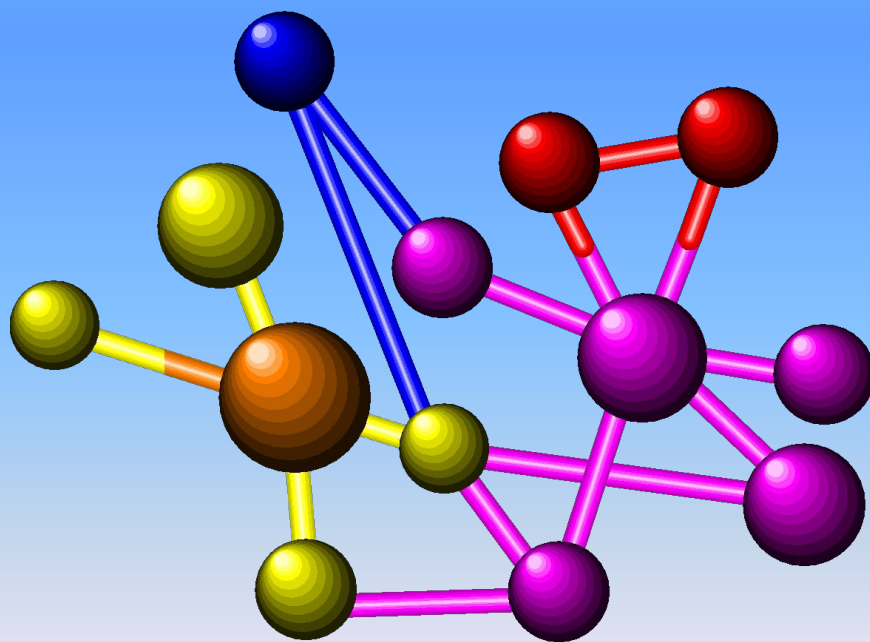


КОМПЛЕКСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ



История

Строение комплексных соединений

Применение комплексов в аналитической химии

Применение в медицине:

S- S- элементы

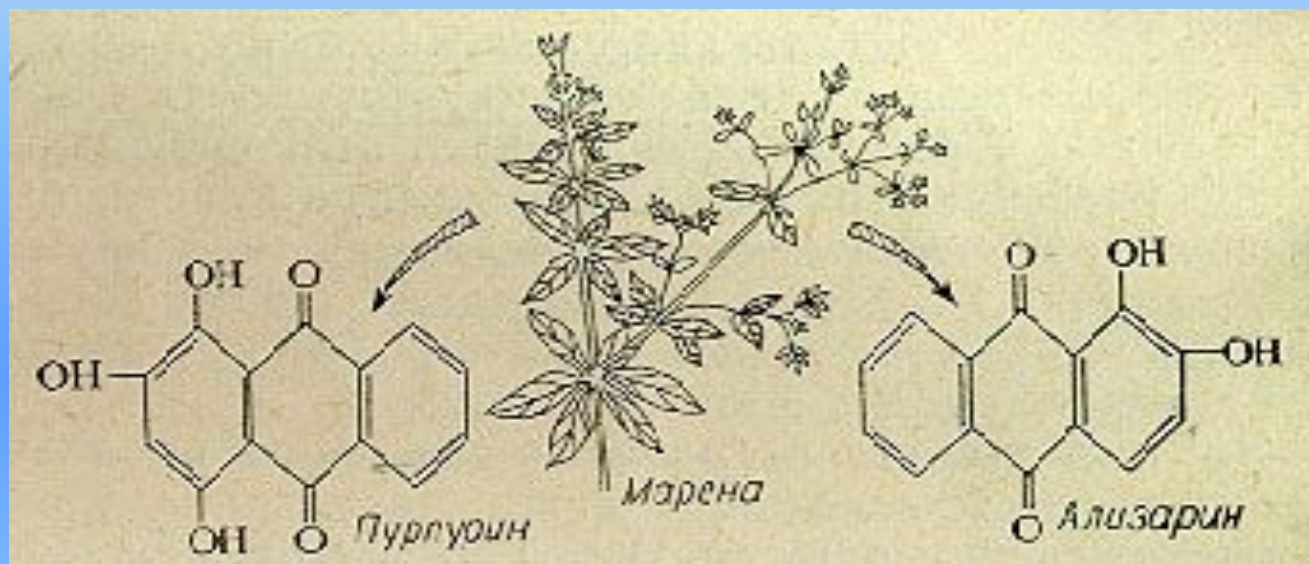
d-d-элементы



В природе существует множество сложных по составу и строению комплексных соединений. Уже 3500 лет назад в Египте и Финикии существовали первые красильни, использующие различные красители.



Наиболее распространенный краситель-крапп, добываемый из корней марены:



Красящее вещество марены- соединения антрахинона, главные из них- ализарин и пурпурин, образующие комплексы с металлами.

**Из марены делали художественные
масляные краски, отличающиеся
высокой светостойкостью, богатством и
теплотой**





Строение комплексных соединений

Строение комплексных соединений объясняется с позиций координационной теории швейцарского учёного А. Вернера.

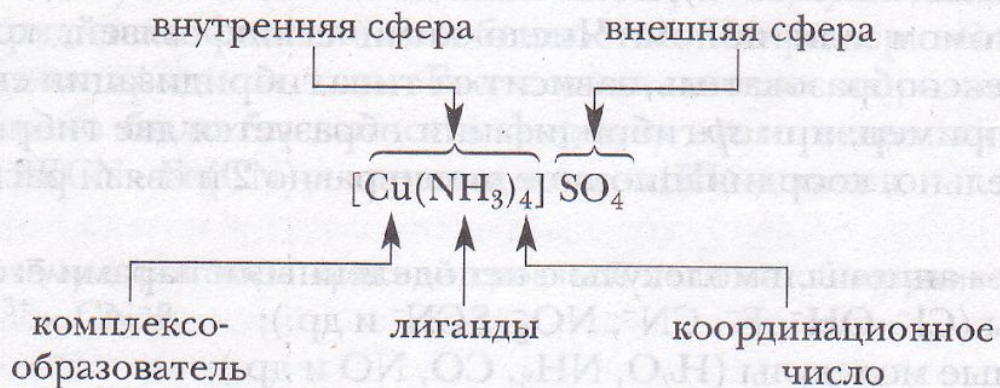


В комплексном соединении различают 2 сферы: внешнюю и внутреннюю.



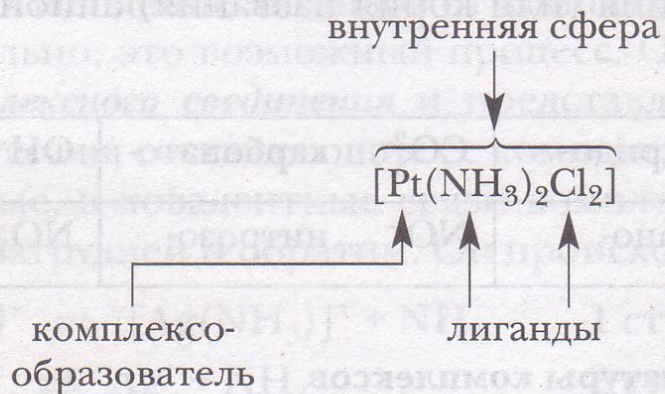
Пример анионного комплекса –гексацианоферрат(III) калия

Комплексным может быть не только анион, но и катион:



Сульфат тетраамминмеди(II)

Комплексной может быть также нейтральная частица:

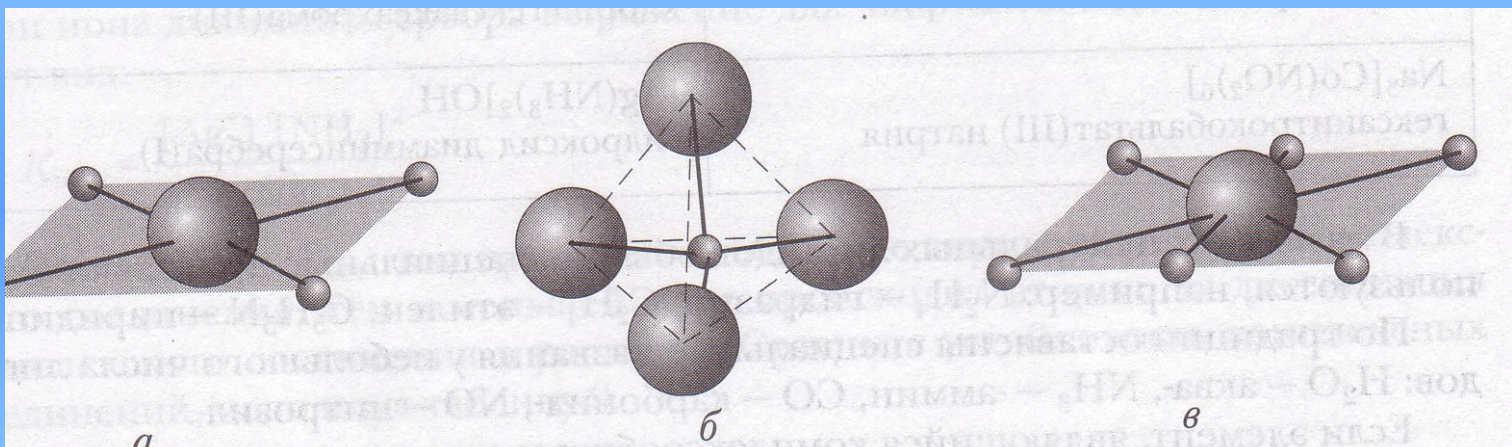


Дихлородиамминплатины(II)

Принцип координации, из которого вытекает центричное строение комплексных соединений- главное в теории Вернера.

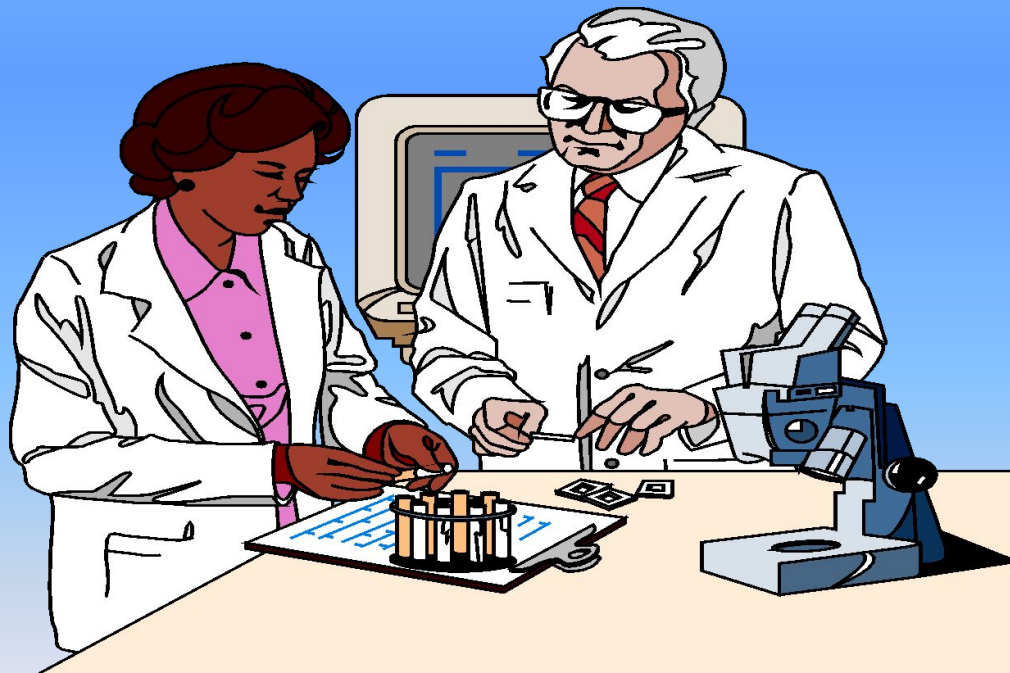
В качестве комплексообразователя чаще всего выступают d-элементы и их катионы. Число вакантных атомных орбиталей, предоставляемых комплексообразователем для образования связей с лигандами, определяет его координационное число.

Наиболее часто встречаются комплексы с координационным числом центрального атома 6 и 4

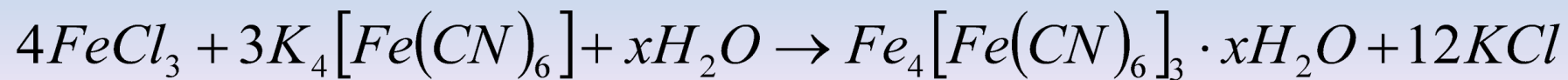


Расположение лигандов в таких комплексах может быть: квадратно-плоскостное (а), тетраэдрическое (б) и октаэдрическое (в).

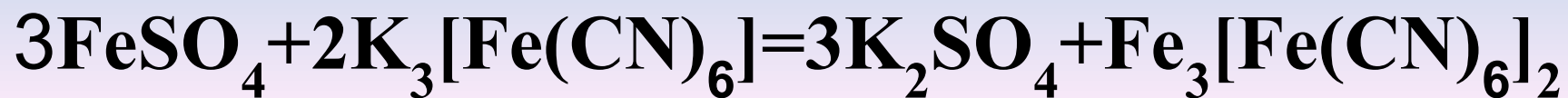
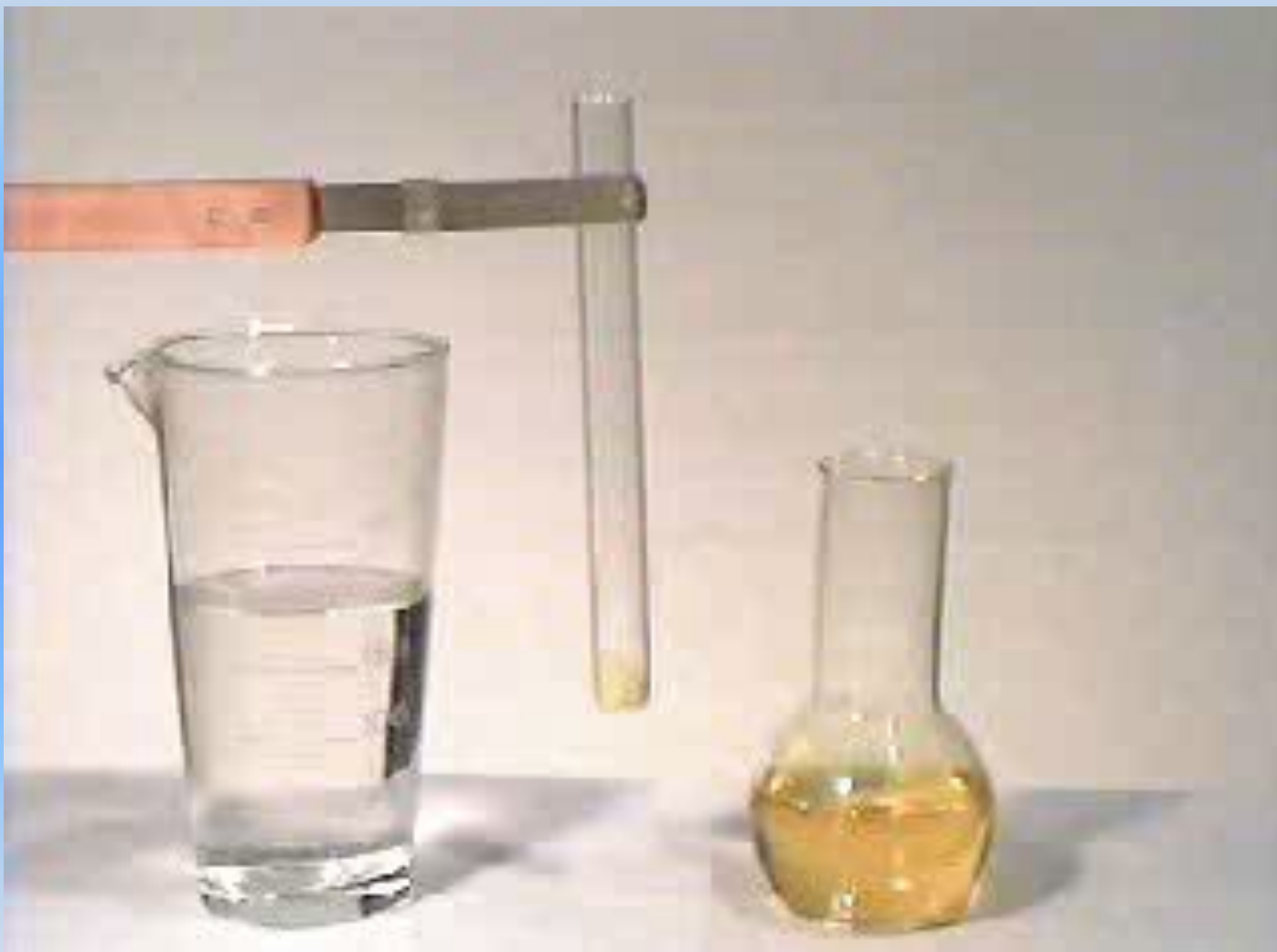
Комплексные соединения в аналитической химии



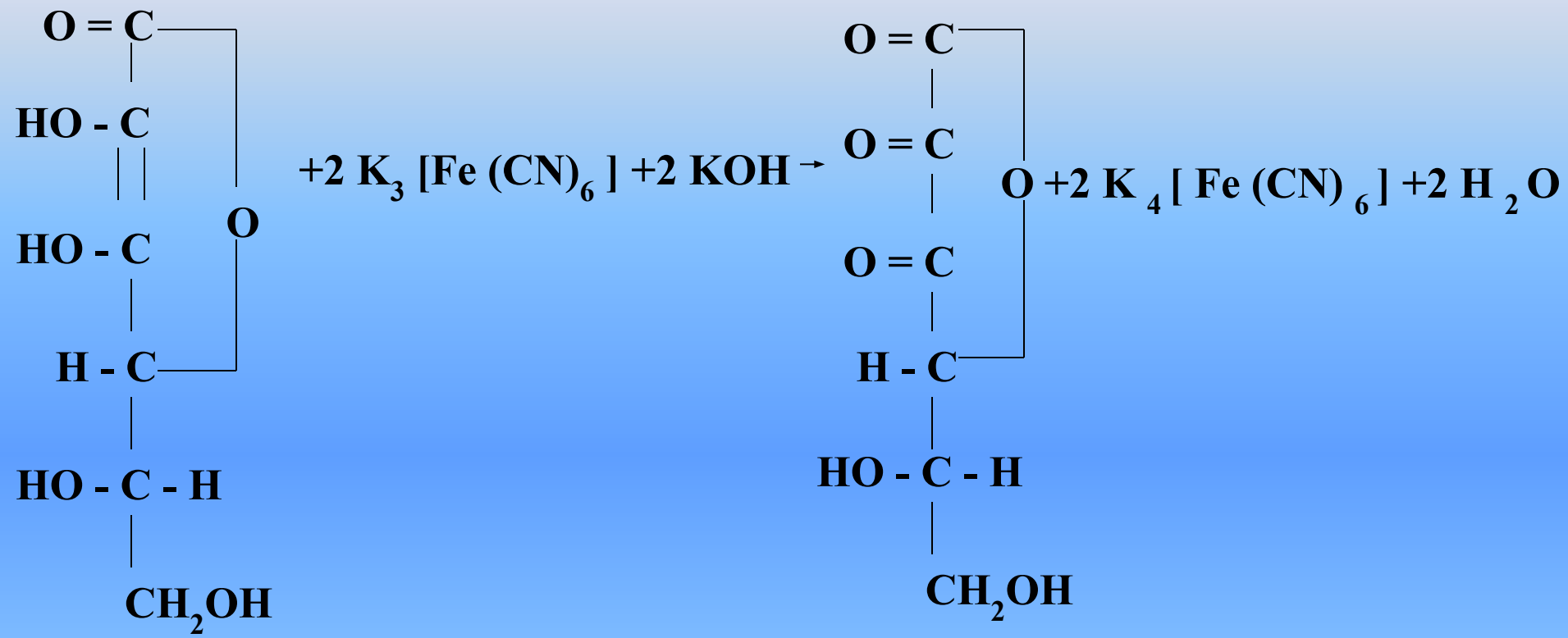
Качественная реакция на Fe^{3+}



Качественная реакция на Fe^{2+}



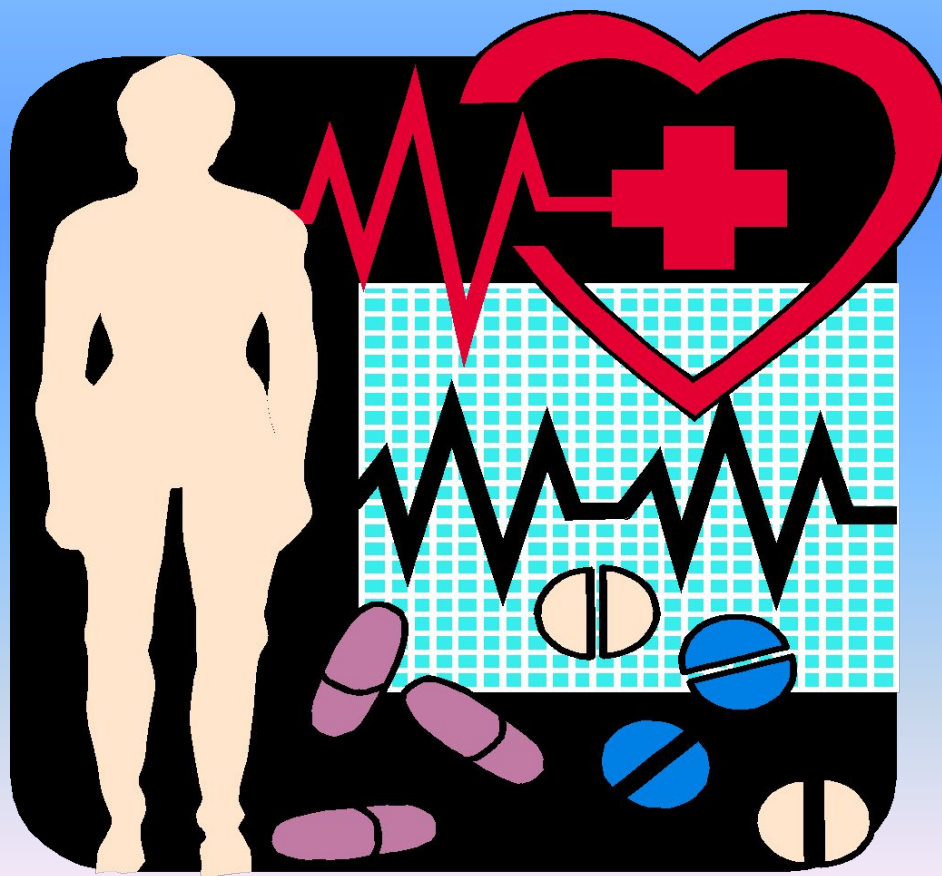
Качественная реакция на витамин С (аскорбиновую кислоту)



«Н»-аскорбиновая
кислота

«Н»-дегидроаскорбиновая
кислота

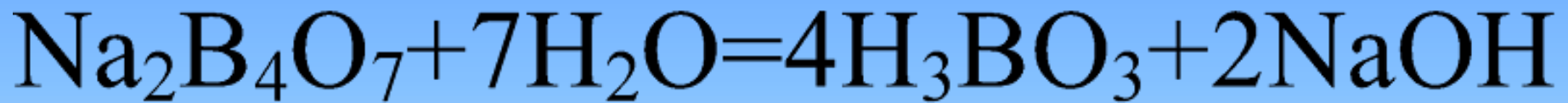
Применение комплексных соединений в медицине



Элементы и их соединения

Натрий тетраборат

Антибактериальное средство

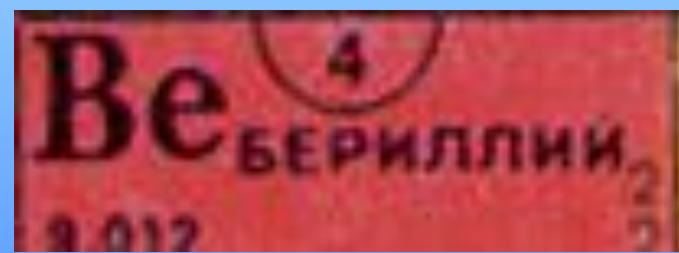
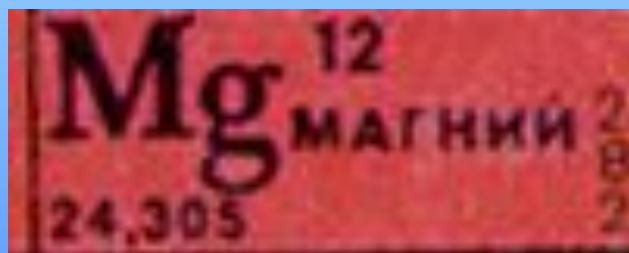


Образующиеся щелочь и кислота

вызывает свертывание белков микробных клеток

Магний и бериллий

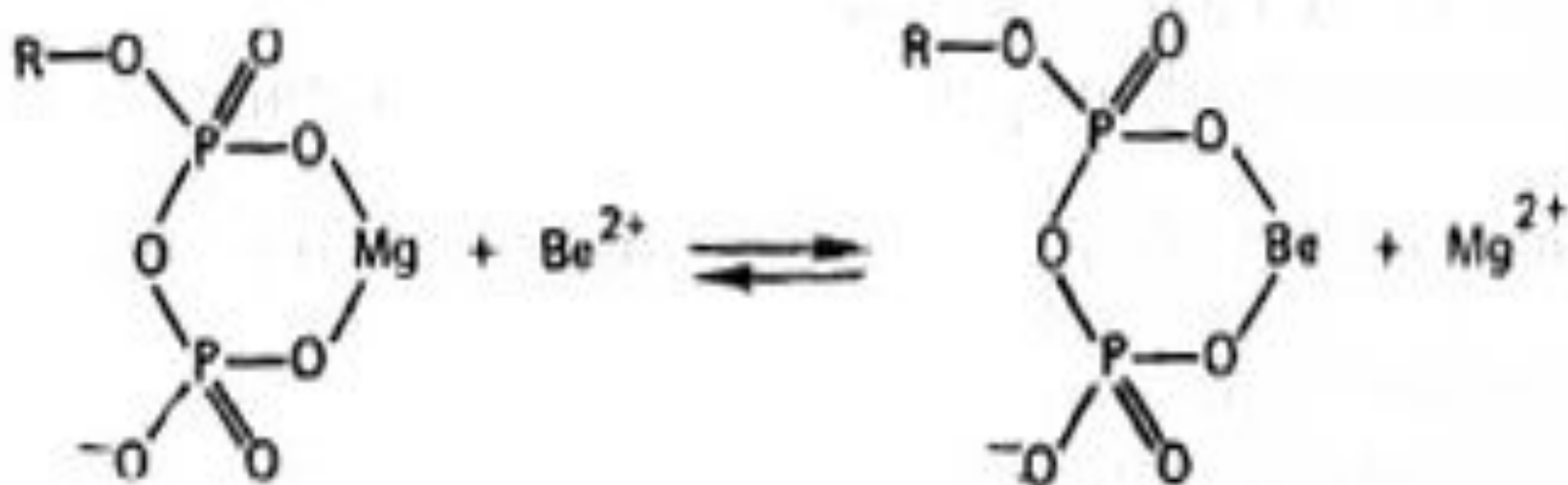
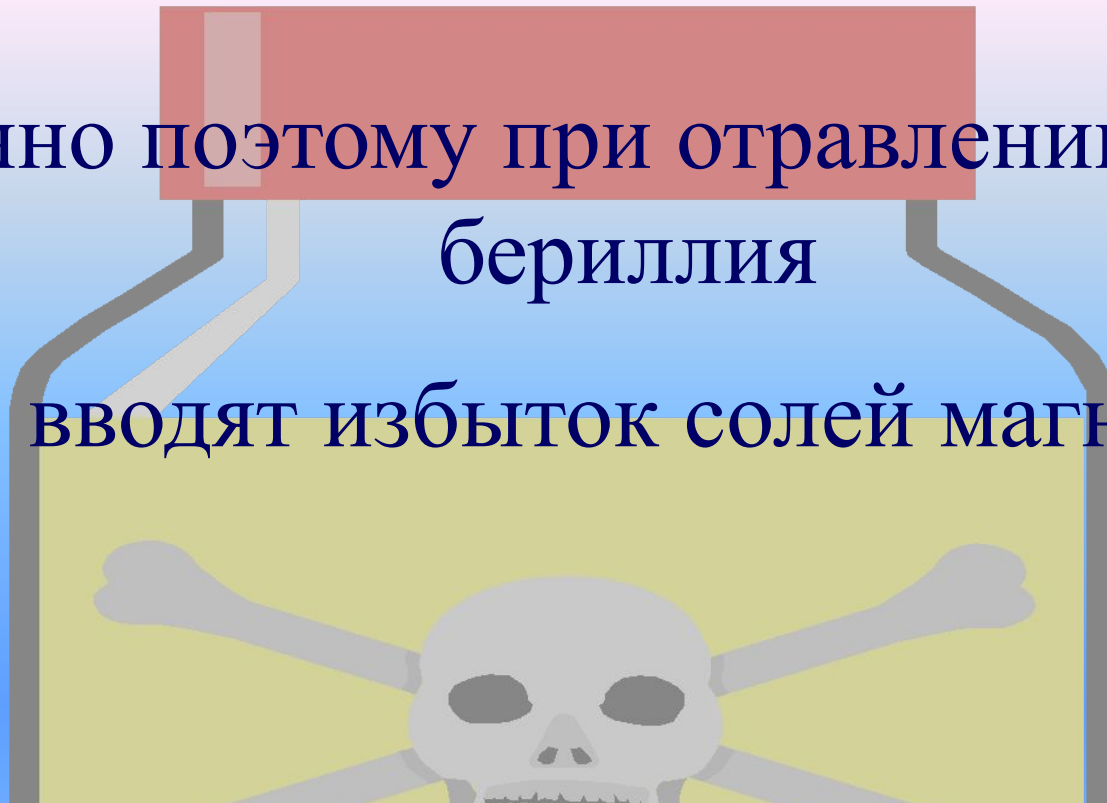
Магний и бериллий



Являются антагонистами,
т.е. добавление одного элемента приводит
к вытеснению другого.

Именно поэтому при отравлении солями
бериллия

вводят избыток солей магния.



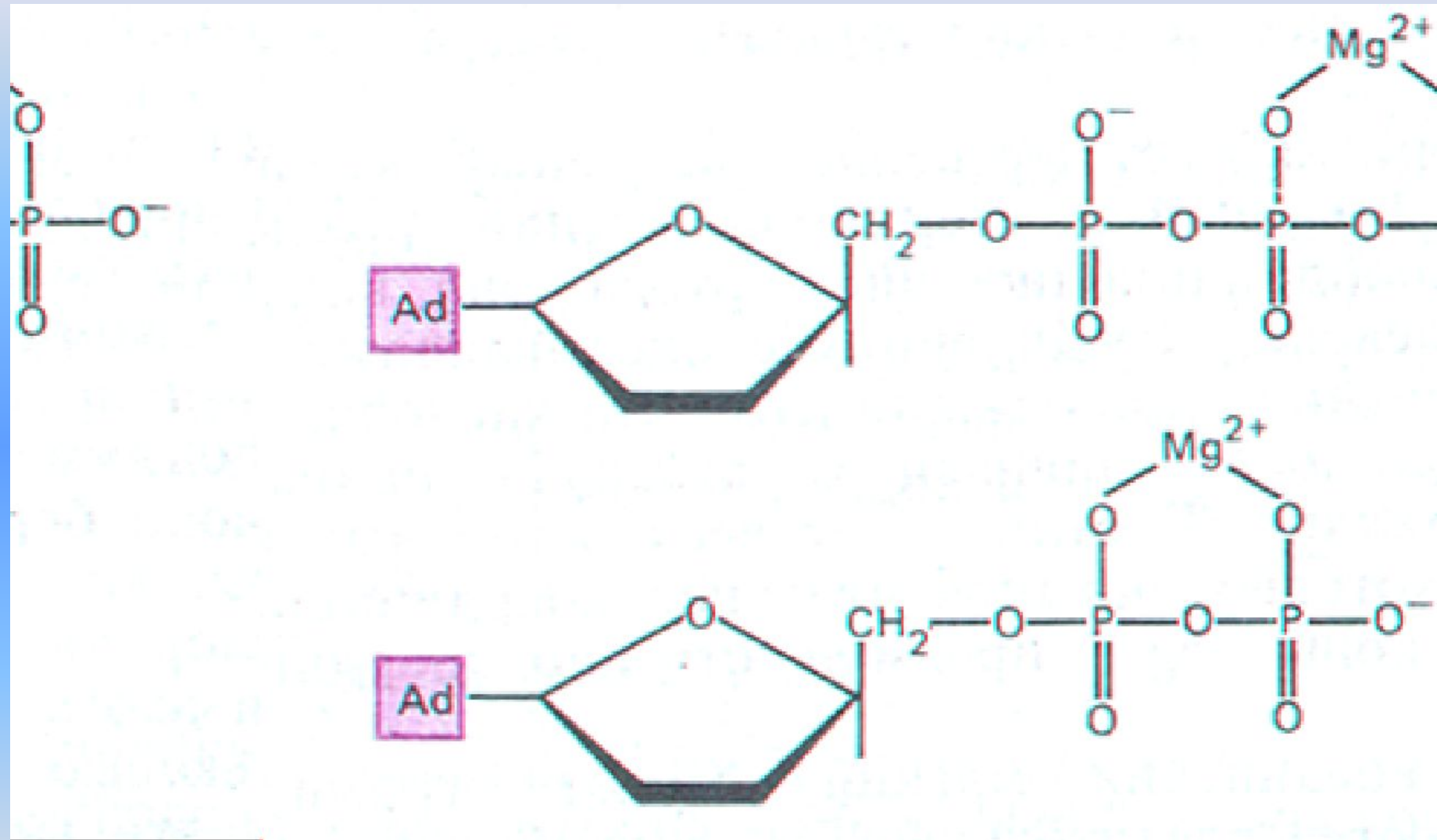
АТФ и АДФ

Во внутриклеточной жидкости

аденозинтрифосфат(АТФ) и

аденозиндифосфат(АДФ)

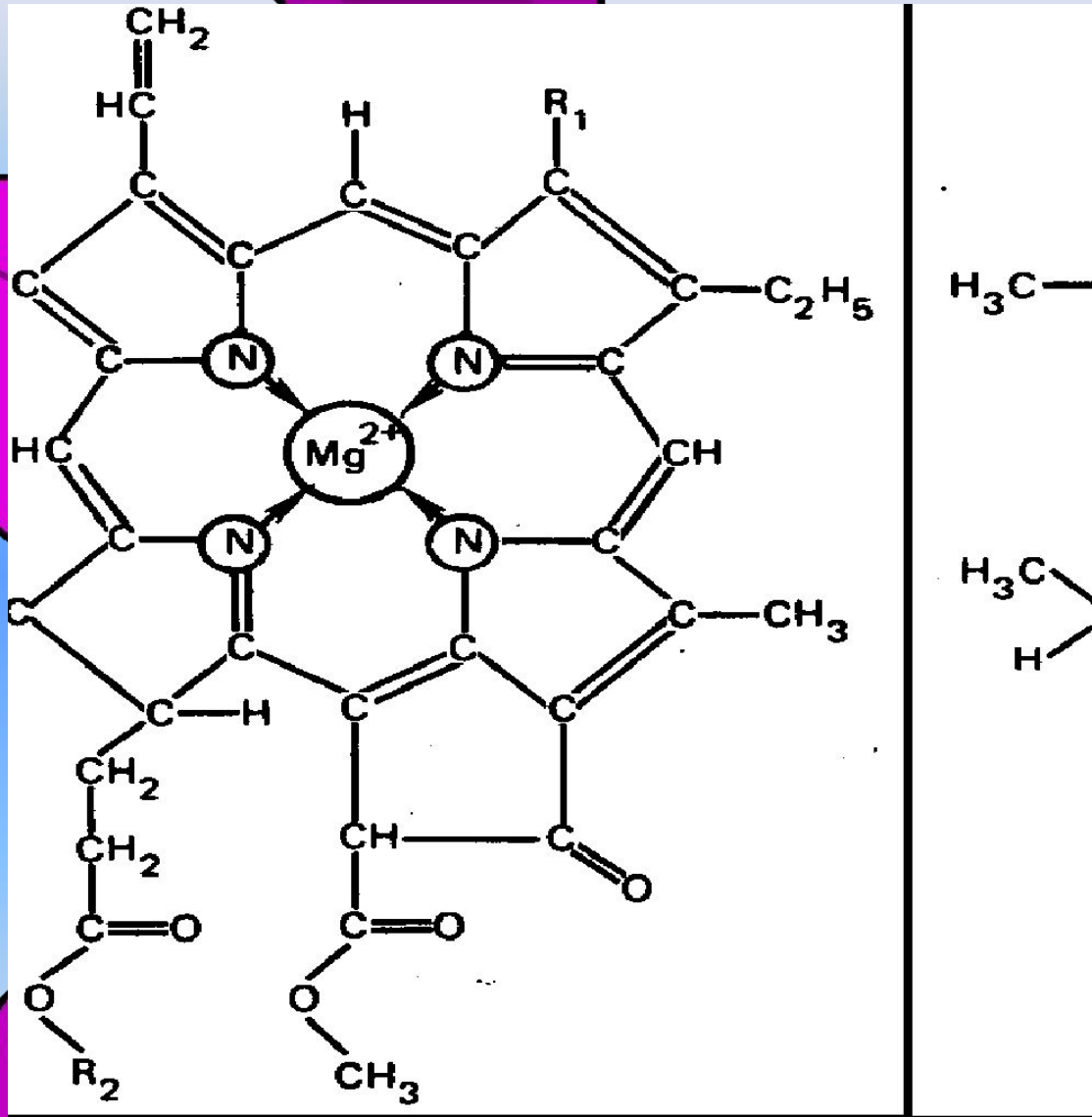
присутствуют в основном в виде комплексов



Хлорофилл

**Ион магния является
комплексобразователем
в пигменте зеленых растений-
бионеорганическом соединении,
хлорофилле-играющем важную
роль в процессе фотосинтеза**





Магний



Белая магнезия

Антацидное и легкое
слабительное
действие.



Тальк



Адсорбирующее и обволакивающее
действие



Компонент для приготовления
лекарственных форм: паст и таблеток

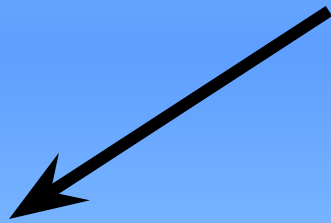


Горькая соль

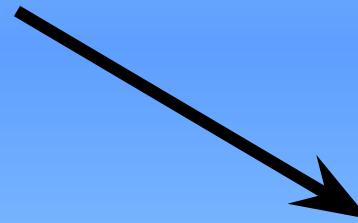


Успокаивающее
действие на центральную
нервную систему

Ион Mg^{2+} блокирует или
обеспечивает нервно-мышечную передачу



Понижение возбудимости
дыхательного центра



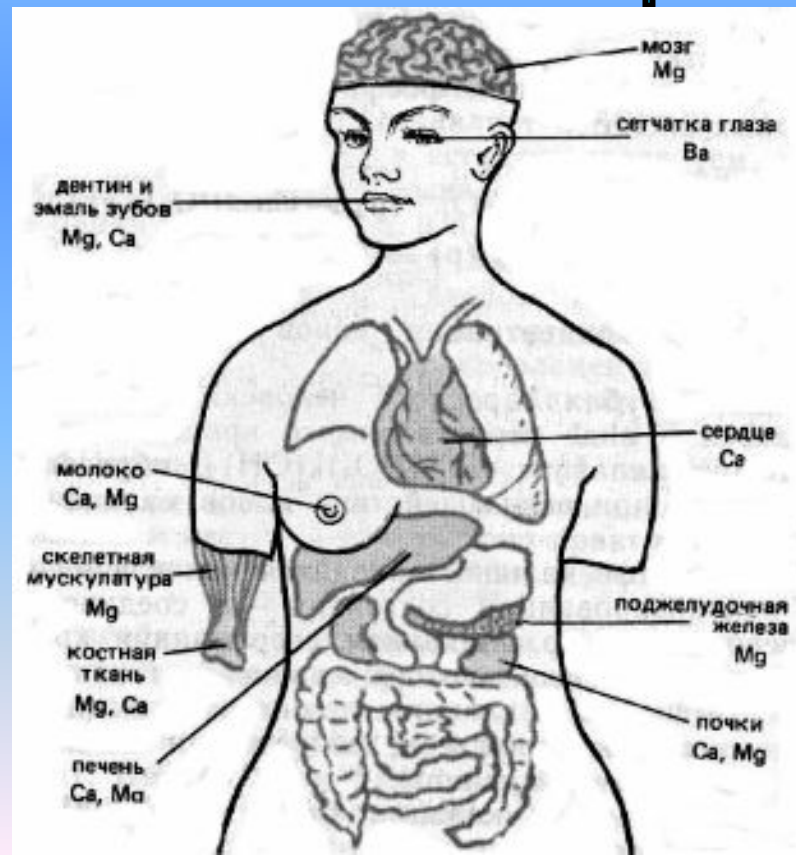
Угнетает сосудо-двигательный
центр



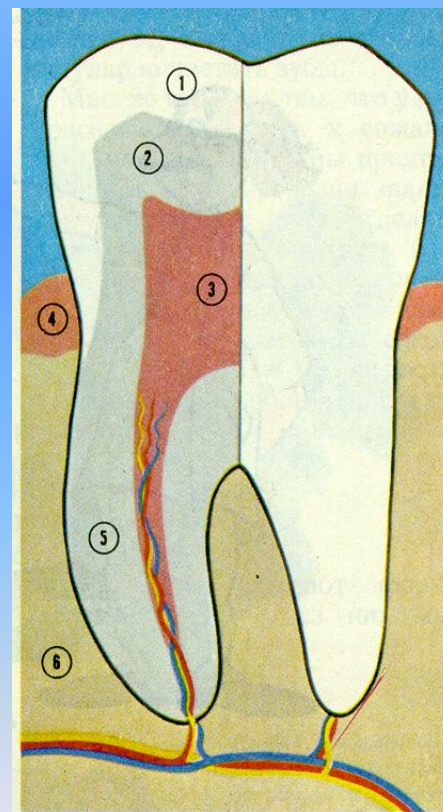
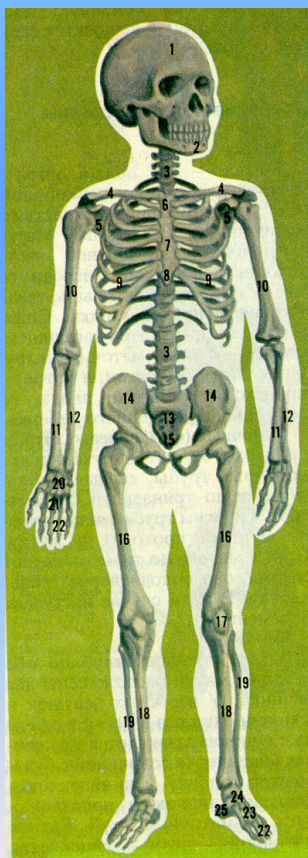
Снижает артериальное давление

Содержание

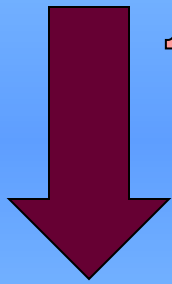
магния и кальция в организме



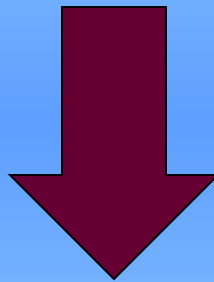
*В костях и зубах человека около 1 кг кальция
в виде нерастворимого кристаллического
минерала-гидроксилапатита*



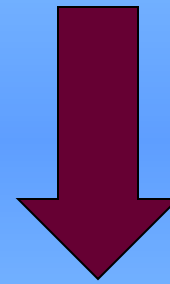
Минеральная основа зубов



Гидрокси-
лапатит



Хлорапатит



фторапатит

Король и шут

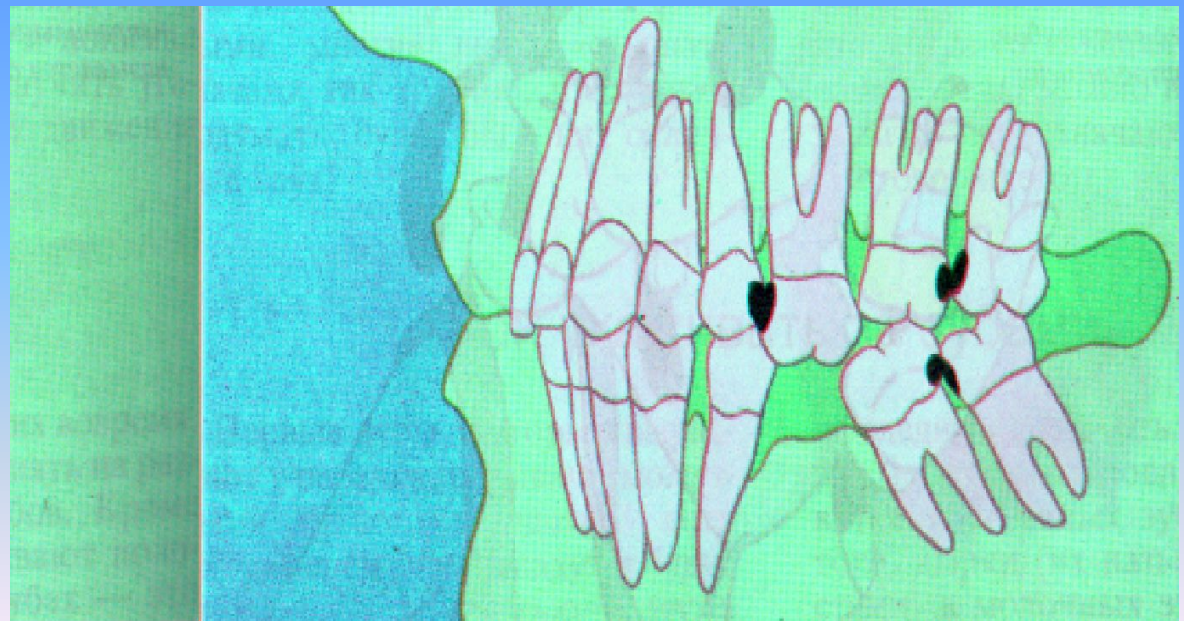
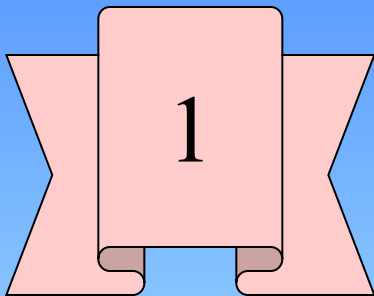


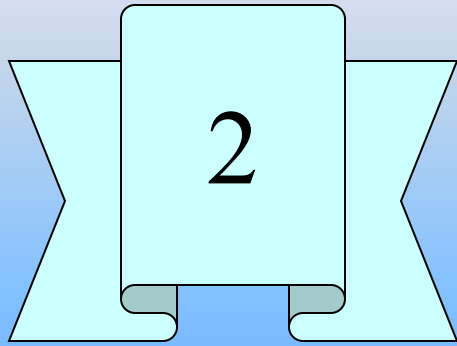
*Не на всякие зубы
приятно смотреть.*

При

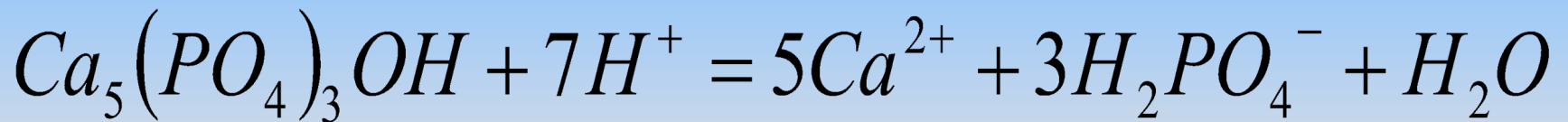
Образование поврежденного участка эмали в виде пятна

ИТ

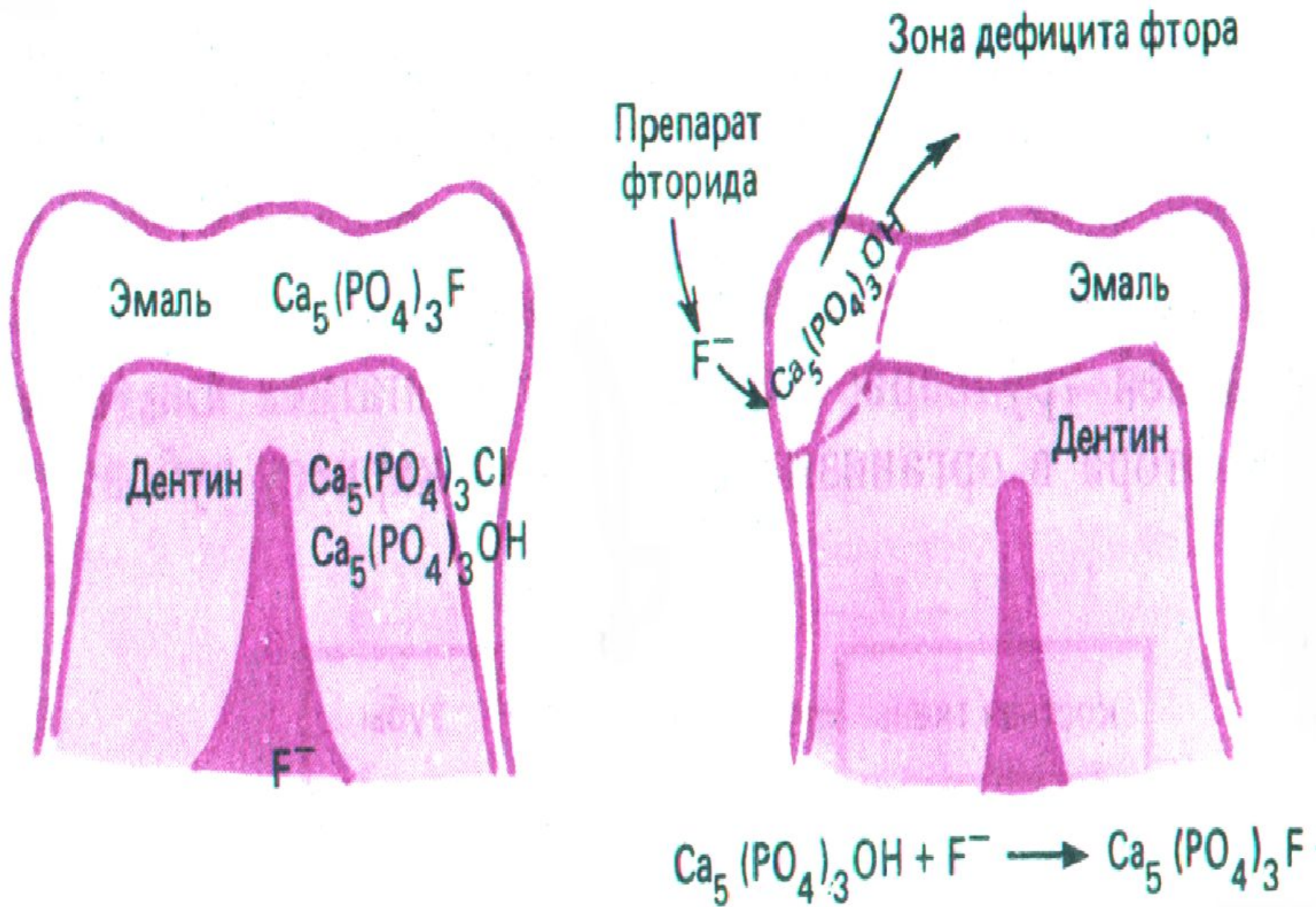




Под действием кислот,
вырабатываемых
бактериями,
происходит растворение
гидроксилапатитного
компонента
эмали



Пока эмаль повреждена незначительно введение фтора способствует реминерализации начавшегося повреждения



$+\text{OH}^-$



гипс

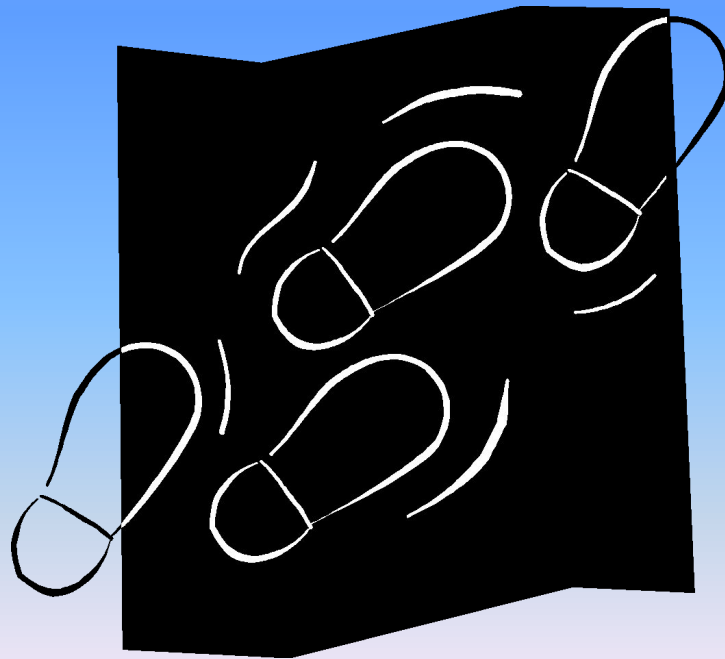
Жженый

гипс

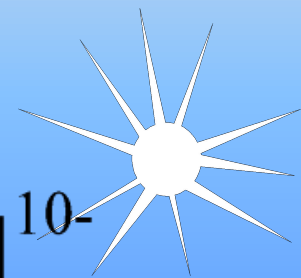
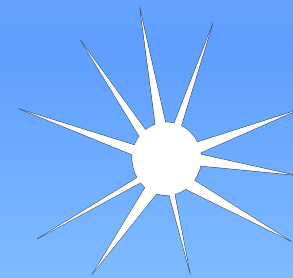
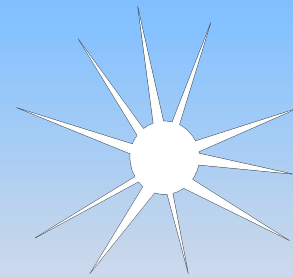
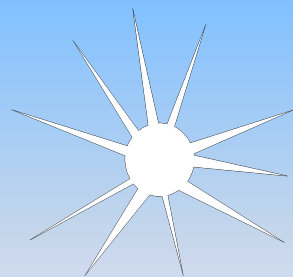
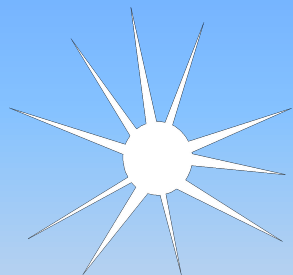
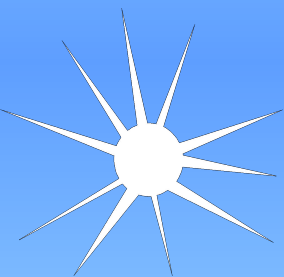
Жженый гипс применяют для приготовления гипсовых повязок при переломах, а также в качестве слепочного материала для приготовления протезов зубов.



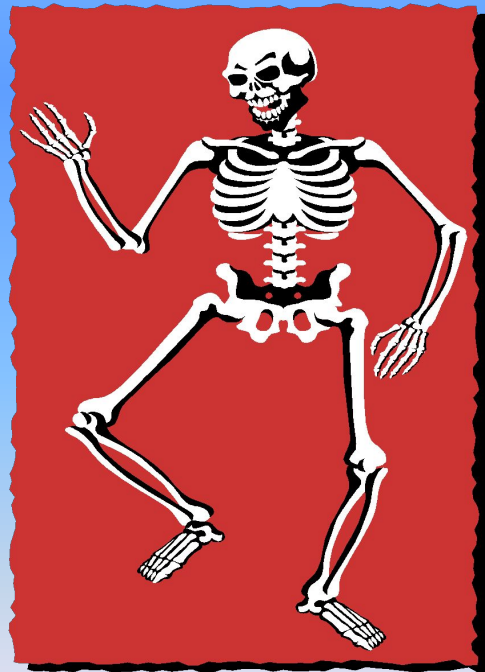
Нарушение кальциевого обмена приводит к заболеванию - "Каткан для ног" (или подагра)



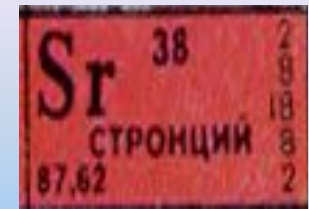
Кальций с фосфорномолибденовыми комплексами образуют нерастворимые кристаллики



**Эти кристаллики инициируют
отложение солей мочевой кислоты
и вызывают заболевание подагрой**



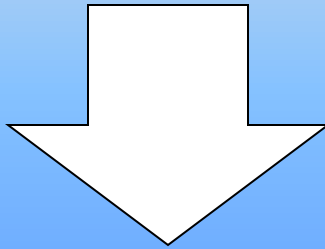
Стронций



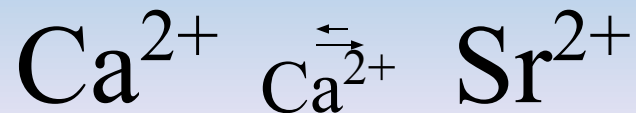
При избытке ионов стронция возникает эндемическая уровская болезнь (размягчение и искривление костей). Это заболевание было обнаружено у населения, проживающего у реки Уровы в Восточной Сибири.



Анализ почвы этой местности показал повышенное содержание в ней стронция.

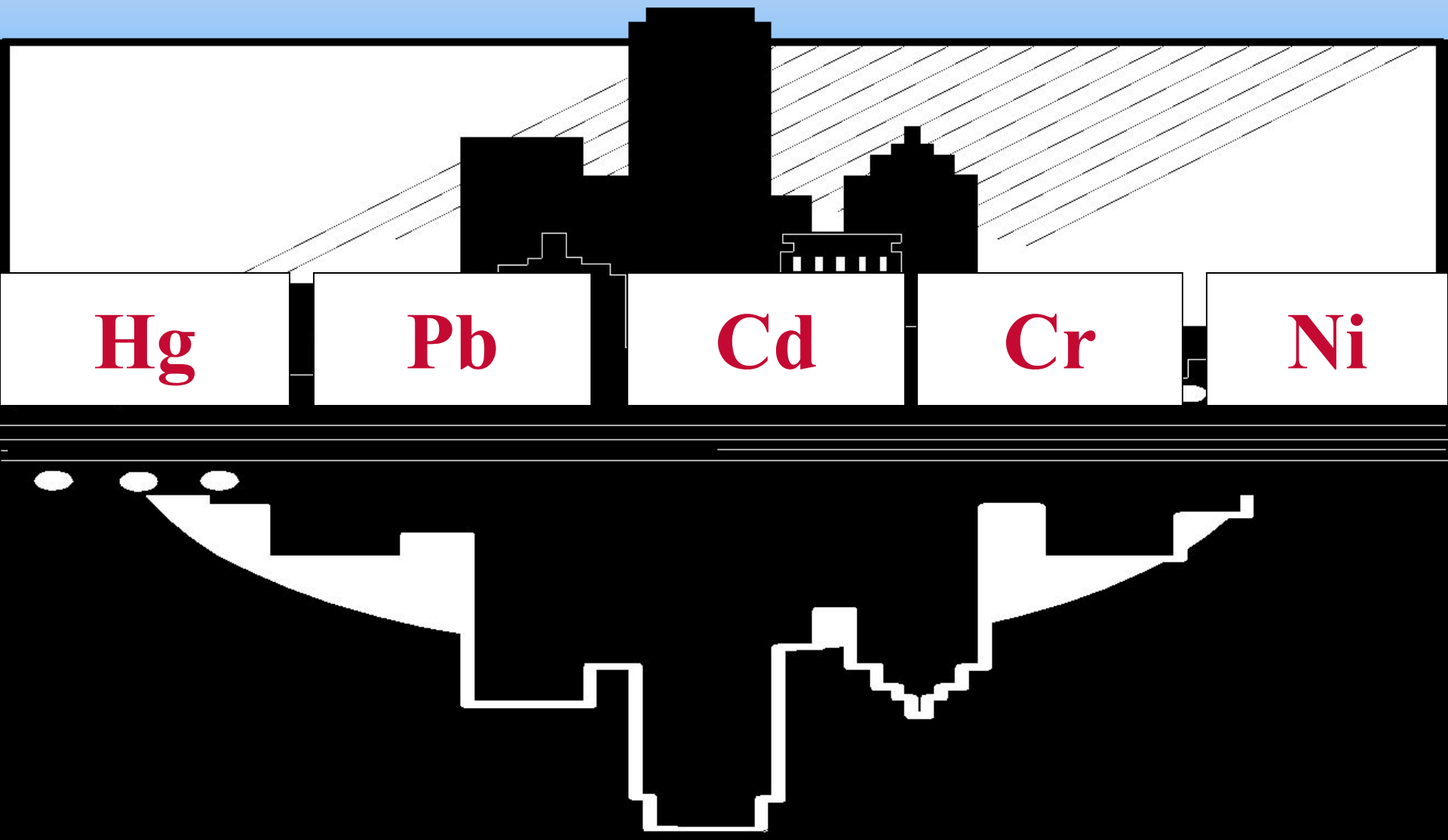


В костной ткани происходит вытеснение ионов кальция ионами стронция. Результатом этого процесса является возникновение стронциевого рахита



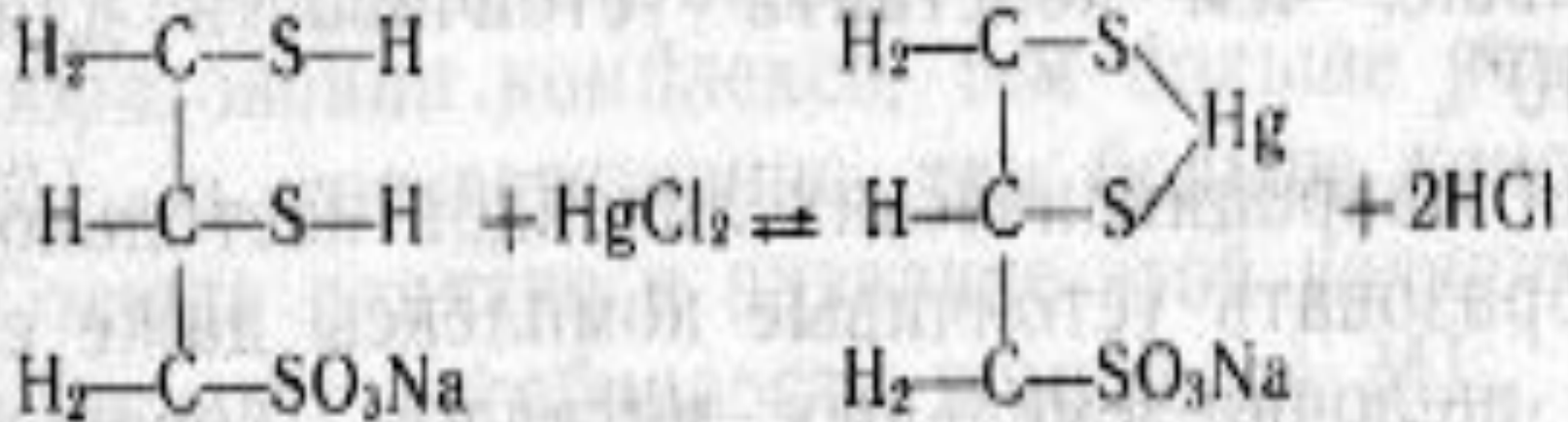
д-элементы

**Загрязнение окружающей среды соединениями
токсичных элементов- тяжелых металлов может
приводить к отравлениям**



Препарат УНИТИОЛ

В молекулу входят 2 сульфгидридные группы. Благодаря этому унитиол обладает высокими антидотными свойствами, применяется при отравлениях мышьяком, ртутью и др.

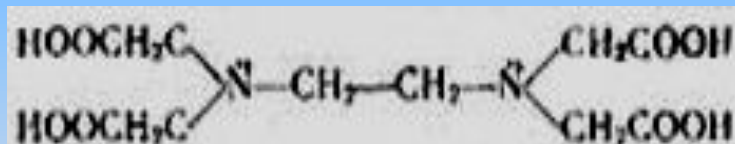


УНИТИОЛ

ЭДТА

Этилендиаминтетрауксусная кислота

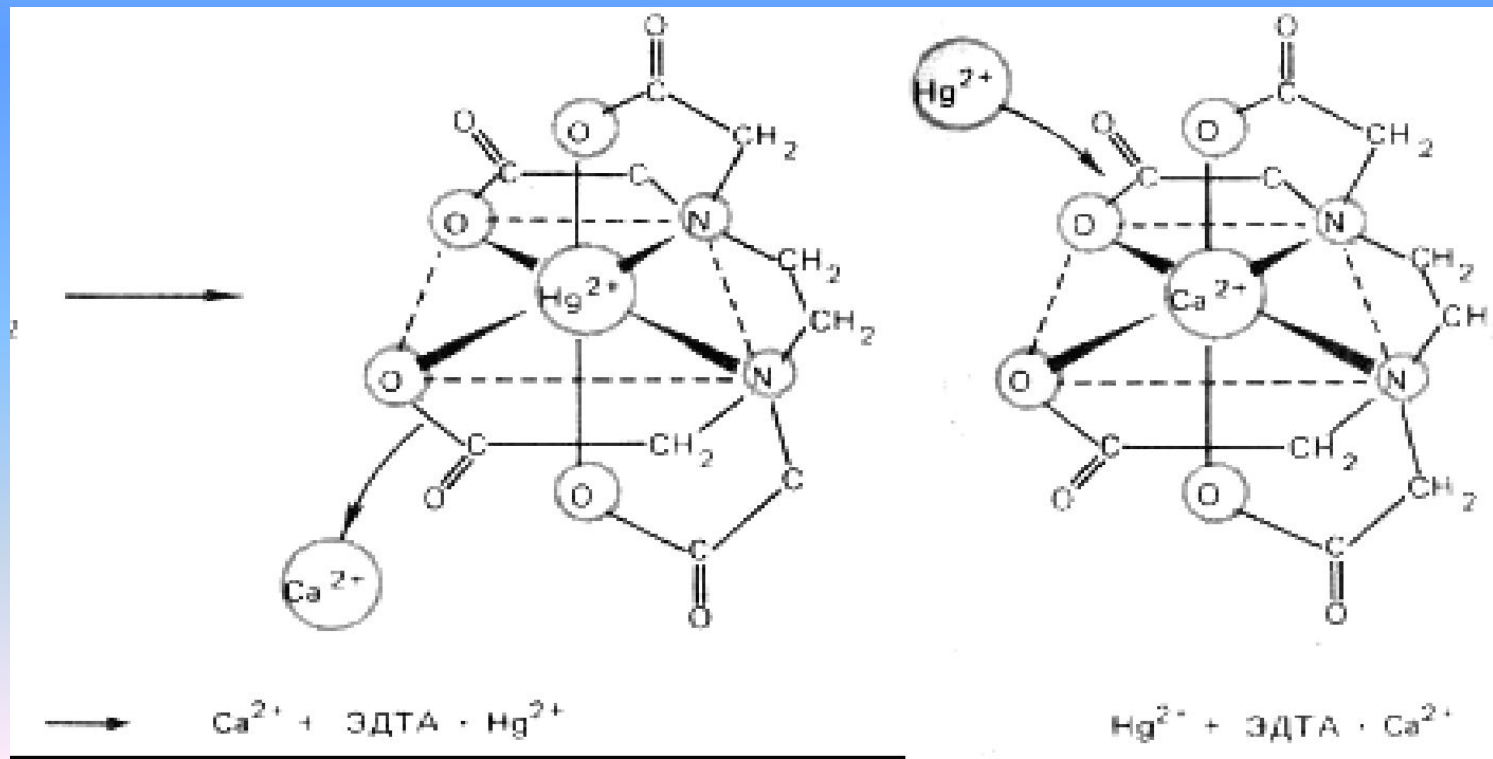
Используют при отравлении
цинком, кадмием, ртутью



КОМПЛЕКСОНАТ

CaNa₂ЭДТА

Ионы ртути и кадмия вытесняют
кальций из тетамина

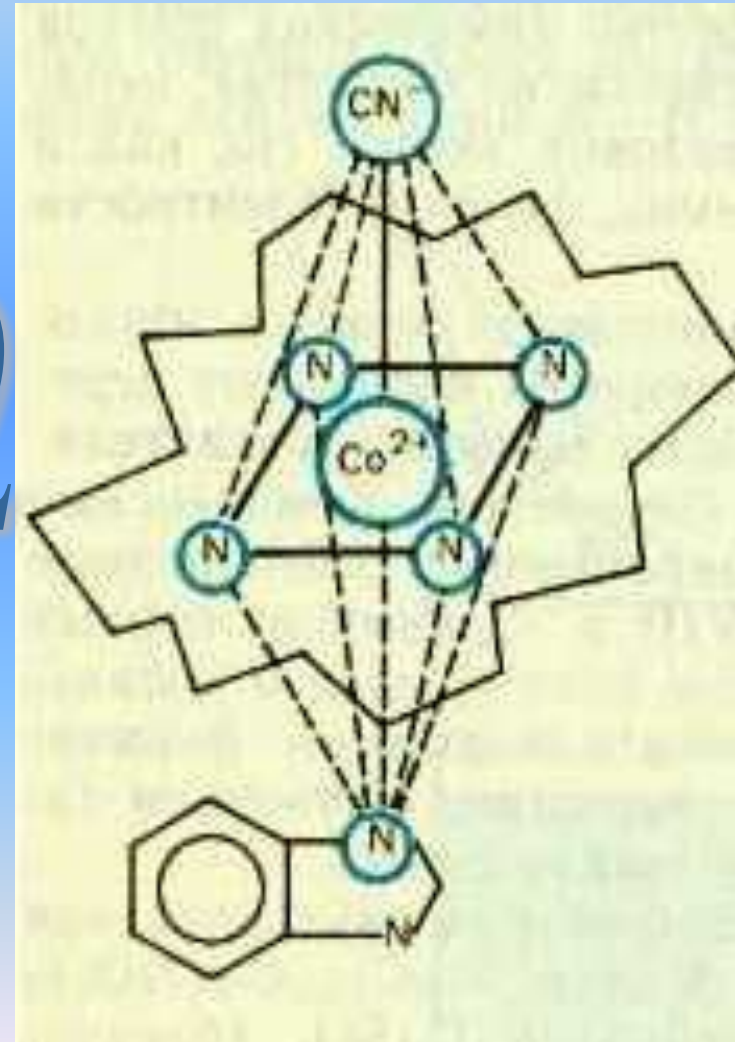


**Комплексонаты ртути и кадмия
с тетацином малотоксичны,
в организме не разрушаются,
легко выводятся через почки.**

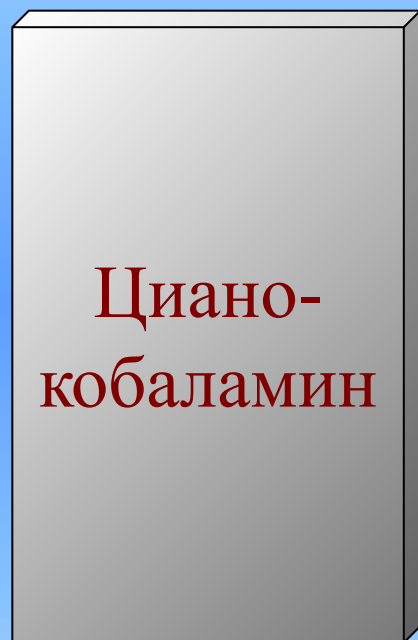


Ион кобальта(III) соединен донорно-акцепторными связями с 4 лежащими в одной плоскости атомами азота. 5-ый донорный атом азота входит в бионеорганическое вещество-производное бензимидазола. 6-ой донорный атом азота поставляет цианид-ион.

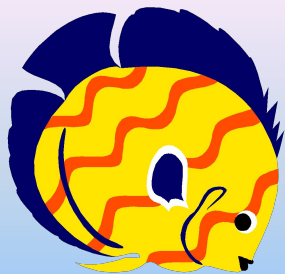
Витамин В12



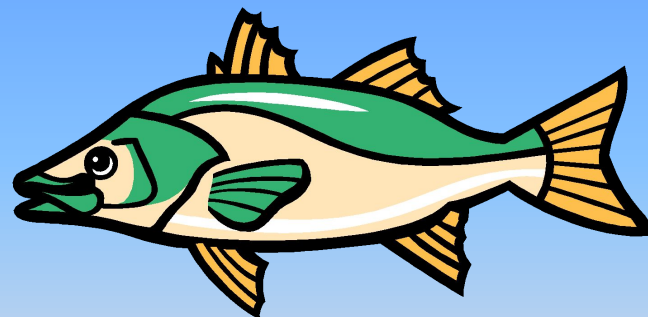
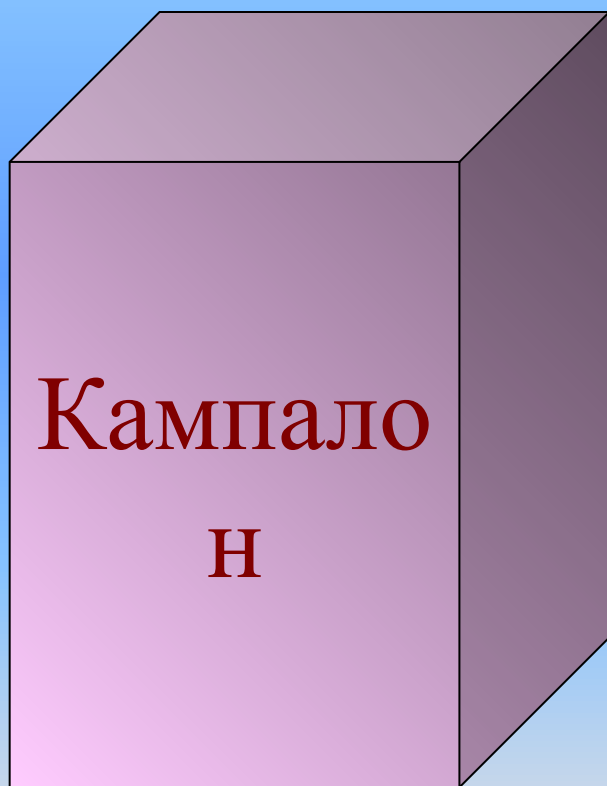
Препараты витамина В12



Используется
при заболевании
кровотворных
органов и
болезнях крови,
язвенной
болезни,
заболеваний
печени



Концентрированный
водный экстракт
крупного рогатого
скота и морских
животных

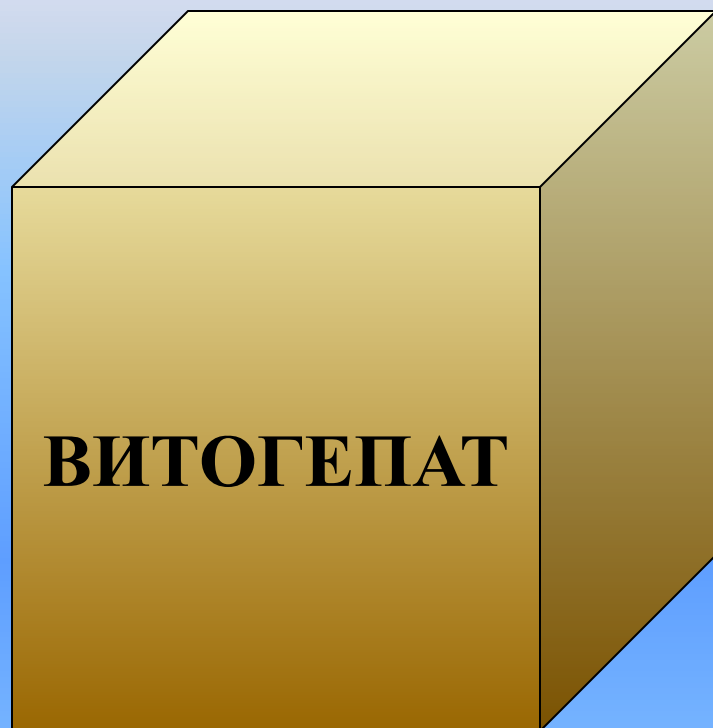


Антианемин

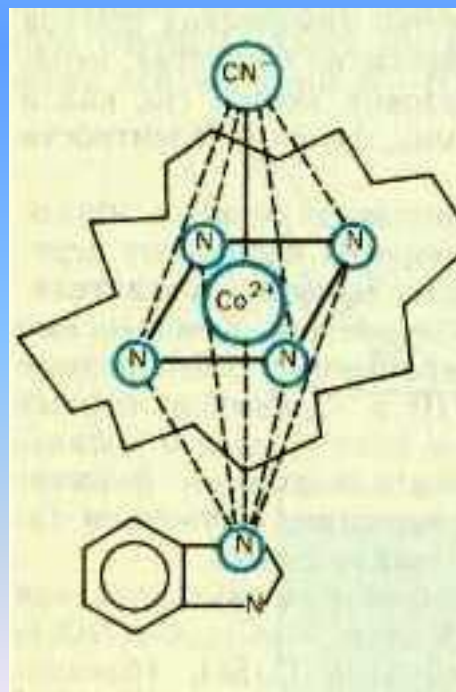
Водный экстракт
печени крупного
рогатого скота



Содержит 1,67 мг
сульфата кобальта



Препарат ,
содержащий
витамин В₁₂

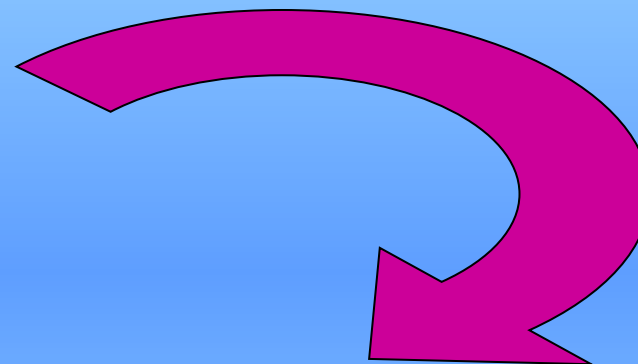


Путь витамина В₁₂ в организме

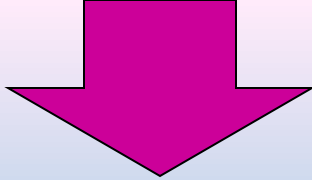
Пищеварительные ферменты



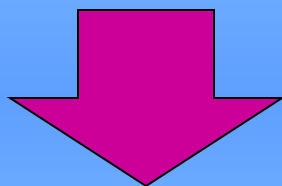
Витамин В₁₂
+
белки



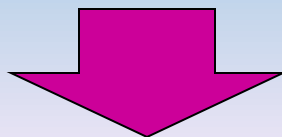
белки

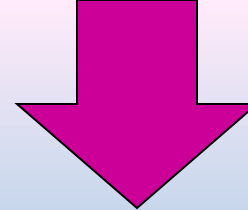


Всасывание
в
кишечнике

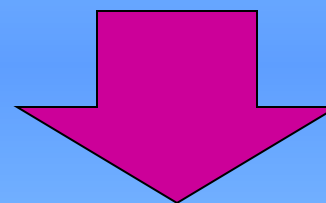


Всасывание
в кровь



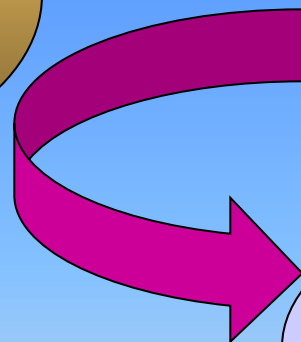


Откладывает
ся
в печени



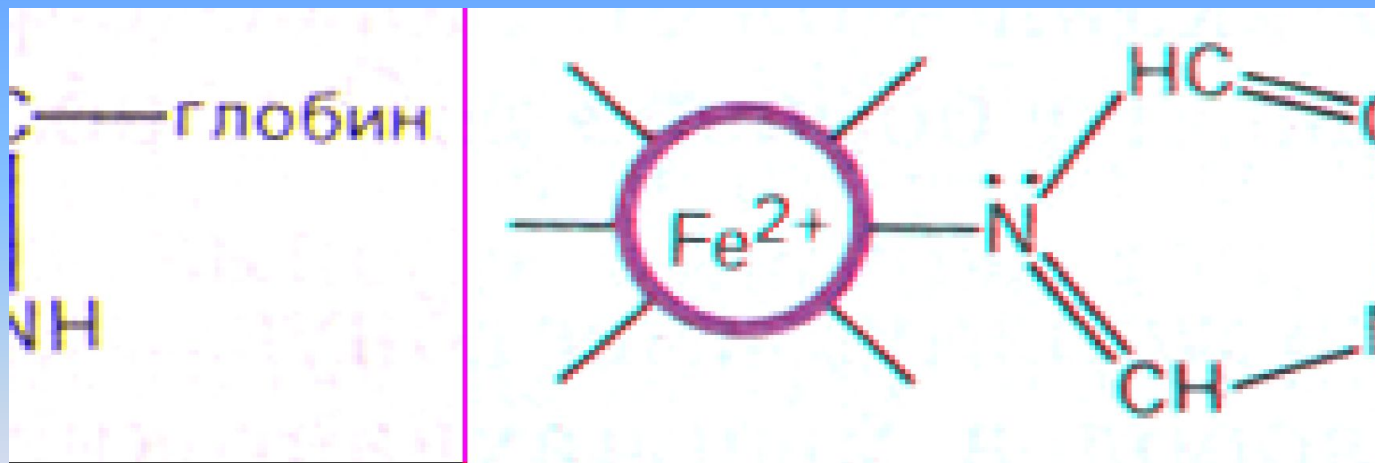
Костный
мозг

По мере
необходимос
ти



Железо

Является комплексообразователем
в небелковой части гемоглобина-гема

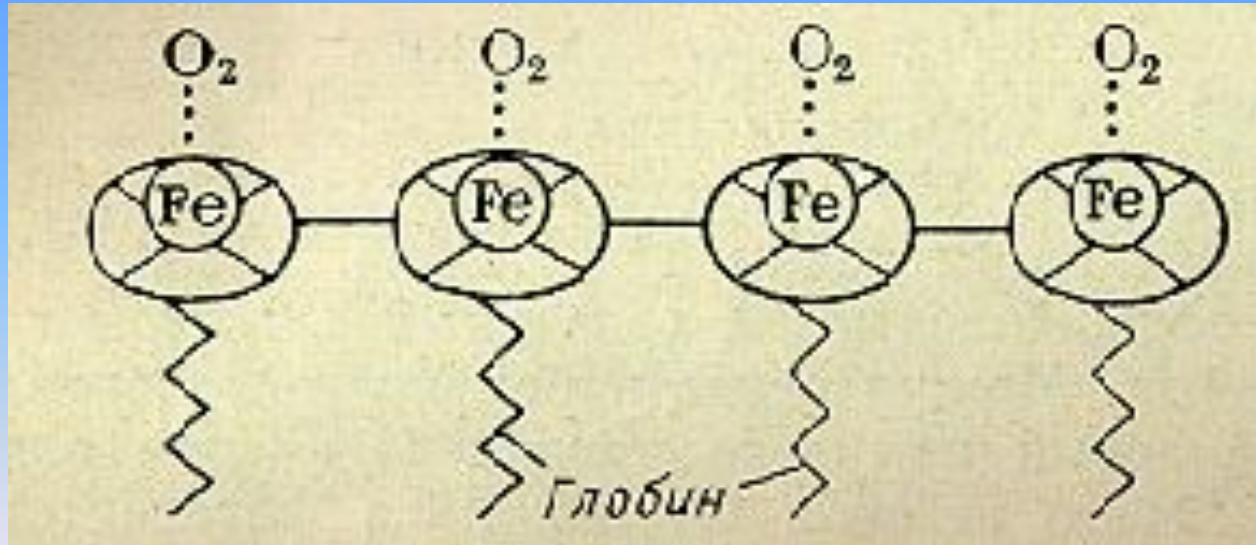


Гемоглобин без кислорода (дезоксигемоглобин)-

это слабая кислота.

При присоединении кислорода образуется

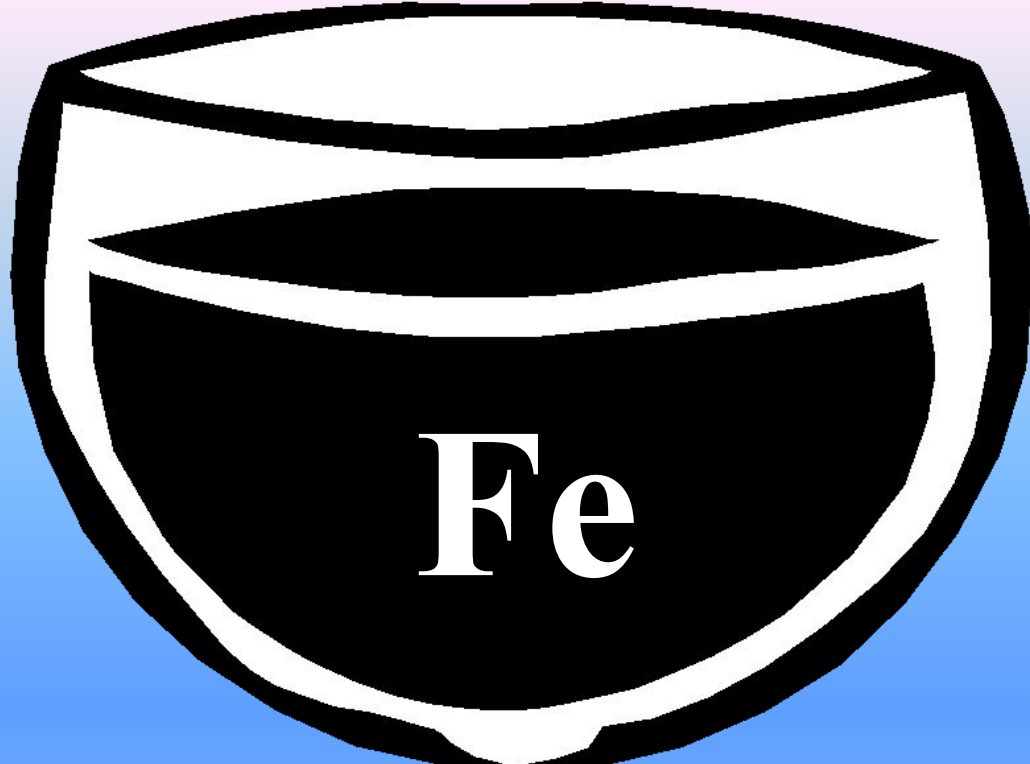
оксигемоглобин.



Железное вино

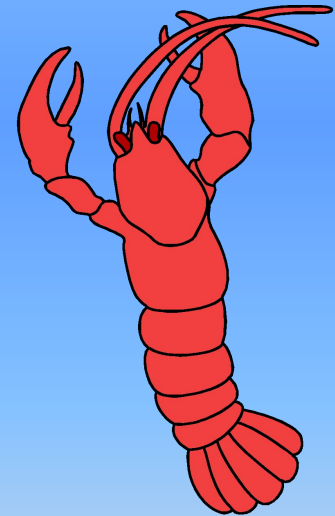
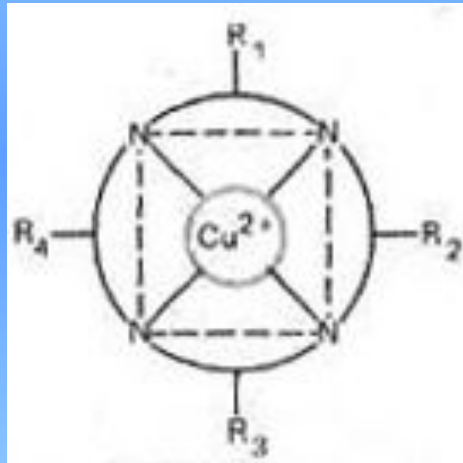
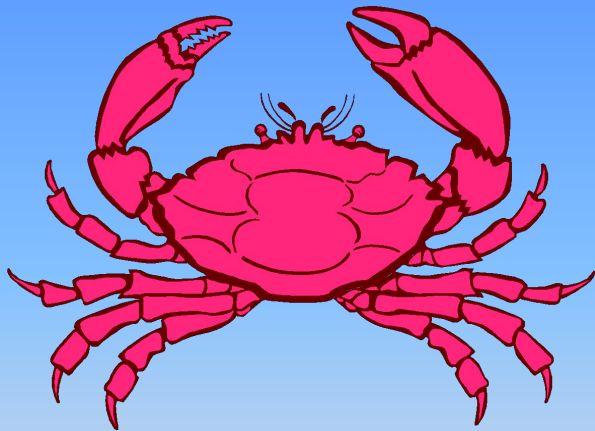
**Напиток, получаемый
путем настаивания
виноградного вина
на железных опилках.
Издавна применяли
для лечения
железодефицитной анемии**





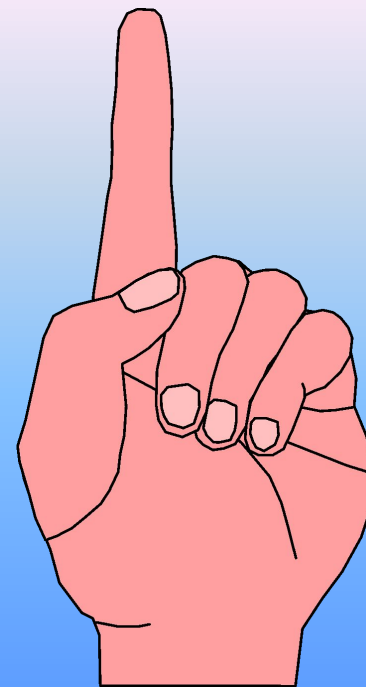
**Железо растворяется в вине
и образует комплексы с природными
органическими веществами, которых в вине
МНОГО**

**Переносчиком кислорода у моллюсков
и членистоногих является не гемоглобин, а
комплексное соединение -гемоцианин**



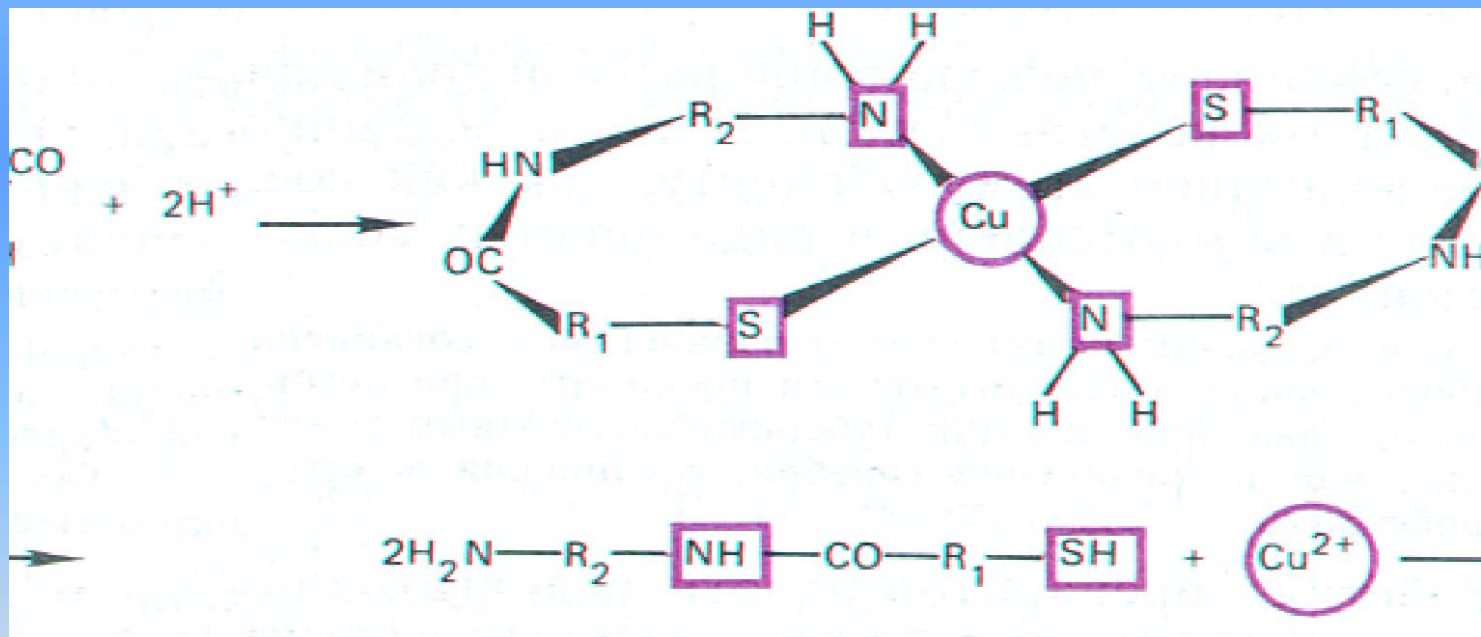
Кровь этих животных имеет голубой цвет.

Опасность

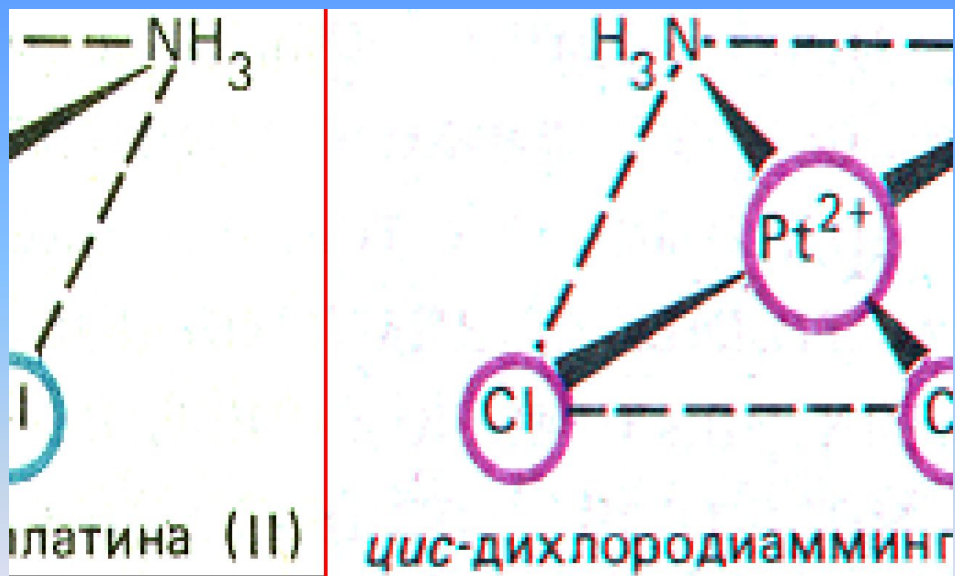


Представляют напитки,
хранящиеся в медных сосудах
без защитного покрытия стенок

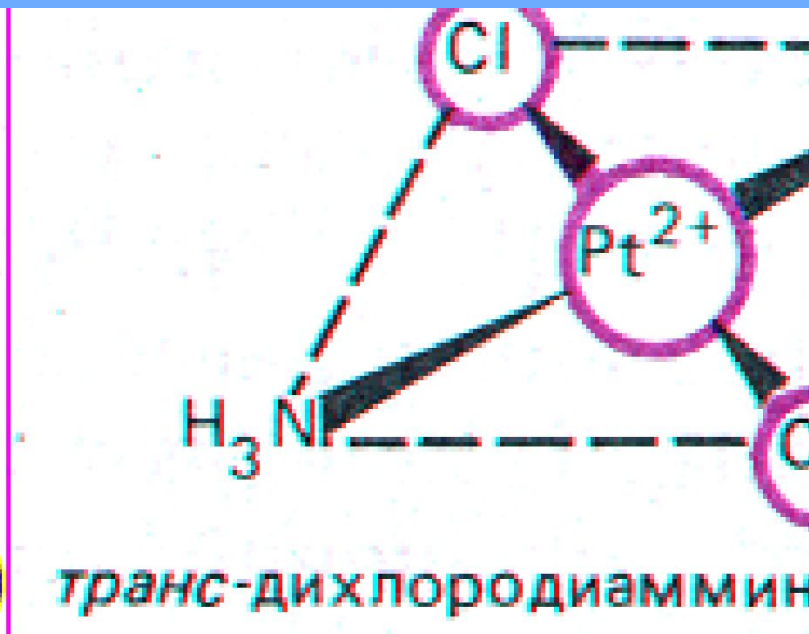
При попадании меди в организм белки становятся нерастворимыми, теряют ферментативную активность.



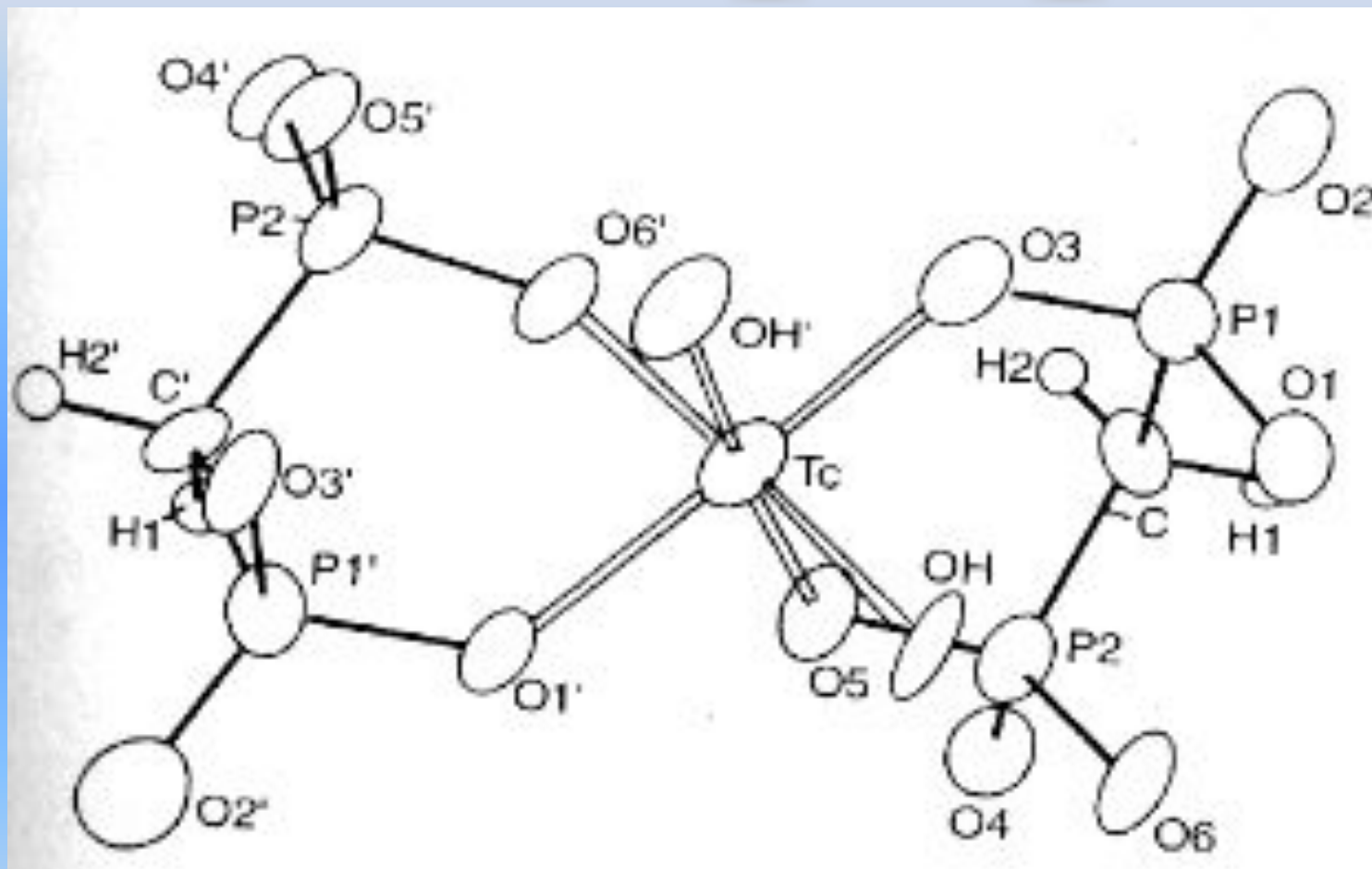
**Лечебное действие при раковых
опухолях оказывает цис-изомер
дихлородиамминплатины(II)**



Транс-изомер не оказывает лечебного действия.



Технефор



Это комплекс ^{99}Tc с биофосфонатом

После внутривенного введения препарата, содержащего изотоп ^{99}Tc (излучитель лучей), можно исследовать состояние мягких и костных тканей