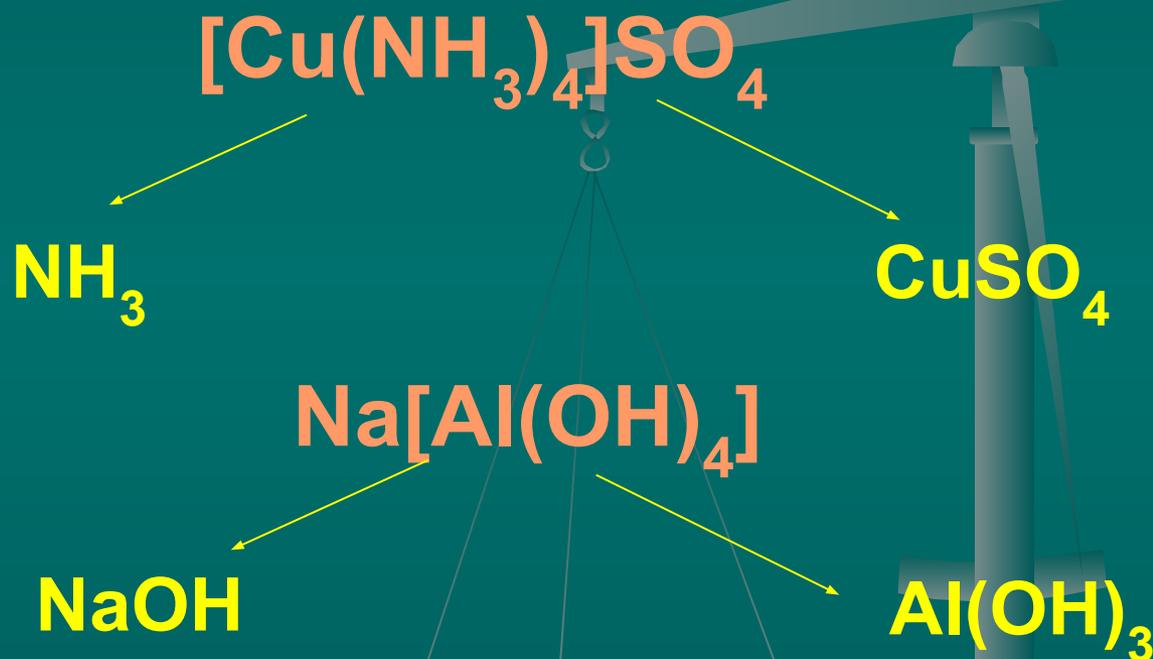


Комплексным соединением называют сложное соединение, образующееся при взаимодействии более простых неизменных частиц (атомов, ионов или молекул), каждая из которых способна существовать независимо в обычных условиях.



Комплексными соединениями, или просто комплексами, мы будем называть и комплексные ионы, и комплексные молекулы.

Наиболее удачно строение и свойства таких соединений объясняет координационная теория.

Предложена в **1893 г.** швейцарским химиком, лауреатом Нобелевской премии, профессором Цюрихского университета **Альфредом Вернером** и дополненная русскими учёными Л. А Чугаевым, И.Л.Черняевым и А.А. Гринбергом.



(1866 – 1919)

Основные положения координационной теории

1

Комплексообразователь (центральный катион) - катион металла, который обладает вакантными орбиталями.

Катионы:

- металлов (d-элементов): Cu^{+2} , Co^{+3} , Fe^{+3} , Hg^{+2} и др.
- (реже p-элементы): Al^{+3}
- (иногда неметаллы): B^{+3} , Si^{+4} .



Основные положения координационной теории

2.

Вокруг комплексообразователя расположены **лиганды** – частицы, обладающие неподеленными электронными парами.

Молекулы:

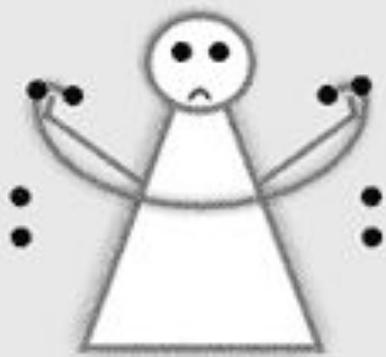


Анионы:



Лиганды

Неподеленные
e-пары



H_2O – аква
 NH_3 – аммин
 OH^\ominus – гидроксо
 CN^\ominus – циано
 Cl^\ominus – хлоро
(аналогично и другие галогены)

Основные положения координационной теории

3.

Координационное число – количество лигандов, которые может присоединять комплексобразователь.

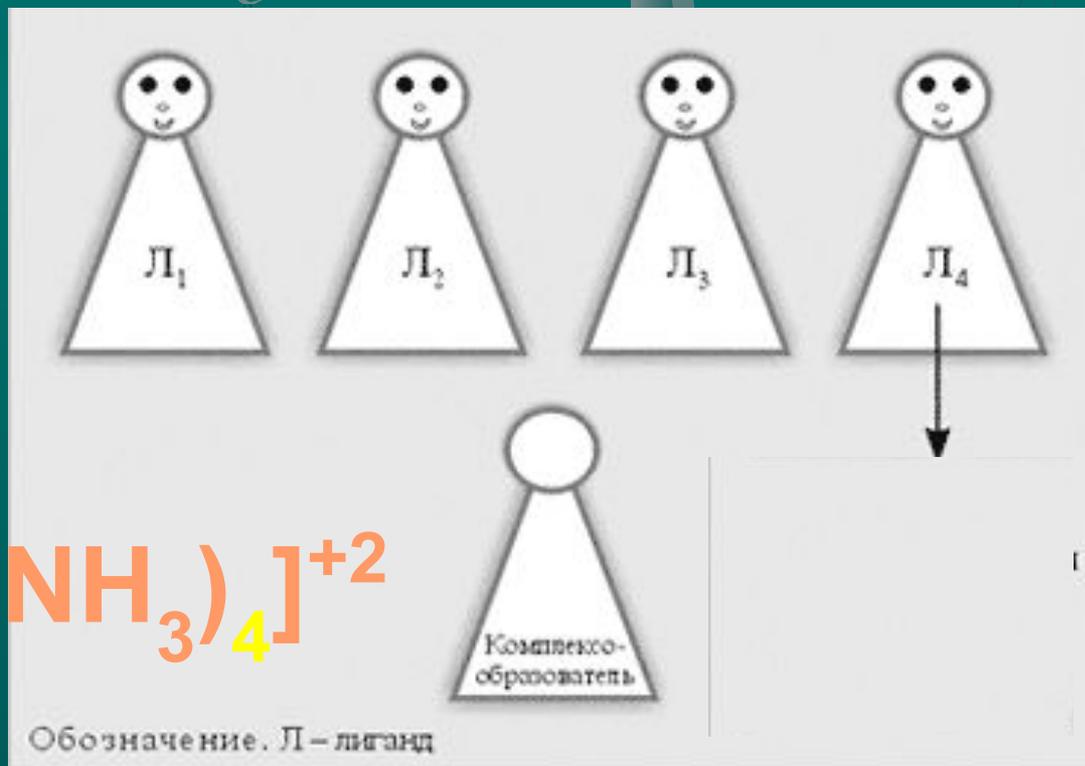
Координационное число – в 2 раза больше чем **С.О.** центрального иона.

+1 (2)

+2 (4, 6)

+3 (6, 4)

+4 (8, 6)



Основные положения координационной теории

4.

Комплексообразователь и лиганды составляют **внутреннюю сферу** комплекса.



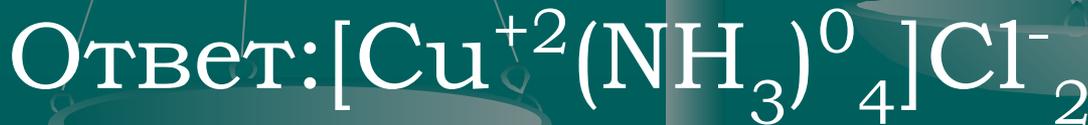
Внутренняя сфера комплексного иона



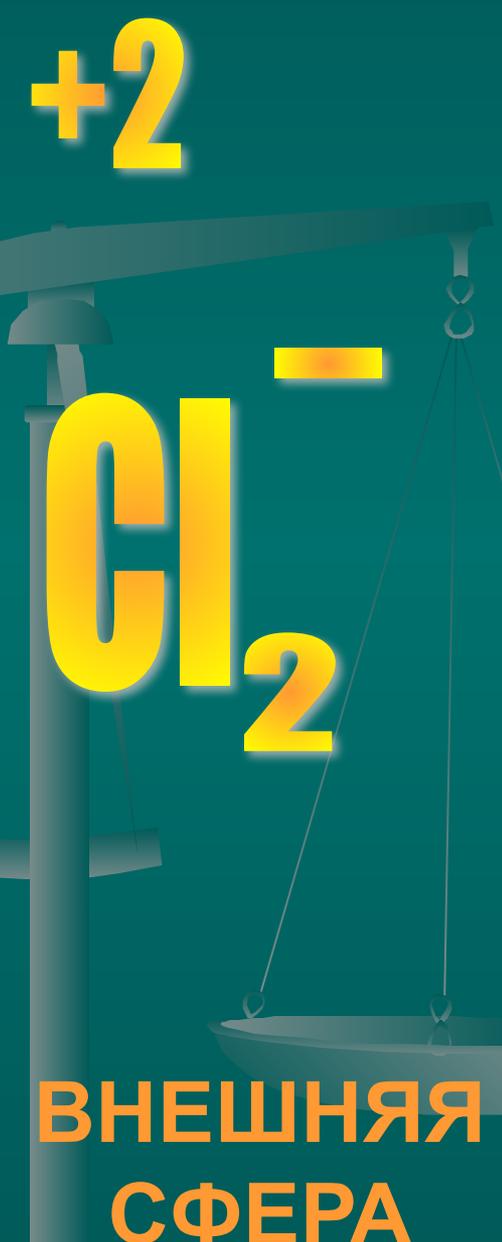
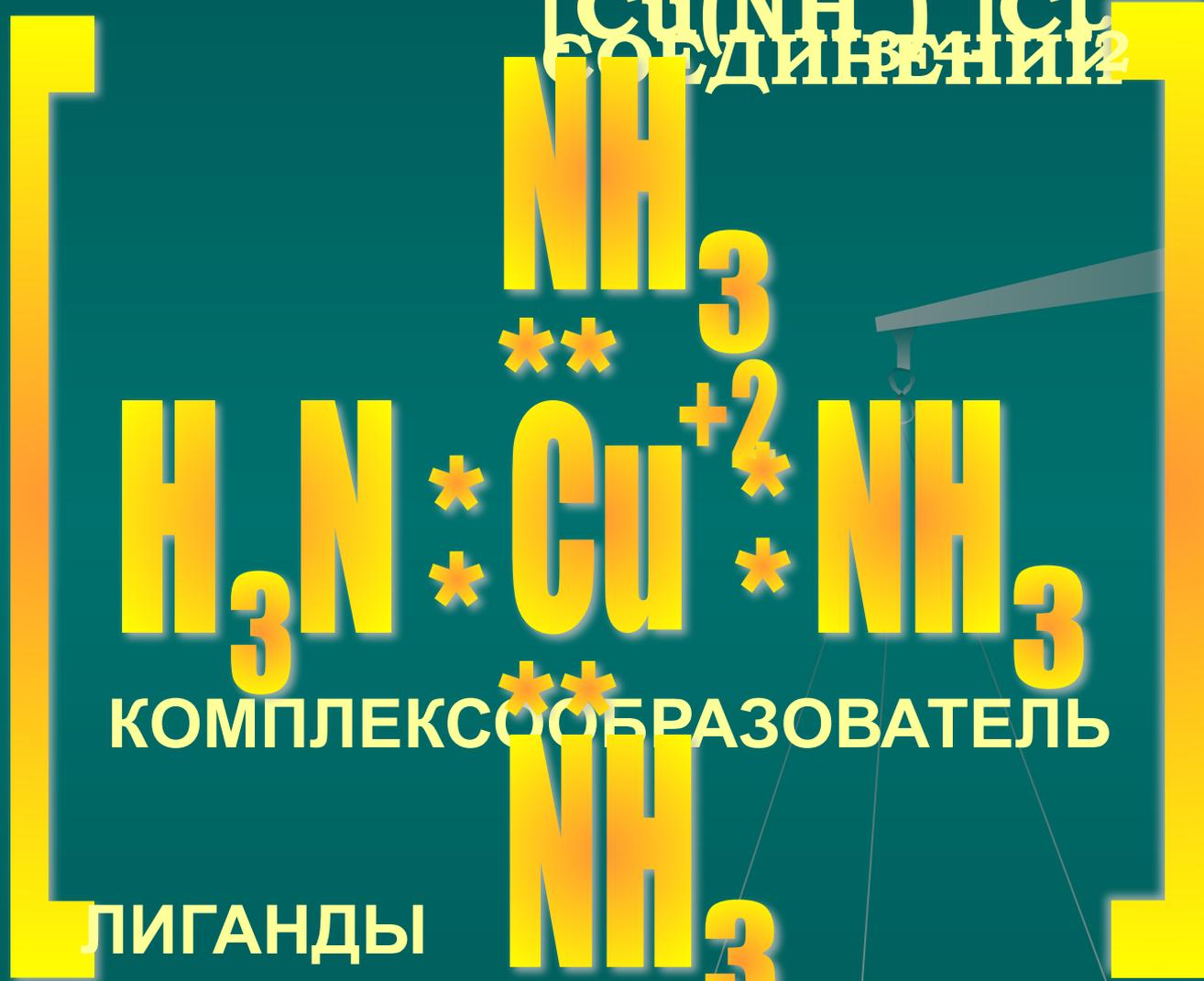
Донорно-акцепторная связь

Как
определить
суммарный
заряд
внутренней
сферы?

РАССТАВЬТЕ СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ИОНА
КОМПЛЕКСООБРАЗОВАТЕЛЯ:



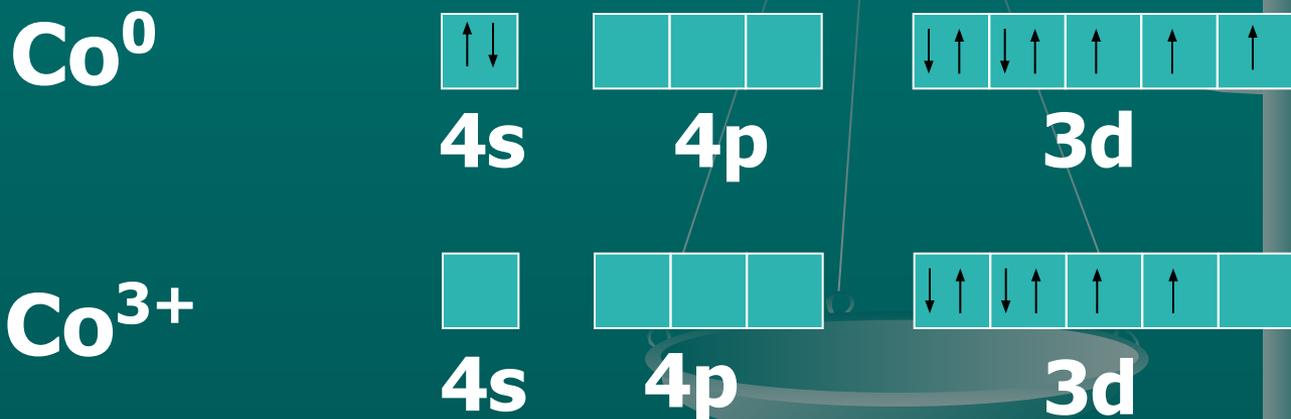
КОМПЛЕКСНЫЙ ИОН СТРОЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ [Cu(NH₃)₂Cl₂]⁺ СОЕДИНЕНИЙ



КООРДИНАЦИОННОЕ ЧИСЛО - 4
ВНУТРЕННЯЯ СФЕРА

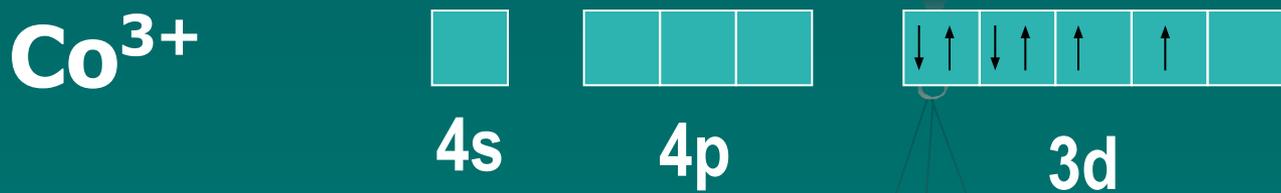
Строение комплексных соединений

- Координационные соединения образованы металлами побочных подгрупп, имеющими, как правило, незавершенный d - уровень.
- Метод валентных связей (ВС) принимает во внимание донорно-акцепторное происхождение связей в комплексных соединениях. Образование комплексного иона можно объяснить наличием у катионов d-металлов вакантных орбиталей на s-, p-, d- и f- подуровнях:

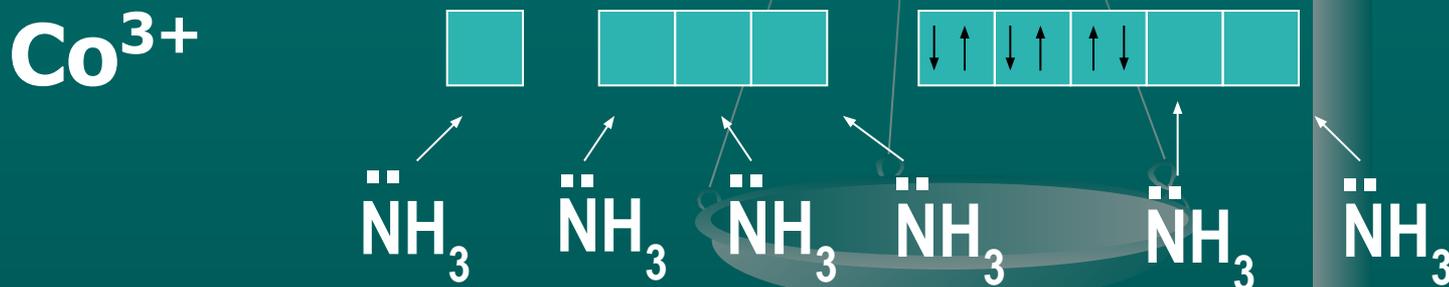


Строение комплексных соединений

- Для образования прочных связей внутри комплексного соединения энергетически выгодно освободить две d-орбитали спариванием электронов:



- Свободные орбитали атомов кобальта, в свою очередь, являются вакансиями для неподелённой электронной пары азота в молекуле аммиака. Так происходит образование внутренней координационной сферы комплексного соединения:



Классификация комплексных соединений

Комплексные соединения классифицируют

по заряду

комплекса

по виду лигандов

по составу внешней сферы



Классификация

По заряду комплекса

Катионные



Нейтральные



**Катионно -
анионные**

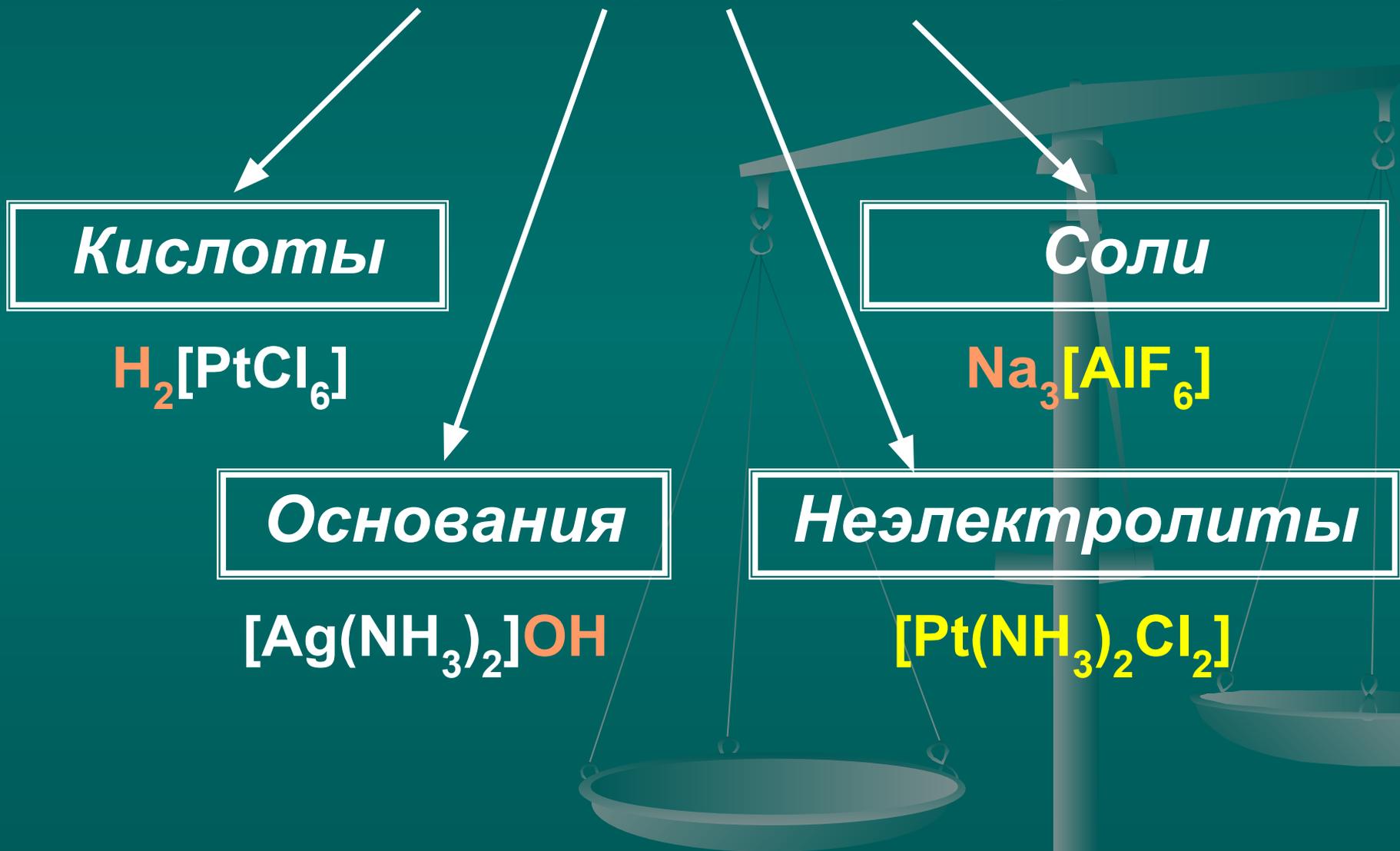


Анионные



Классификация

По составу внешней сферы



Классификация

По виду лигандов

Аквакомплексные



Ацидокомплексные



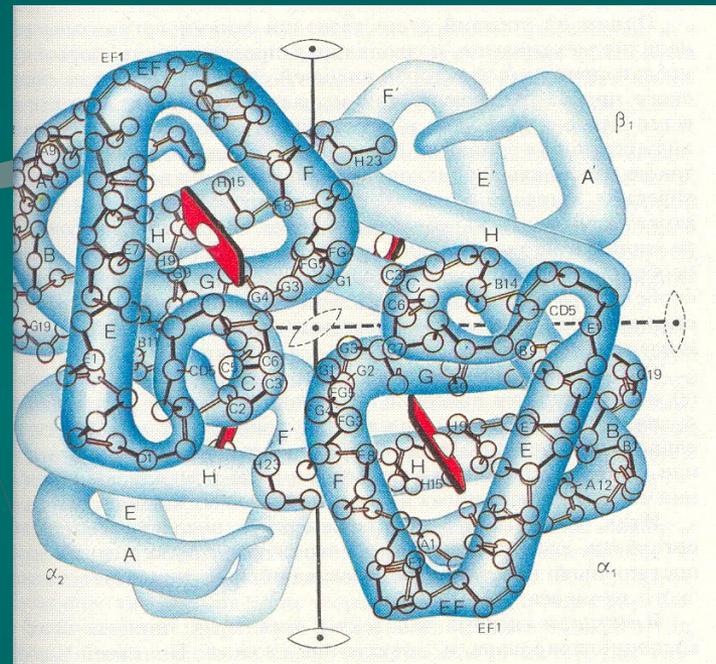
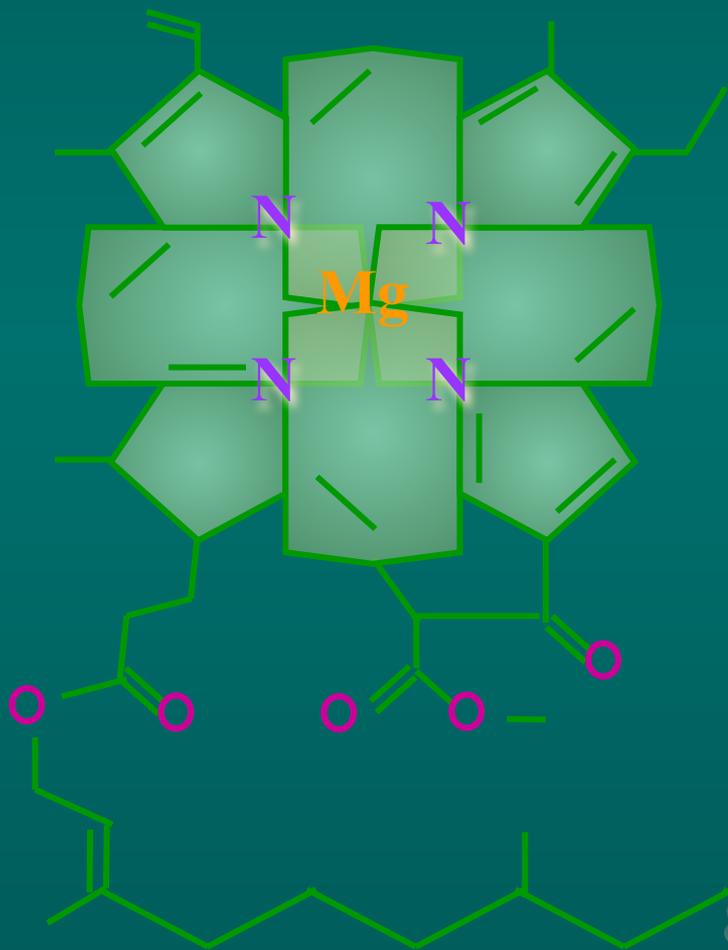
Смешанные



Аминокомплексные



Комплексные соединения



11 класс
естественнонаучный

НОМЕНКЛАТУРА КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

ЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ:

- 2- ди-
- 3- три-
- 4- тетра-
- 5- пента-
- 6- гекса-

НАЗВАНИЯ ЛИГАНДОВ:

H_2O - аква

NH_3 - амин

CO - карбонил

OH^- - гидроксо-

$(\text{CN})^-$ - циано

$(\text{NO}_2)^-$ - нитро

F^- , Cl^- , Br^- , I^- - фторо-, хлоро-,
бromo-, йодо-

НОМЕНКЛАТУРА КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

НАЗВАНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ АНИОНОВ:

Fe^{+3} - феррат

Cu^{+2} - купрат

Ag^{+} - аргентат

Au^{+3} - аурат

Hg^{+2} - меркурат

Zn^{+2} - цинкат

Al^{+3} - алюминат



От латинского названия
комплексообразователя с
добавлением суффикса

ат

НОМЕНКЛАТУРА КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ



гидроксида натрия



хлорид гексааквахрома (III)



тетрайодомеркурат (II) калия

НАЗОВИТЕ КОМПЛЕКСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ



Гексафтороалюминат натрия



Тетрагидроксоалюминат натрия



Гексацианоферрат (II) калия

НАЗОВИТЕ КОМПЛЕКСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ



Сульфат тетраамминмеди (II)



Хлорид диамминсеребра



Хлорид гексааквахрома (III)

СОСТАВЬТЕ ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ

Гексахлороплатинат (IV) калия

Ответ: $\text{K}_2[\text{PtCl}_6]$

Нитрат хлоронитротетраамминкобальта (III)

Ответ: $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4(\text{NO}_2)\text{Cl}]\text{NO}_3$

Гексагидроксохромат (III) натрия

Ответ: $\text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$

Нитрат гексаамминникеля (II)

Ответ: $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6](\text{NO}_3)_2$

Лабораторная работа

Получение и свойства комплексных соединений

Оборудование и посуда: пробирки
планшет

Реактивы: HCl , CuSO_4 , NH_4OH ,
 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, FeSO_4 , $[\text{Ag}(\text{NH}_3)]\text{NO}_3$,
 $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{SO}_4$

Опыт № 1 ПОЛУЧЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Получение гидроксида тетраамминмеди (II)

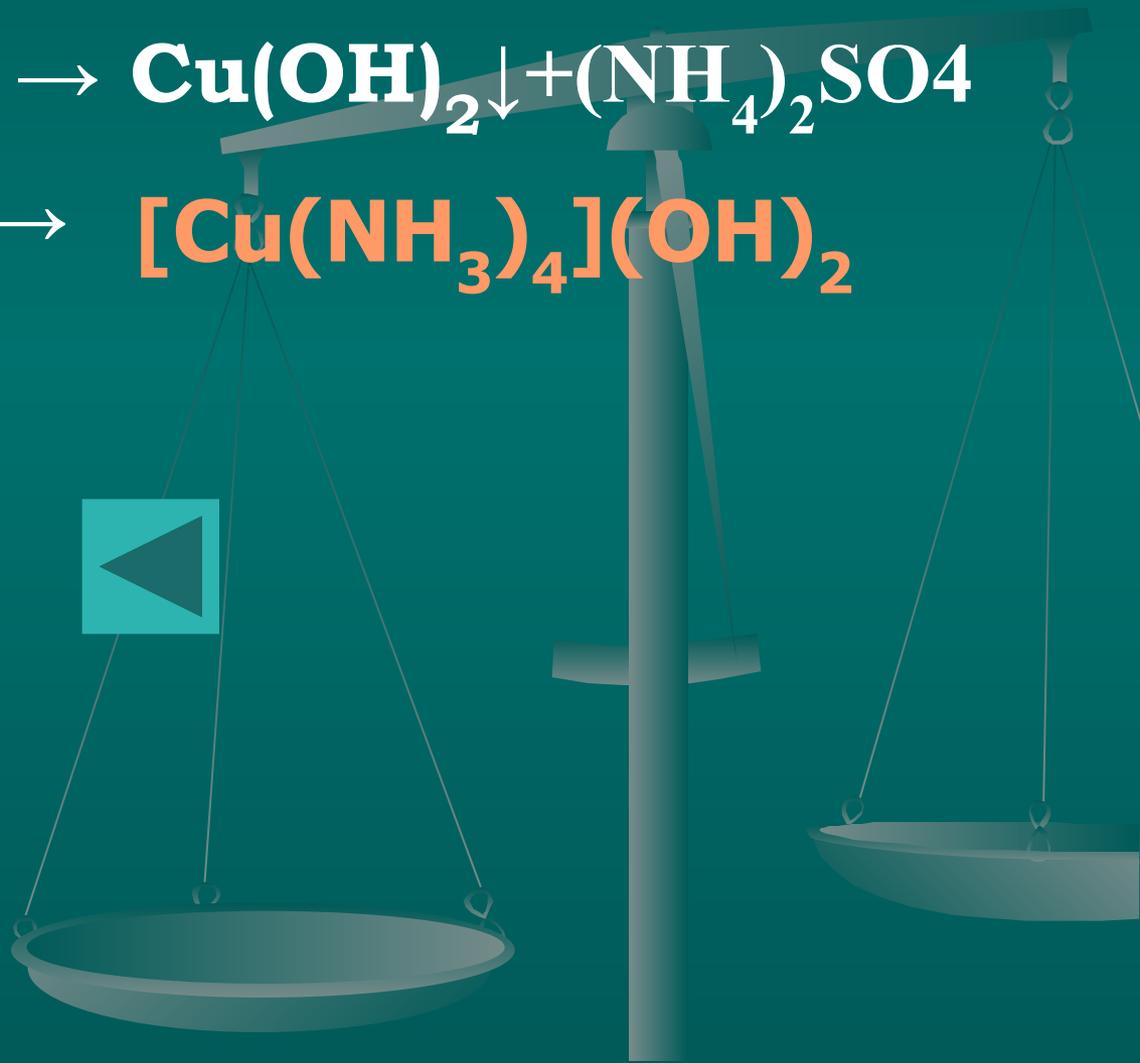


?

Получение хлорида диамминсеребра (I)



Подсказка



Опыт №2. ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- 1. Реакции по внешней сфере



- 2. Реакции с участием лигандов



- 3. Реакции по центральному иону

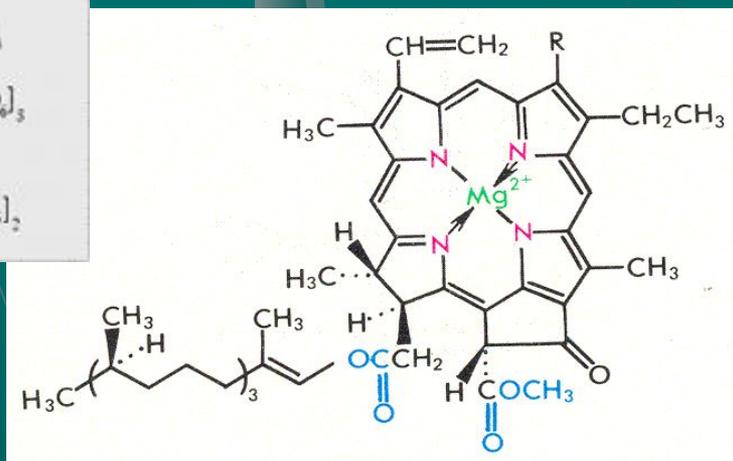
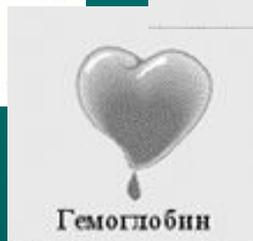
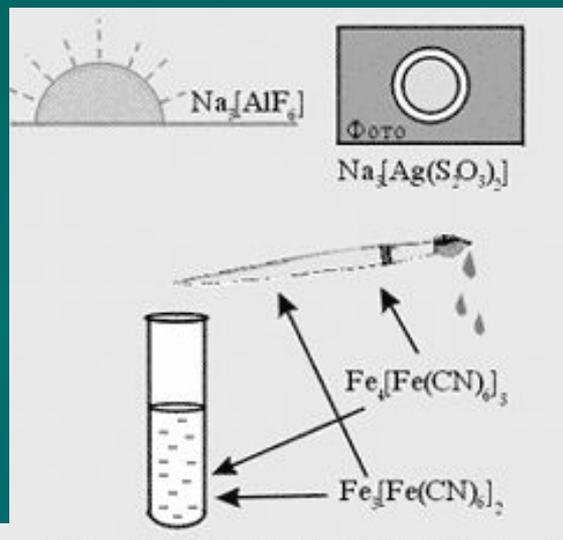
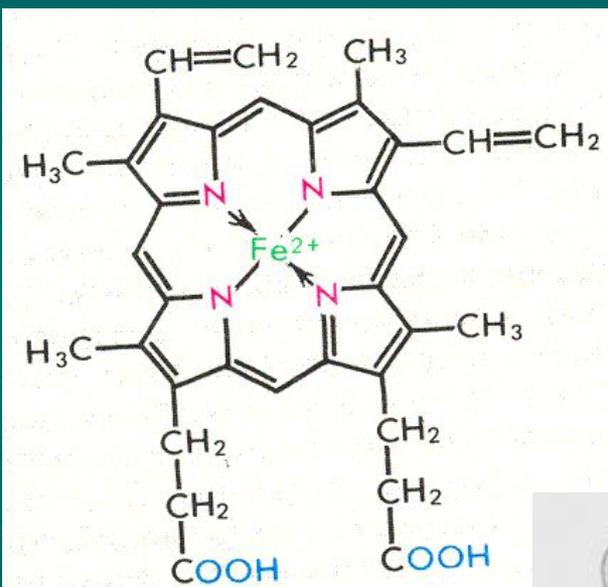


- 4. Разрушение комплексов:



Значение комплексов

Аналитическая химия: для идентификации неорганических и органических веществ: определение катионов металлов Cu^{+2} , Fe^{+3}



Органические вещества, которые выполняют физиологические функции в организме растений и животных: хлорофилл и гемоглобин.

Спасибо за внимание!

Данная презентация была создана с использованием ресурсов ИНТЕРНЕТ (презентация учителя химии СОШ №9 г. Аши Челябинской области Сагадеевой Г. А.).

