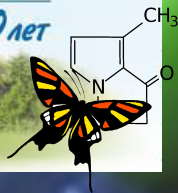


Новосибирский
государственный
университет

50 лет



М.А. Ильин
В.П. Федин

ВВЕДЕНИЕ В СОВРЕМЕННУЮ НЕОРГАНИЧЕСКУЮ ХИМИЮ

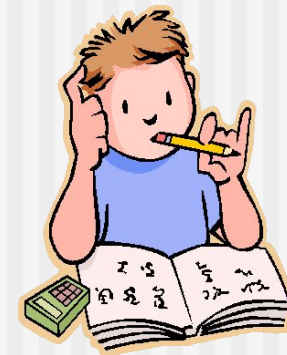
мультимедийный курс

для студентов химического отделения ФЕН НГУ

*подготовлен в рамках реализации
Программы развития НИУ-НГУ*

© НГУ 2009

РЕКОМЕНДУЕМАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА



Номенклатура неорганических веществ:

В.А. Емельянов. Классификация и номенклатура неорганических соединений. Изд. НГУ, 2002



Р.А. Лидин, В.А. Молочко, З.А. Кудряшова. Номенклатура неорганических веществ. М.: изд. «КолосС», 2006



Физические методы исследования неорганических веществ:

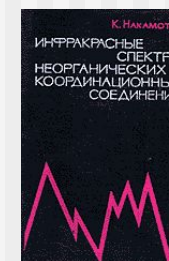
Д.В. Козлов, Г.А. Костин, А.П. Чупахин.

Основные принципы спектроскопии и ее применение в химии. Изд. НГУ, 2008



К. Накамото.

Инфракрасные спектры неорганических и координационных соединений (СПРАВОЧНИК). Любое издание.



РЕКОМЕНДУЕМАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА



Основной учебник (химия элементов):

Ю.Д. Третьяков, Л.И. Мартыненко, А.Н. Григорьев, А.Ю. Цивадзе.
Неорганическая химия т.1, 2. М.: изд. МГУ, 2007



Дополнительно (химия элементов):

Н. Гринвуд, А. Эрншо.
Химия элементов т.1, 2. М.: изд. «Бином», 2008



Д. Шрайвер, П. Эткинс.
Неорганическая химия т.1, 2. М.: изд. «Мир», 2004



Н.Я. Турова.
Неорганическая химия в таблицах (СПРАВОЧНИК).
М.: изд. ВХК РАН, 2006

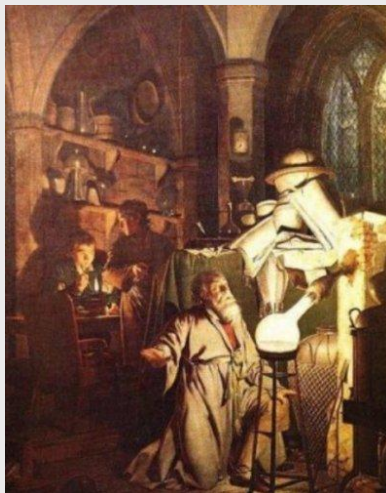


ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ХИМИИ

зарождение представлений об устройстве окружающего мира в древности до III в.



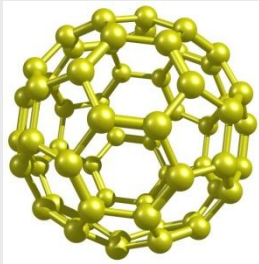
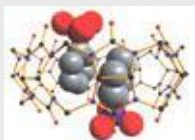
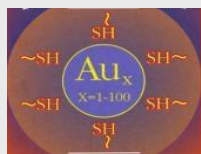
алхимический период III – XVII в.в.



период становления химии как науки,

период количественных законов

XVII – XIX в.в.



СОВРЕМЕННАЯ НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

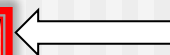
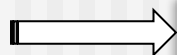
XX в. – наши дни



СОВРЕМЕННАЯ НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

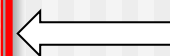
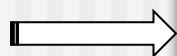


**физи
ка**



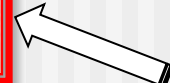
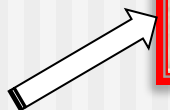
**медиц
ина**

**геоло
гия**



**биоло
гия**

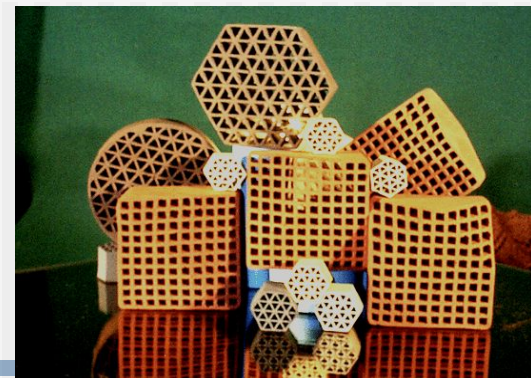
**микр
электрон
ика**



**технология
и
промышленн
ое**



СОВРЕМЕННАЯ НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ: ХИМИЯ ПРЕКУРСОРОВ



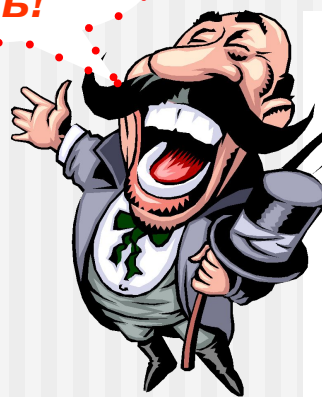
$t_{\text{плавл.}}(\text{Pt}) = 1772^\circ\text{C}$

$t_{\text{плавл.}}(\text{Cu}) = 1085^\circ\text{C}$

???

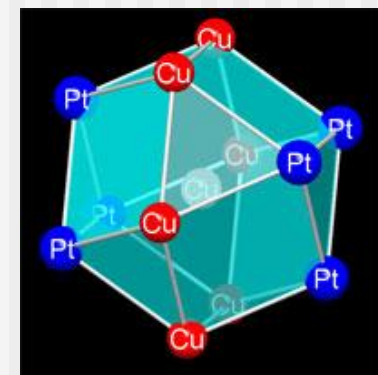
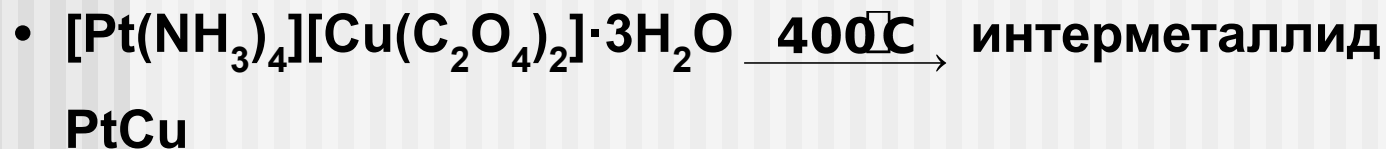
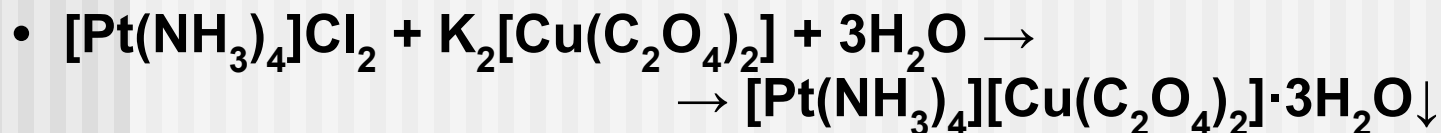
? сплав PtCu ?

решение
есть!



создание
НОВЫХ
катализаторов

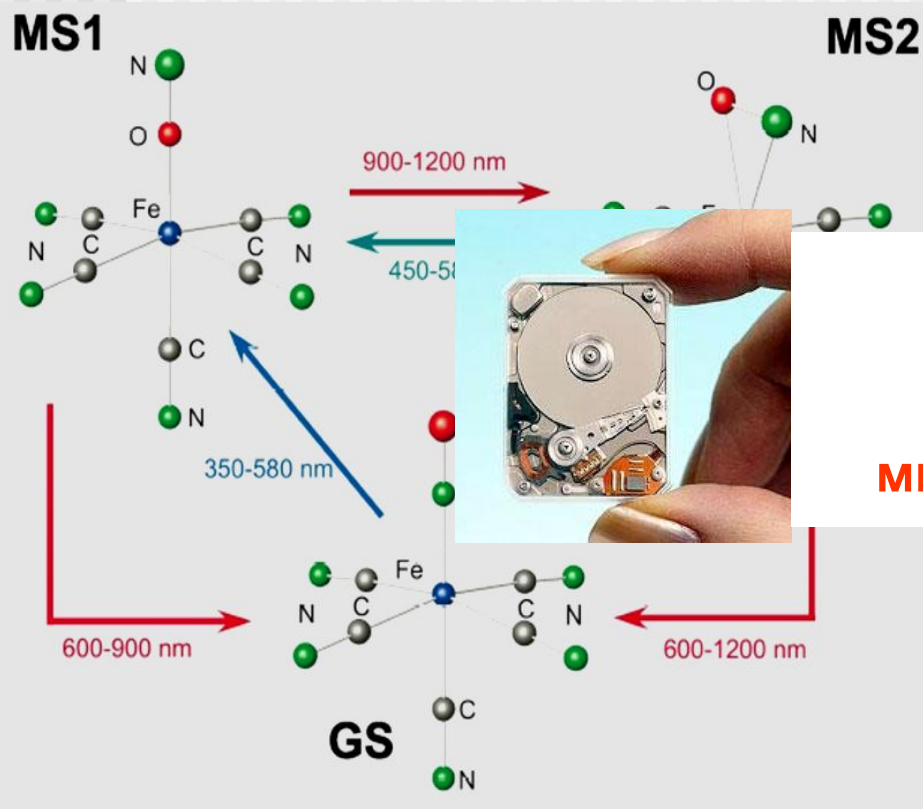
ДВОЙНЫЕ КОМПЛЕКСНЫЕ СОЛИ



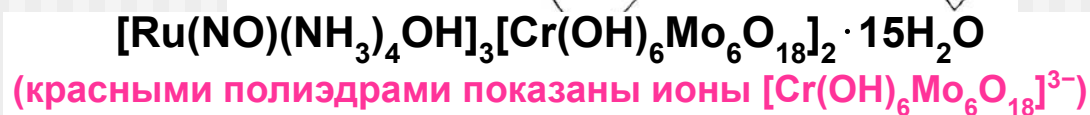
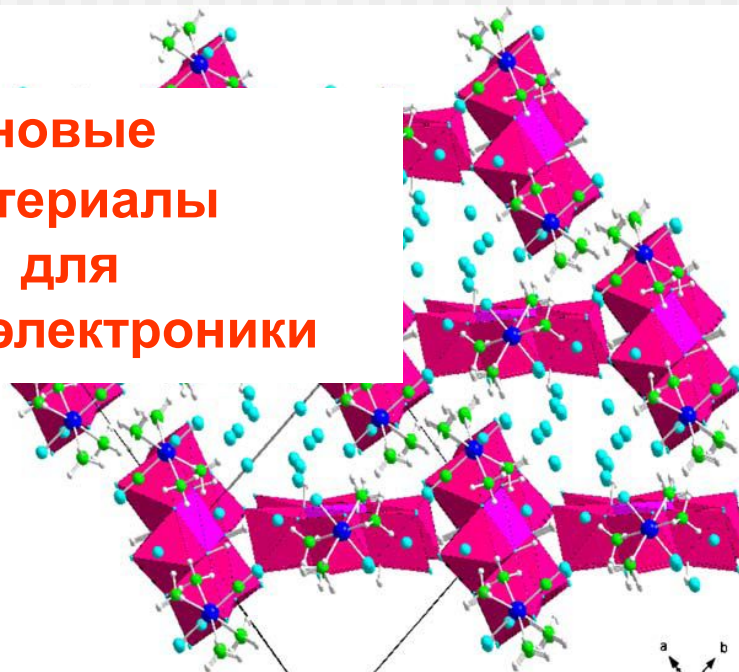
СОВРЕМЕННАЯ НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ: ХИМИЯ ПРЕКУРСОРОВ



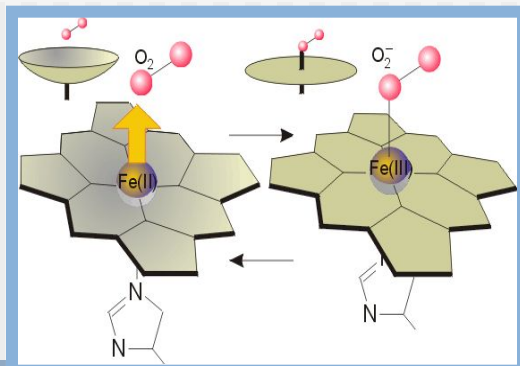
дизайн и синтез
полифункциональных
молекулярных соединений



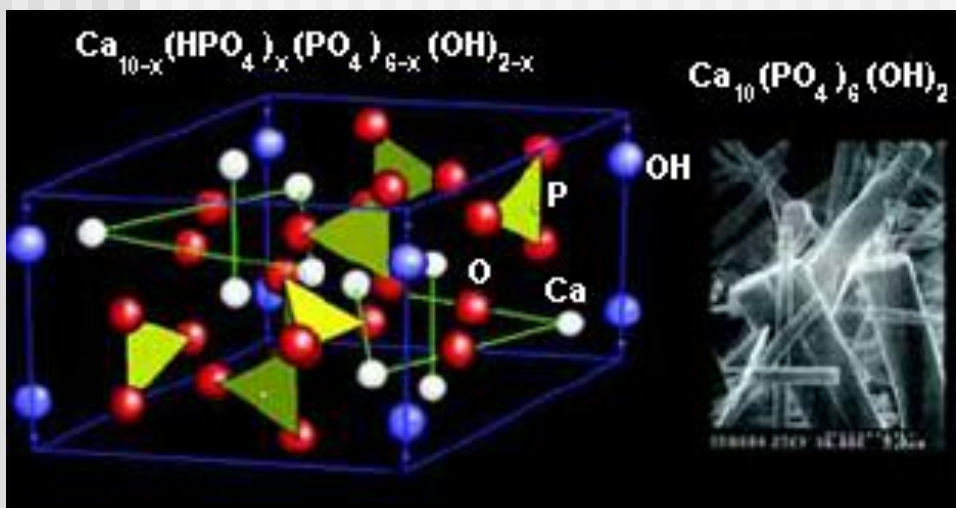
НОВЫЕ
материалы
для
микроэлектроники



СОВРЕМЕННАЯ НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ: БИОНЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ



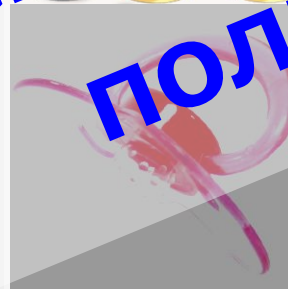
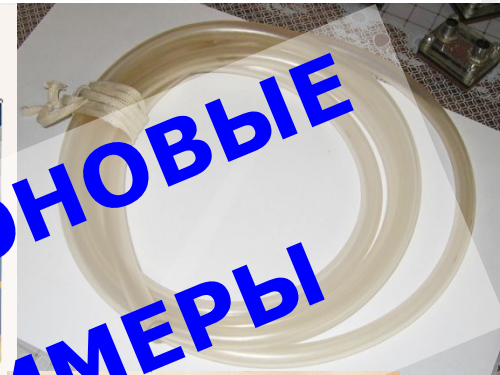
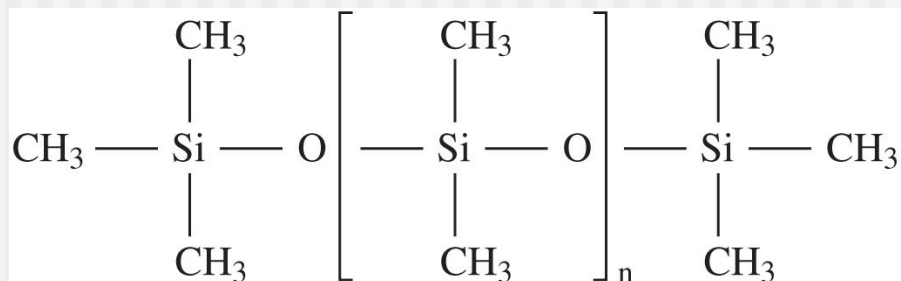
неорганические биоматериалы и полимеры



КОСТНАЯ ТКАНЬ:

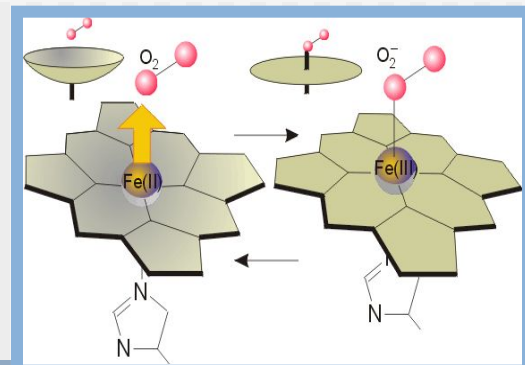
гидроксилапатит $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$, ~63 %
 коллаген (белок), ~20 %
 Na^+ , Mg^{2+} , K^+ , Cl^- , F^- , CO_3^{2-}

СОЗДАНИЕ ИСКУССТВЕННОЙ КОСТИ –
 серьезная проблема

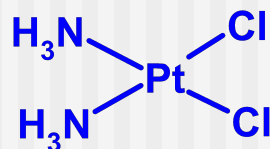
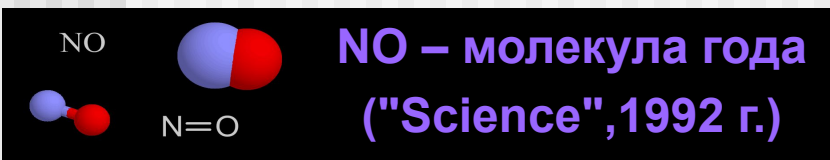


**СИЛИКОНОВЫЕ
ПОЛИМЕРЫ**

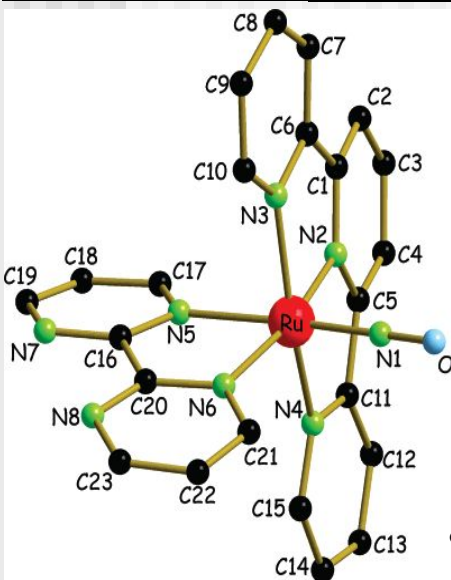
СОВРЕМЕННАЯ НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ: БИОНЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ



биологически активные соединения



ПРОТИВООПУХОЛЕВАЯ АКТИВНОСТЬ

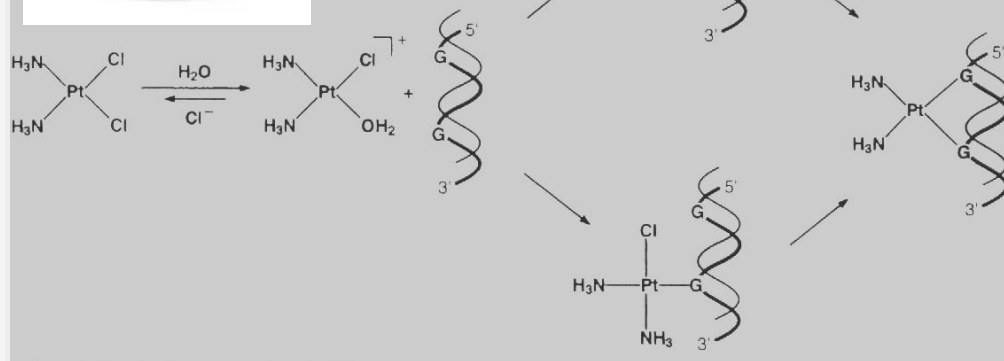


- сердечная деятельность;
- умственная деятельность;
- иммунная

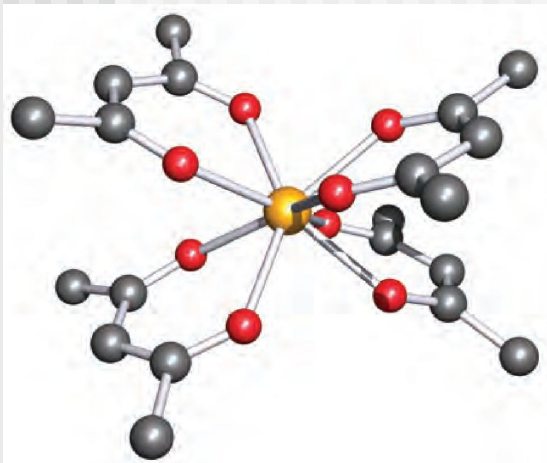
- функция;
- половая функция;
- многие другие

важнейшие физиологические процессы

СОЗДАНИЕ
ЛЕКАРСТВ



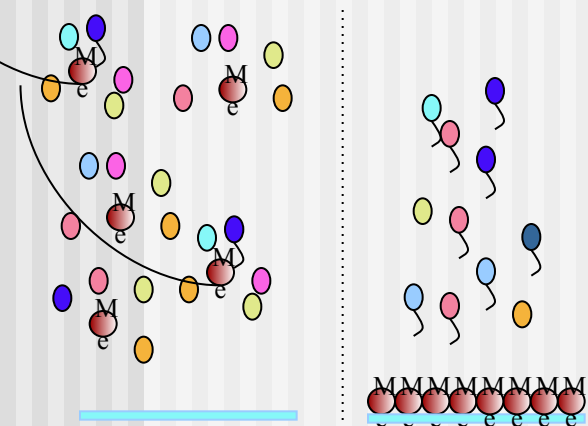
СОВРЕМЕННАЯ НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ: ХИМИЯ ПРЕКУРСОРОВ



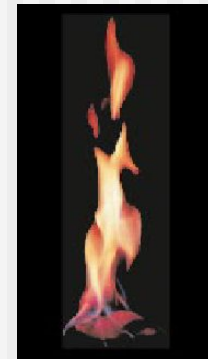
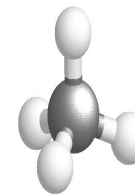
создание тонких пленок

- покрытия: износостойкие, коррозионно-стойкие, высокотемпературные, защитные
- оптические покрытия
- композиты (керамические матричные композиты углерод-углерод, углерод-карбид кремния)
- производство порошков
- катализ
- реставрация, декоративные покрытия

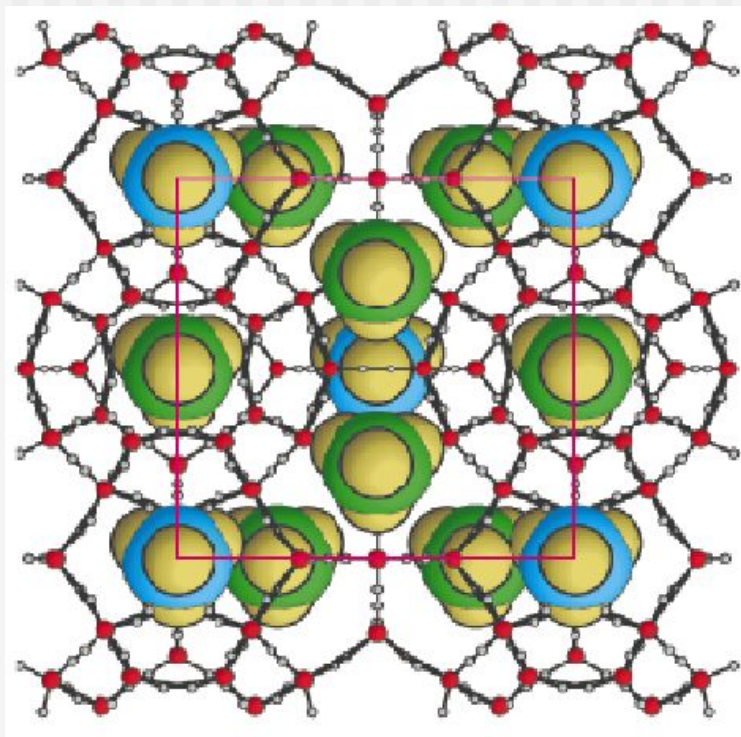
CVD Processing



СОВРЕМЕННАЯ НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ: ХИМИЯ КЛАТРАТОВ

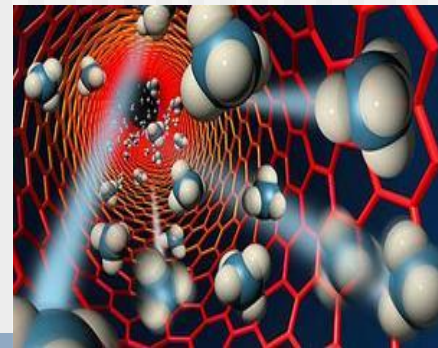


СОЕДИНЕНИЯ ВКЛЮЧЕНИЯ (КЛАТРАТЫ) НА ОСНОВЕ СТРУКТУРЫ ЛЬДА

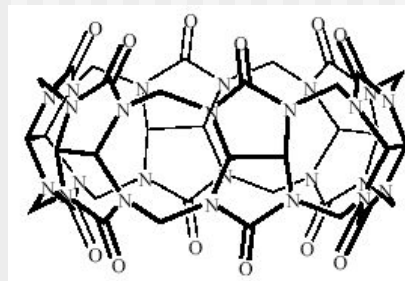
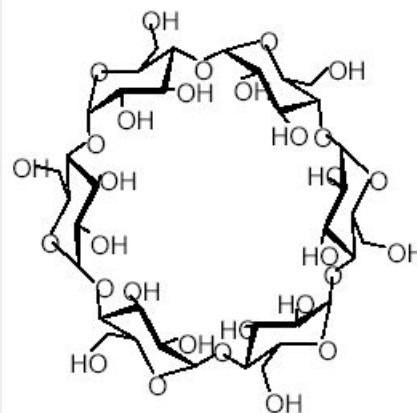
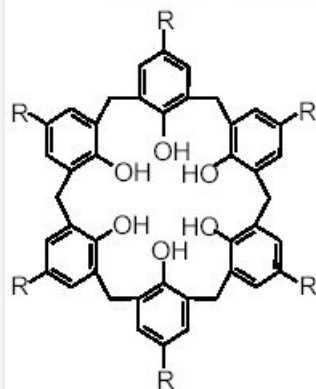
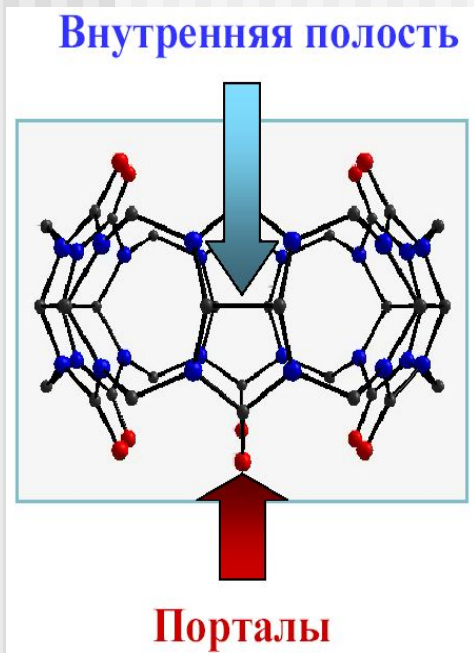


**газовые гидраты –
перспективные природные источники углеводородов**

СОВРЕМЕННАЯ НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ: СУПРАМОЛЕКУЛЯРНАЯ ХИМИЯ

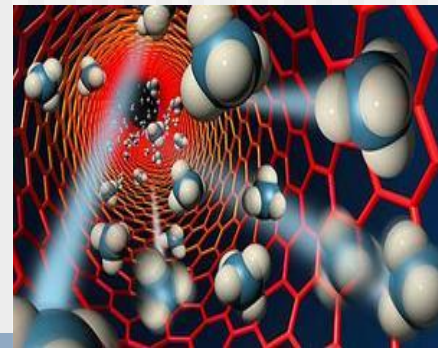


молекулярные контейнеры (кавитанды)

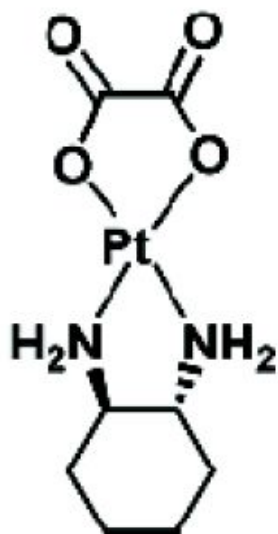


кукурбит[6]урил

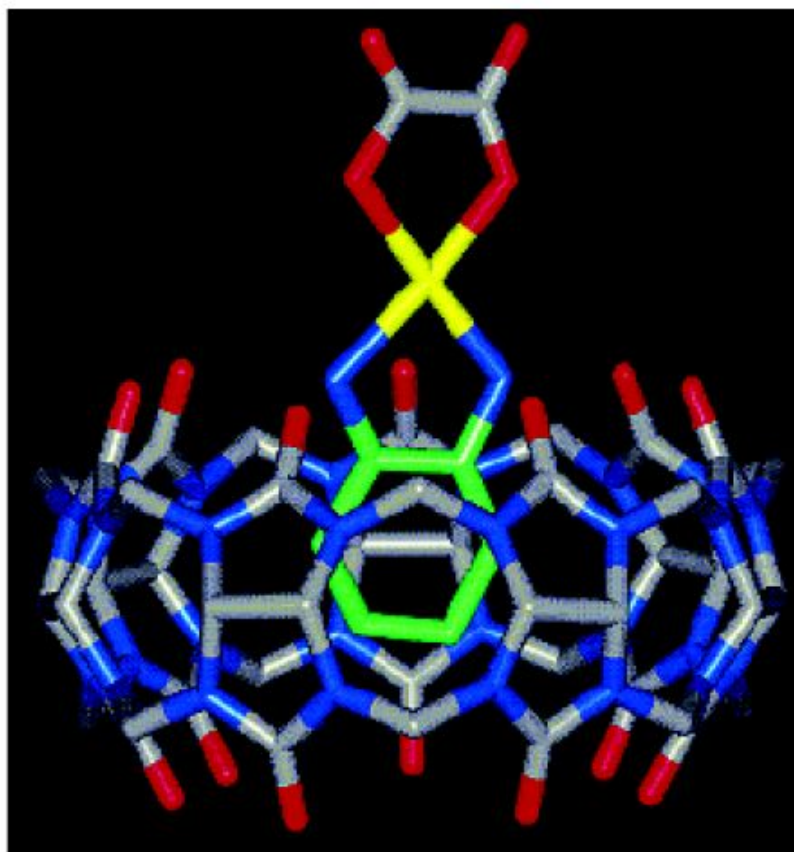
СОВРЕМЕННАЯ НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ: СУПРАМОЛЕКУЛЯРНАЯ ХИМИЯ



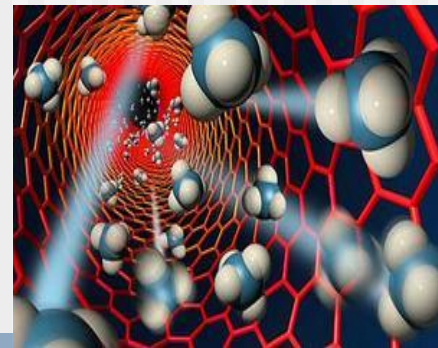
наноконтейнеры для доставки лекарств



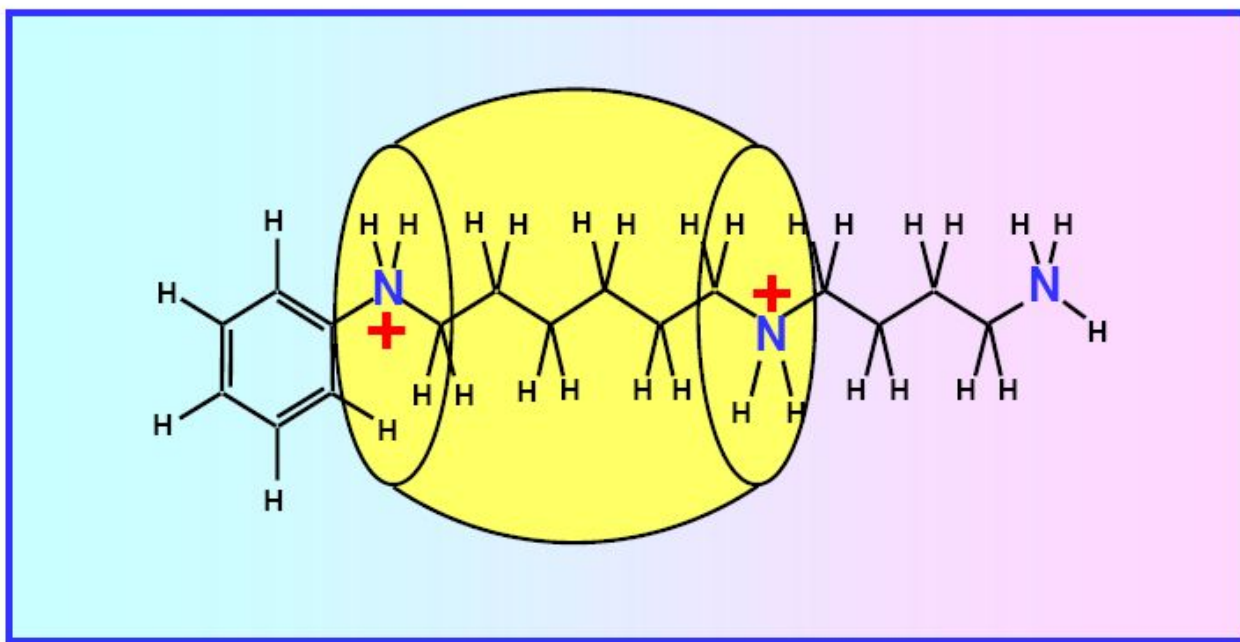
oxaliplatin



СОВРЕМЕННАЯ НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ: СУПРАМОЛЕКУЛЯРНАЯ ХИМИЯ



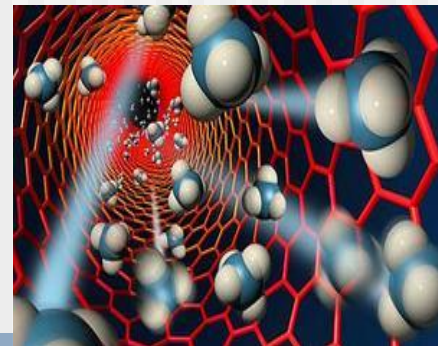
молекулярные переключатели



pH < 6.7

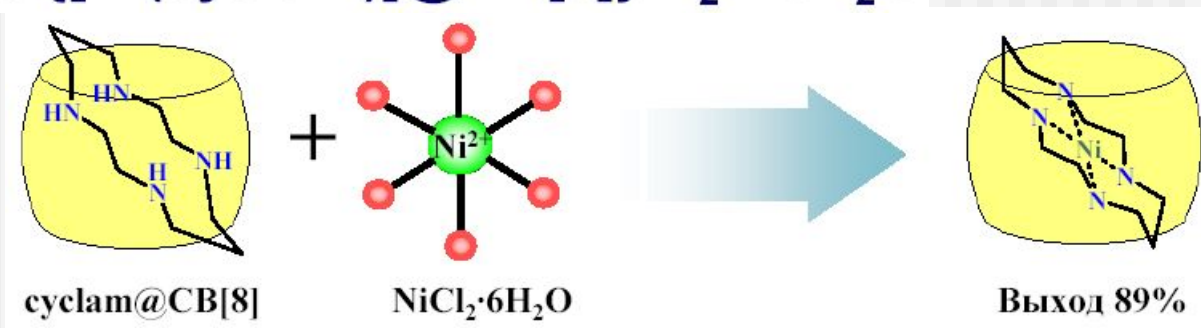
pH > 6.7

СОВРЕМЕННАЯ НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ: СУПРАМОЛЕКУЛЯРНАЯ ХИМИЯ

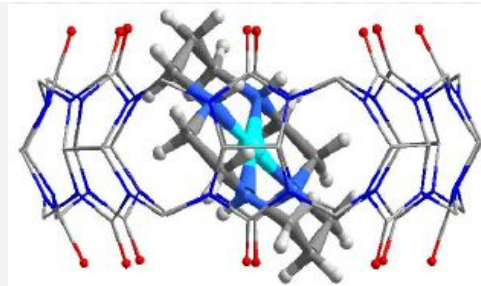
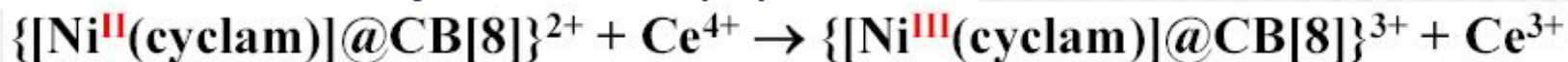


стабилизация неустойчивых в обычных условиях соединений

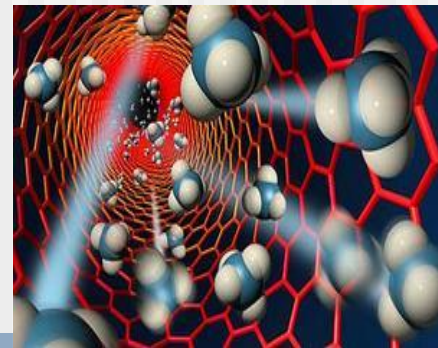
Получение $\{[\text{Ni}(\text{cyclam})]@\text{CB}[8]\}\text{Cl}_2 \cdot 16\text{H}_2\text{O}$



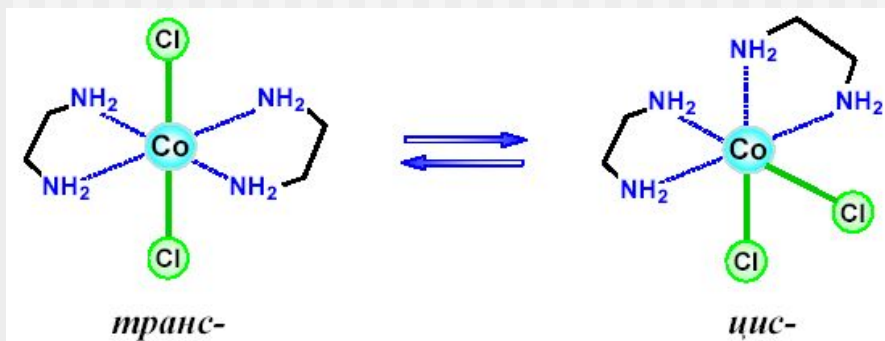
Уникальный низкоспиновый ($S = 1/2$) d^7
плоскоквадратный $\text{Ni}(\text{III})$



СОВРЕМЕННАЯ НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ: СУПРАМОЛЕКУЛЯРНАЯ ХИМИЯ



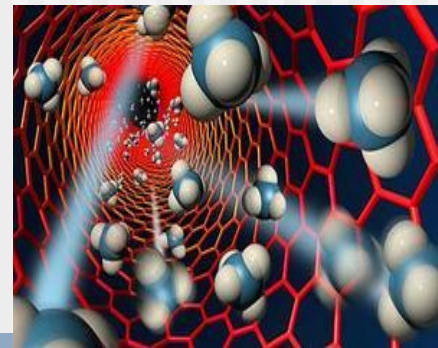
селективное выделение изомеров



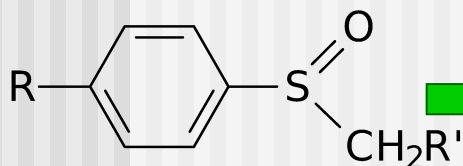
Выход 97%



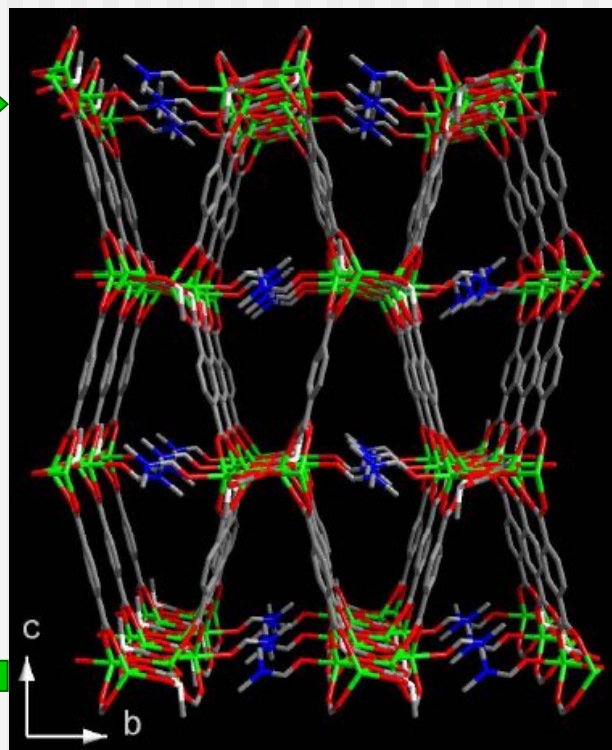
СОВРЕМЕННАЯ НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ: СУПРАМОЛЕКУЛЯРНАЯ ХИМИЯ



разделение изомеров



рацемическая смесь
несимметричных
сульфоксидов

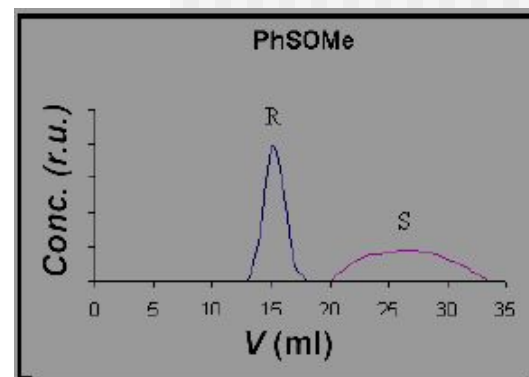
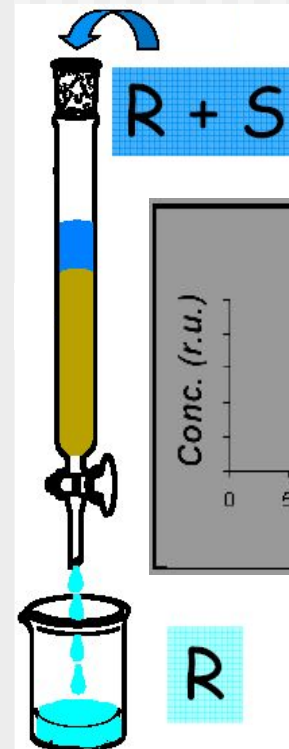


$[Zn_2(L-lac)(bdc)(DMF)] \cdot (DMF)_x$
лактат-терефталат цинка

разделение
оптических
изомеров



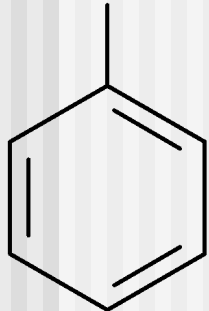
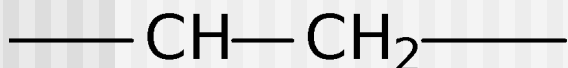
КОЛОНОЧНАЯ ХРОМАТОГРАФИЯ



ИОНООБМЕННАЯ КОЛОНОЧНАЯ ХРОМАТОГРАФИЯ

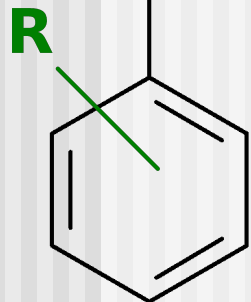
ионообменная смола

– полимер на основе полистирола



• катиониты
R: $-\text{SO}_3^-$, $-(\text{PO}_2\text{R}')^-$, $-\text{COO}^-$

• аниониты:
R: $-\text{NH}_3^+$, $=\text{NH}_2^+$, $\equiv\text{NH}^+$



компенсация заряда осуществляется ионами противоположного знака:

в катионитах – катионами;

в анионитах – анионами

на практике смолу в колонке перед использованием переводят, как правило, в

H^+ (в катионитах)

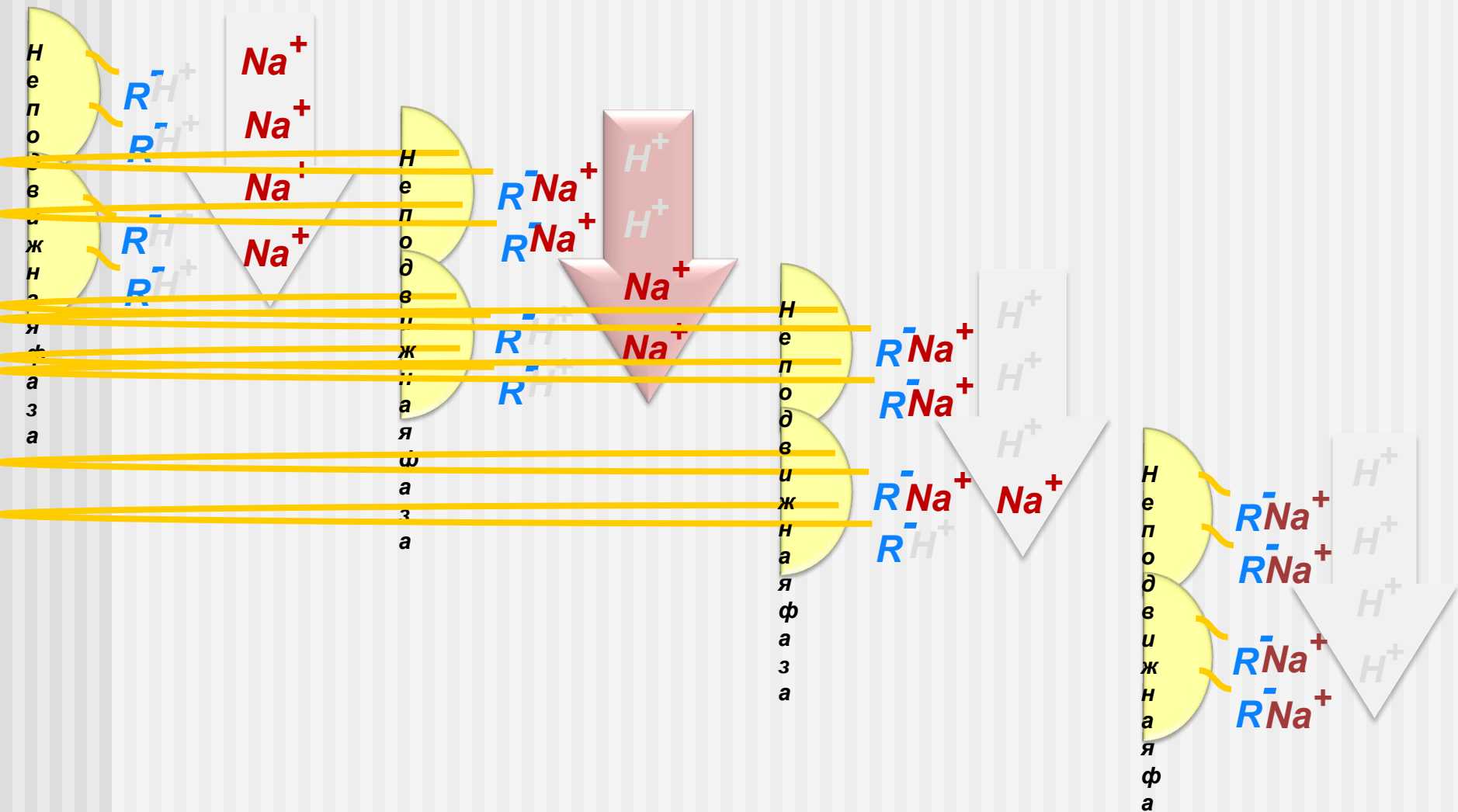
или

OH^- (в анионитах)

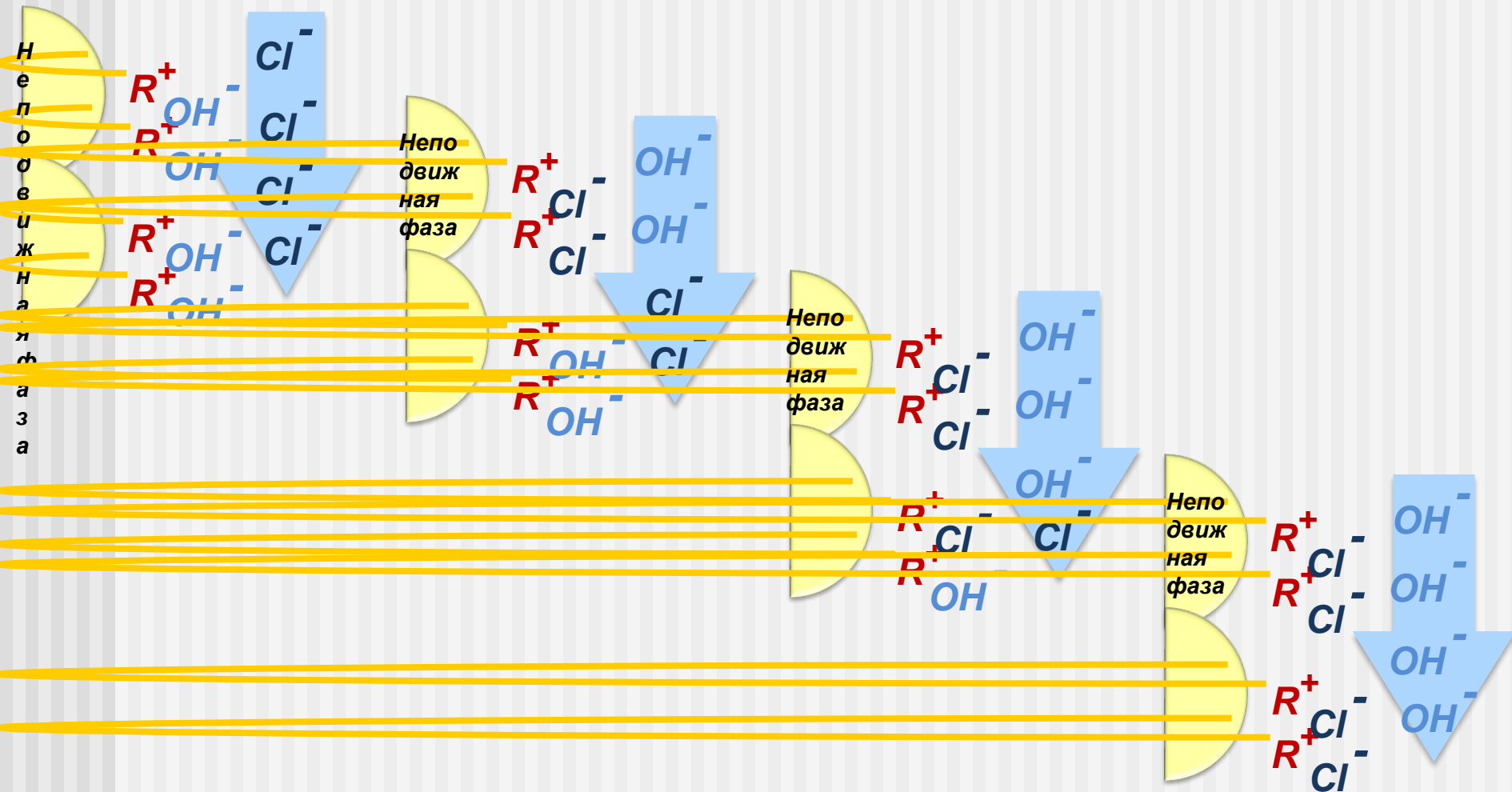
форму



КАТИОНООБМЕННАЯ КОЛОНОЧНАЯ ХРОМАТОГРАФИЯ

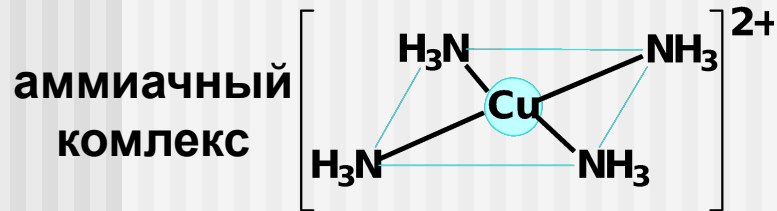


АНИОНОБМЕННАЯ КОЛОНОЧНАЯ ХРОМАТОГРАФИЯ

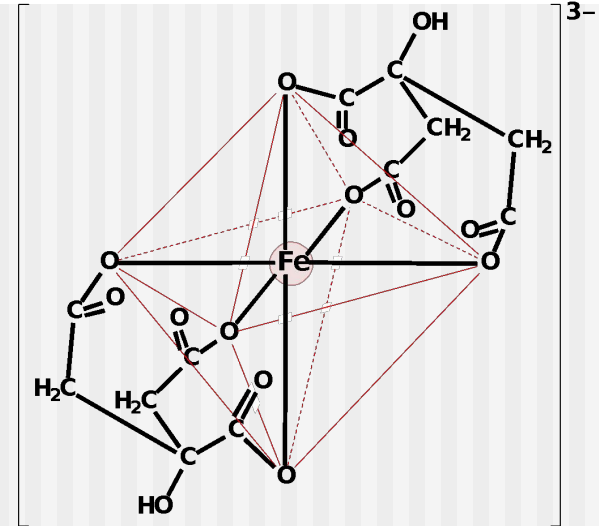


ИОНООБМЕННАЯ КОЛОНОЧНАЯ ХРОМАТОГРАФИЯ

смесь Cu^{2+} и Fe^{3+} можно разделить на колонке с ионообменной смолой переводим ионы в устойчивые разнозаряженные комплексы:

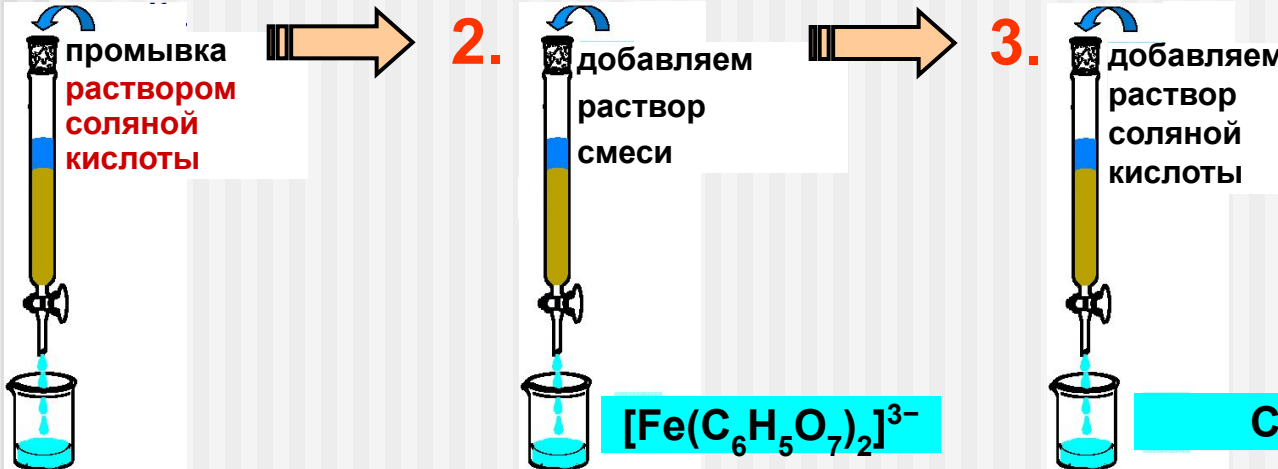


цитратный комплекс



разделение на катионите:

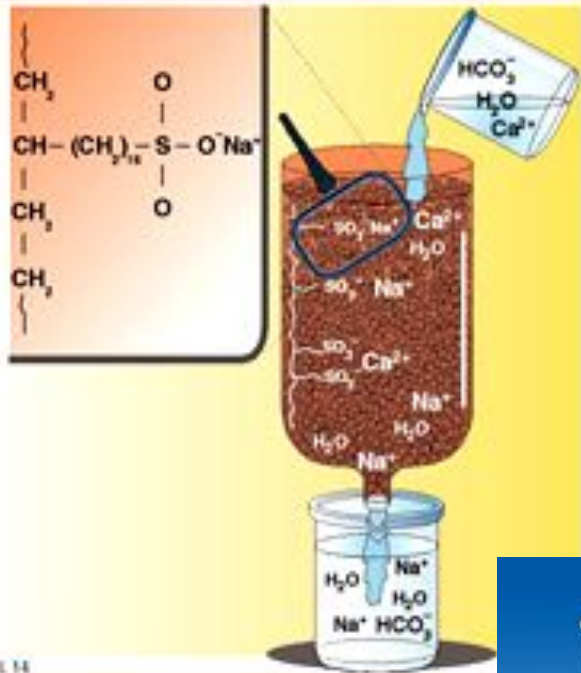
1. промывка раствором соляной кислоты
2. добавляем раствор смеси $[\text{Fe}(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)_2]^{3-}$
3. добавляем раствор соляной кислоты Cu^{2+}



смесь Cu^{2+} и Fe^{3+} разделили!

НЕКОТОРЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИОНООБМЕННОЙ КОЛОНОЧНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

фильтры для устранения
жесткости воды



установки для опреснения
морской воды

