www.ksma.ru/userfiles/Biogennyye%20elementy_%20Kompleksny%20soedineniya.pdf)