



Комплексные соединения (строение, свойства)

Выполнил: Петров В.Л.





«Только с появлением теории Вернера химия комплексных соединений утратила характер лабиринта или темного леса, в котором исследователь рисковал заблудиться.... Ныне в этом лесу проложены широкие дороги...»

Л.А. Чугаев



Комплексные соединения

Нахождение в природе

Строение молекулы

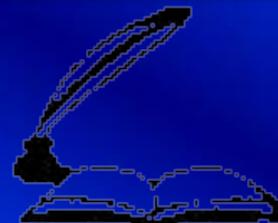
Классификация
комплексных ионов

Химические свойства

Номенклатура

Применение

Взаимодействие сульфата
меди (II) с аммиаком



Химический словарь



Источники

Приложения





Комплексное соединение



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



Комплексообразователь



обычно является катион (центральный ион) или нейтральный атом (центральный атом). Наиболее типичными комплексообразователями являются катионы d-элементов.





Координационное число



количество лигандов, которые может присоединять комплексообразователь





Лиганд



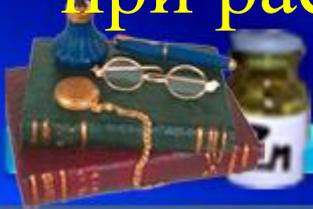
расположено (координировано) определенное число ионов или полярных молекул вокруг центрального иона (атома) — комплексообразователя



Внутренняя координационная сфера



Центральный ион (атом) с лигандами образует **внутреннюю координационную сферу** соединения, которую при написании заключают в квадратные скобки. (Внутренняя сфера КС в значительной степени сохраняет стабильность при растворении)





Внешняя координационная сфера



Ионы, которые располагаются на более далеком расстоянии от комплексообразователя



Нахождение в природе



Гемоглобин



Ферменты

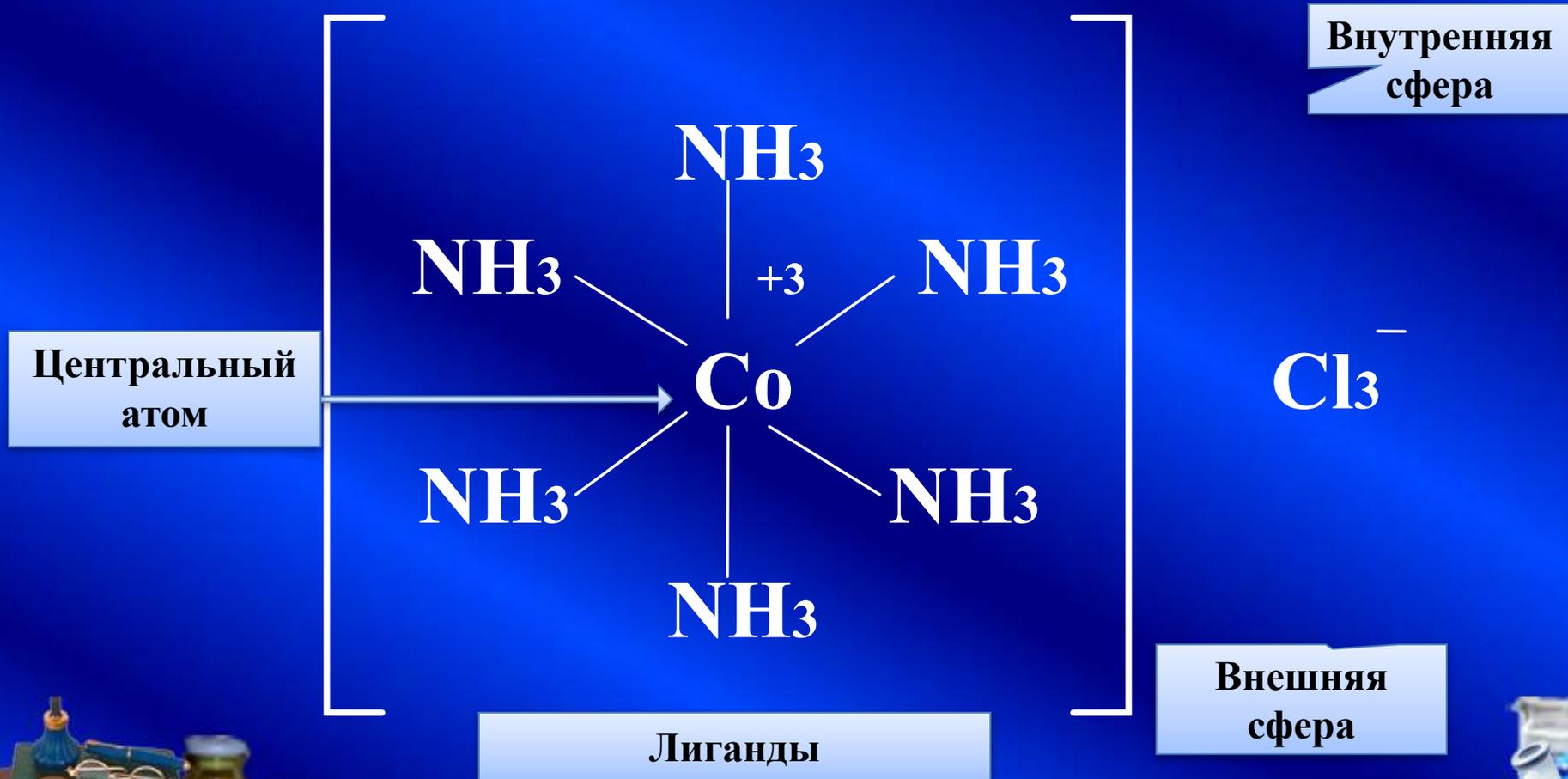


Хлорофилл



Строение молекулы

Рассматривают на основе координационной теории Альфреда Вернера (швейцарский химик), предложенной в 1893г.



Комплексные соединения

Главная

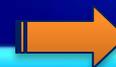
Степень окисления комплексобразователя	Комплексообразователь	Координационное число
+1	Cu^+ , Ag^+ , Au^+	2
+2	Cu^{2+} , Hg^{2+} , Sn^{2+} , Pt^{2+} , Pb^{2+} , Ni^{2+} , Co^{2+} , Zn^{2+}	4, 6
+3	Au^{3+} , Al^{3+} , Fe^{3+} , Co^{3+} , Cr^{3+}	6, 4
+4	Pt^{4+} , Sn^{4+}	8



Пример



Кислоты	Основания	Соли	Неэлектролиты
$H[AuCl_4]$ $H_2[SiF_6]$	$[Ag(NH_3)_2]OH$ $[Cu(NH_3)_4](OH)_2$	$[Ni(NH_3)_6](NO_3)_2$ $Na_3[AlF_6]$	$[Pt(NH_3)_2Cl_2]$ $[Ni(CO)_4]$

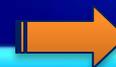


Лигандами могут быть:

а) полярные молекулы NH_3 ,
 H_2O , CO , NO .

б) простые ионы F^- , Cl^- , Br^- , I^-

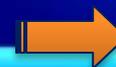
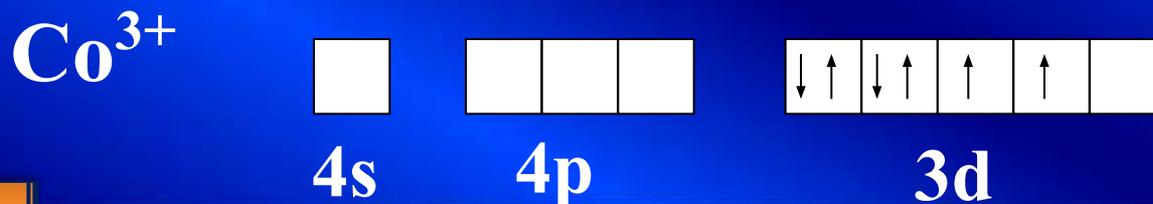
в) сложные ионы CN^- , SCN^- ,
 NO_2^- , OH^-





Строение молекулы

- 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:



Классификация комплексных ионов

а) по заряду комплексов:



• катионные - $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$

• анионные - $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{3-}$

• нейтральные - $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]_0$



Классификация комплексных ионов

б) по составу и химическим свойствам:

• кислоты - $\text{H}[\text{AuCl}_4]$

• основания - $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$

• соли - $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]\text{SO}_4$



Классификация комплексных ионов

в) по типу лигандов:

• гидроксокомплексы - $K_2[Zn(OH)_4]$

• аквакомплексы - $[Fe(H_2O)_6]Cl_3$

• ацидокомплексы (лиганды - анионы кислот) - $K_4[Fe(CN)_6]$

• комплексы смешанного типа -

$K_2[Fe(OH)_4]Cl$ $[Fe(OH)_4(H_2O)_2]Cl$



Химические свойства

Диссоциация (первичная) комплексных соединений



Номенклатура

Названия комплексов строятся по общим правилам ИУРАС: читаются и записываются справа налево

- ❖ лиганды - с окончанием – о
- ❖ анионы - с окончанием - ат.



Номенклатура



сульфат тетрааммин-меди(II)



тетрагидроксо
алюминат калия



дихлоро-тетрааммин
-цинк

1. В соединении сначала называют анион, а затем катион.
2. При указании внутренней сферы прежде всего называют анионы, прибавляя к латинскому названию суффикс –о-.

Cl^- - хлоро-

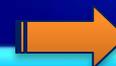
OH^- - гидроксо-

CN^- - циано-

Далее называют нейтральные лиганды:

NH_3 – аммин

H_2O – аква



Номенклатура

НАЗВАНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ АНИОНОВ:

Fe^{+3} феррат

Cu - купрат

Ag - аргентат

Au - аурат

Hg - меркурат

Zn - цинкат

Al - алюминат

От латинского
названия
комплексобразователя
с добавлением
суффикса

ат

