

# КОМПЛЕКСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

- Материалы к уроку
- 11 класс
- Профильное обучение

# Состав и номенклатура комплексных соединений



**Комплексообразователь**- центральный ион , имеющий положительный заряд-  $\text{Al}^{3+}$ . Комплексообразователями могут быть как металлы, так и неметаллы, но наиболее характерно эта способность выражена у переходных химических элементов, которые образуют атомы d- элементов

**Лиганды**- противоположно заряженные ионы-  $\text{F}^-$ ?

Или полярные молекулы , которые удерживает комплексообразователь

лиганды	комплкссообразователи
Гидроксид-ионы $-\text{OH}^-$	$\text{Zn}^{2+}$ , $\text{Al}^{3+}$ , $\text{Be}^{2+}$ , $\text{Ag}^+$ , $\text{Au}^{3+}$ , $\text{Sn}^{2+}$ , $\text{Pb}^{2+}$ , $\text{Cu}^{2+}$ , $\text{Cr}^{3+}$ , $\text{Fe}^{2+}$ , $\text{Fe}^{3+}$ , $\text{Co}^{2+}$ , $\text{Ni}^{2+}$ , $\text{Pt}^{2+}$ и др.
Анионы кислотных остатков: $\text{F}^-$ -. $\text{Cl}^-$ -. $\text{Br}^-$ -. $\text{CN}^-$ -. $\text{SCN}^-$ -.  Нейтральные молекулы: $\text{NH}_3$ -. $\text{H}_2\text{O}$ -. $\text{CO}$ ,	

**Координационное число** показывает, сколько лигандов координируются вокруг иона комплексобразователя - в рассматриваемом примере - 6. Оно может принимать различные значения, но, как правило равно удвоенному заряду ( степени окисления) иона комплексобразователя:

Заряд комплексобразователя	1+	2+	3+	4+
Координационное число	2,	4,6	4,6	6,8

- **Внутреннюю сферу** образует комплексообразователь с лигандами. При написании комплексный ион заключают в квадратные скобки **[AlF<sub>6</sub>]**

- **Заряд комплексного иона** равен алгебраической сумме зарядов иона комплексообразователя и лигандов

- $+3+6(-1)=-3$

- **Внутреннюю сферу** – ионы которые располагаются на более далеком расстоянии от комплексообразователя и не связаны непосредственно с ним- ионы Na<sup>+</sup>

комплексообразователь

лиганды



Координационное  
число

Внешняя сфера

Внутренняя сфера  
(комплексный ион)

# Соединения с комплексными анионами

В анионном комплексе в роли лигандов выступают отрицательно заряженные ионы. В названии анионных комплексов перечисляют :

1. Лиганды. Названия лигандов состоят из полного названия или корня аниона и соединительной гласной-**о-**;

F- -фторо-; Cl- - хлоро-; OH- -гидроксо-; CN- -циано.

Число лигандов указываются греческими числительными слитно с названиями лиганда.

2. комплексообразователь. Название комплексообразователя состоит из конца названия элемента с включением суффикса **-ат-** и указанием степени окисления (без отрыва от названия)

3. Ионы внешней сферы(в родительном падеже)

**Na<sub>3</sub>[AlF<sub>6</sub>]- гексафтороалюминат (III) натрия**

# Соединения с комплексными катионами

- В катионном комплексе в роли лигандов выступают нейтральные молекулы, например  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_3$ . В комплексе молекулы  $\text{H}_2\text{O}$  называются аква, а  $\text{NH}_3$ -аммин.
- В названии катионного комплекса перечисляются лиганды, комплексообразователь (русское название элемента в родительном падеже) и его степень окисления:
- $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$ -хлорид гексаакваалюминия (III)
- $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$ - сульфат тетраамминмеди (II)

# Составление формулы комплексного соединения

- ▣  $ZnCl_2 + HCl =$
- ▣ 1. Найти среди перечисленных веществ ион комплексообразователя и определить его заряд  
(Zn- элемент d-семейства, заряд =+2)
- 2. Определить значение координационного числа, для этого заряд комплексообразователя удвоить  
( $2 \times 2 = 4$ , координационное число иона цинка)
- 3. Найти в исходных веществах частицы, которые являются лигандами (ионы хлора  $Cl^-$  -их заряд противоположен заряду комплексообразователя.)
- 4. Составить формулу комплексного иона  
 $[ZnCl_4]_x$ ,  $x = +2 + 4(-1) = -2$
- 5. Найти в исходных веществах ионы, которые будут находиться во внешней сфере комплексного соединения. Они нейтрализуют заряд комплексного иона-  
 $H_2 [ZnCl_4]$



# Среди комплексных соединений различат кислоты, основания, соли и неэлектролиты (нейтральные комплексы)

- $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$
- $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$
- **основания**
- $[\text{Ni}(\text{CO})_4]^\circ$
- $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]^\circ$
- **неэлектролиты**
- $\text{H}[\text{AuCl}_4]$
- $\text{H}_2[\text{SiF}_6]$
- **кислоты**
- $\text{Na}[\text{AlF}_6]$
- $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
- **соли**

# Найдите заряд комплексообразователя в соединениях:

- ▣ А)  $K_4[Fe(CN)_6]$  ,
- ▣ Б)  $K_3[Fe(CN)_6]$  ,
- ▣ В)  $[Cr(H_2O)_6]Cl_3$ .

Составьте названия этих комплексных соединений.

# Определите заряды комплексных ИОНОВ

- ▣ А)  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]_x$
- ▣ Б)  $[\text{HgI}_4]_x$
- ▣ В)  $[\text{Be}(\text{OH})_4]_x$

# Напишите уравнения электролитической диссоциации

- ▣  $K_4[Fe(CN)_6]$
- ▣  $[Ag(NH_3)_2]Cl$
- ▣  $H_2[SiCl_6]$