

Комплексные соединения

Строение.

Номенклатура.

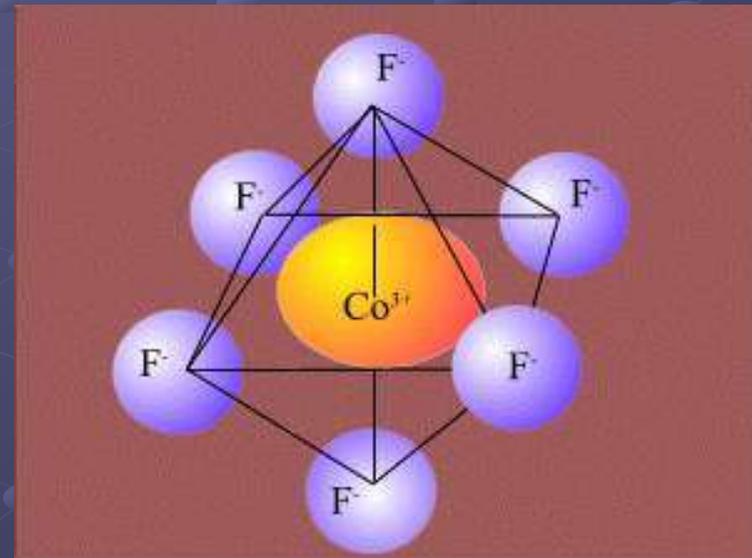
Химическая связь в К.С.

- **Комплексные соединения** – это соединения высшего порядка, в которых структурная валентность центрального атома превышает его стехиометрическую валентность.



$$V_{\text{стех.}}(\text{Co}) = 3$$

$$V_{\text{стр.}}(\text{Co}) = 6$$



Строение комплексных соединений

- **Комплексообразователь** (M) – частица (ион, молекула, атом), координирующая вокруг себя другие частицы.

M – это центр симметрии комплексного соединения.



- **Лиганды** (L) – частицы (молекулы или ионы) непосредственно связанные с комплексообразователем.



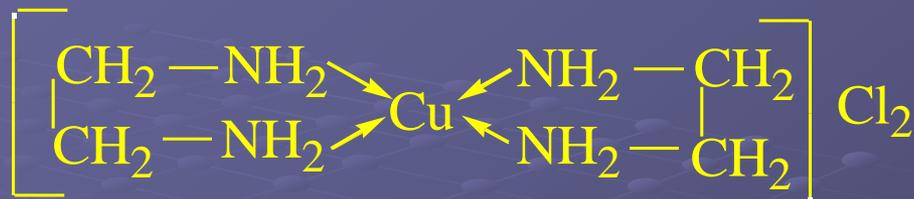
- **Дентатность** (характеристика лиганда) – число химических связей лиганда с комплексообразователем.

Cl^- , OH^- , NH_3 , H_2O ... - монодентатные лиганды

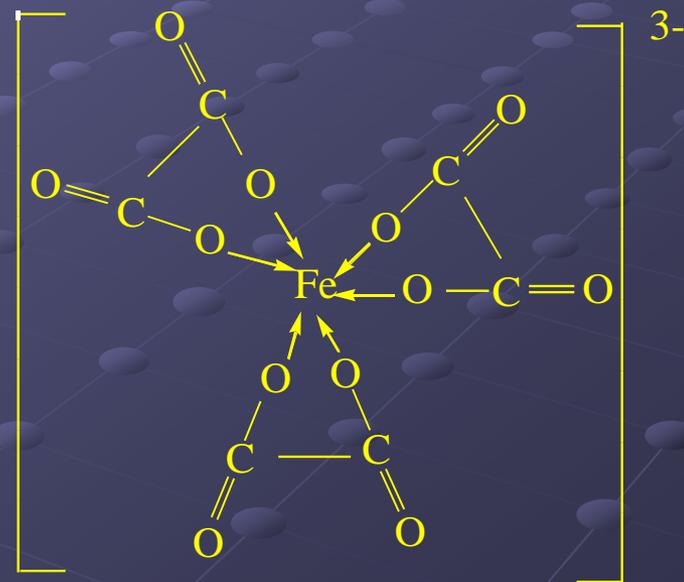
$\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, $\text{C}_2\text{H}_4(\text{NH}_2)_2$... - бидентатные лиганды

Строение комплексных соединений

$C_2H_4(NH_2)_2$ – этилендиамин, бидентатный лиганд



$C_2O_4^{2-}$ - оксалат-ион, бидентатный лиганд



Амбидентантные лиганды – лиганды, способные образовывать связь с комплексообразователем через разные атомы:

(CNS^- роданид-ион: $M \leftarrow NCS^-$, $M \leftarrow SCN^-$)

Строение комплексных соединений

● **Координационное число** (к.ч.) – число химических связей комплексообразователя с лигандами.

К.ч. зависит от природы комплексообразователя, его степени окисления, природы лигандов.

К.ч. принимает значения от 2 до 12.

К.ч.	Комплексообразователь
2	Ag^+ , Au^+ , Cu^+ ...
4	Cu^{2+} , Zn^{2+} , Hg^{2+} , Pt^{2+} , Au^{3+} ...
6	Fe^{2+} , Fe^{3+} , Cr^{3+} , Mn^{2+} , Pt^{4+} , Al^{3+} , Si^{4+} ...

Строение комплексных соединений

- **Внутренняя координационная сфера** - это совокупность комплексообразователя и связанных с ним лигандов:



Внут.к.с.: $[\text{Al}(\text{OH})_6]^{3-}$

- **Внешняя координационная сфера** - частицы непосредственно не связанные с комплексообразователем:

Внеш.к.с.: Na^+

Классификация комплексных соединений

● По заряду внутренней координационной сферы:

анионные $[\dots\dots]^{n-}$

катионные $[\dots\dots]^{n+}$

нейтральные $[\dots\dots]^0$

● По виду лигандов:

аквакомплексы L: H_2O

гидроксикомплексы L: OH^- - группы

амминокомплексы L: NH_3

ацидокомплексы L: кислотные остатки

карбонилы L: CO

смешанные комплексы – L: разные частицы

Классификация комплексных соединений

● По составу внешней сферы:

комплексные кислоты - $\text{H}[\dots\dots]$

комплексные основания - $[\dots\dots](\text{OH})_n$

комплексные соли

● По поведению в водных растворах различают:

Электролиты – комплексные соединения с внешней сферой:



Неэлектролиты – комплексные соединения без внешней сферы:



Диссоциация комплексных соединений

Комплексные соединения диссоциируют в водных растворах ступенчато.

Различают первичную и вторичную диссоциацию.

● Первичная диссоциация:



● Вторичная диссоциация:



● Константа нестойкости комплекса:

$$K_{\text{H}} = \frac{[\text{Al}^{3+}] \cdot [\text{OH}^-]^6}{[[\text{Al}(\text{OH})_6]^{3-}]}$$

Номенклатура комплексных соединений

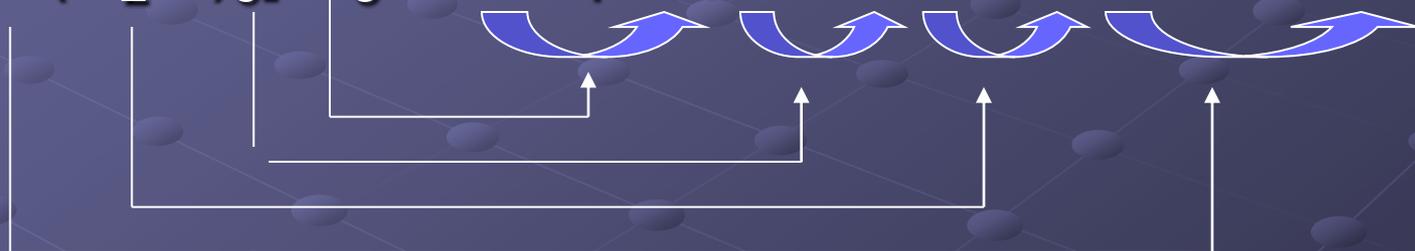
1. Анионные комплексы:

$K_4[Fe(CN)_6]$ – гексацианоферрат(II) калия



2. Катионные комплексы

$[Al(H_2O)_6]Cl_3$ – хлорид гексаакваалюминия



Названия лигандов:

F^- - фторо

CO – карбонил

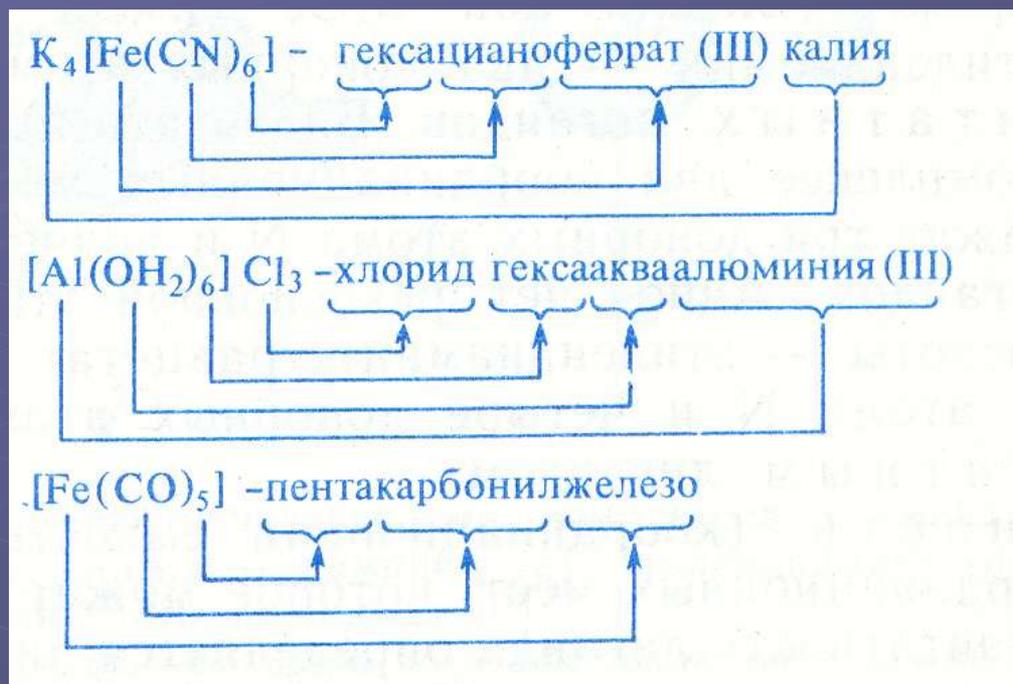
OH^- - гидроксо

H_2O – аква

Cl^- - хлоро

NH_3 - аммин

Номенклатура комплексных соединений



● Названия лигандов:

F^- - фторо

Cl^- - хлоро

Br^- - бромо

I^- - иодо

OH^- - гидроксо

CO - карбонил

H_2O - аква

NH_3 - аммин