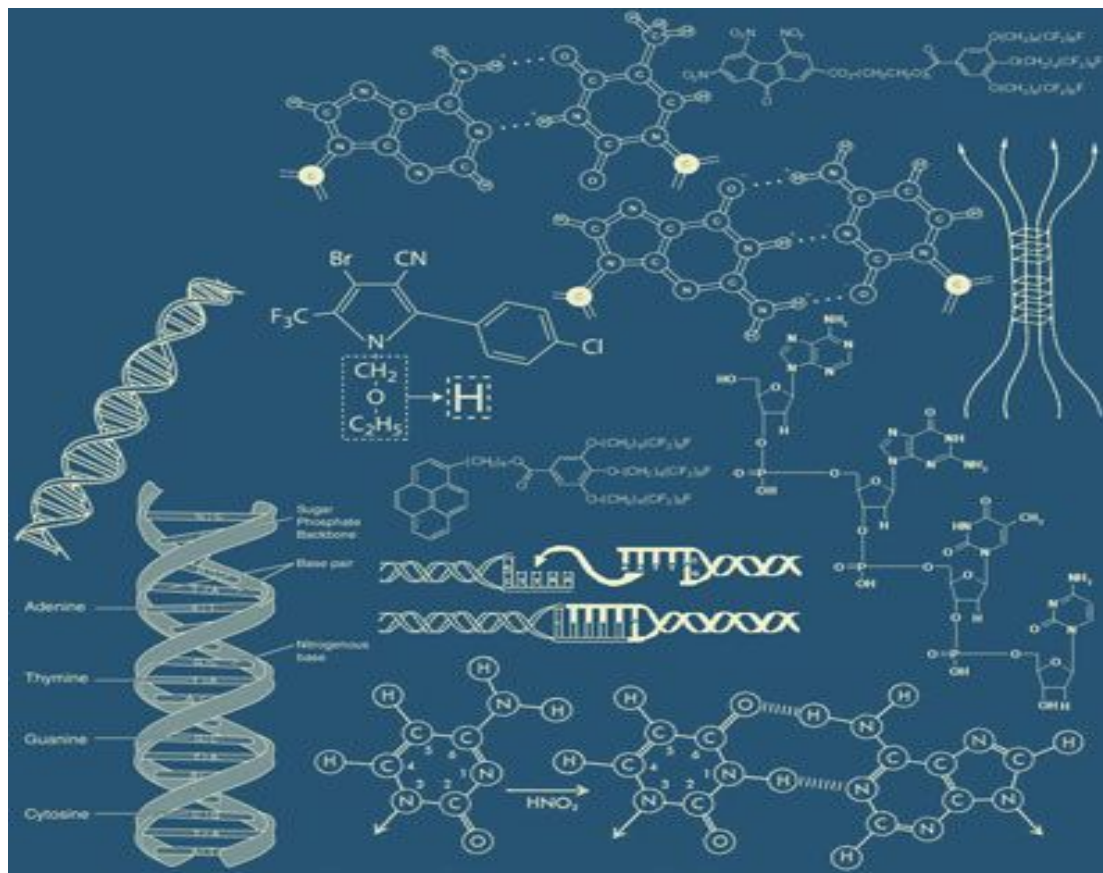


# Комплексные соединения



химия 11 класс

Учитель химии: Ткаченко Алла Евгеньевна, MAOY COШ № 84, г. Пермь, 2013 г.

# ~~Комплексные соединения~~

- Это соединения, имеющие в своём составе комплексные ионы.
-

# Структура комплексного соединения

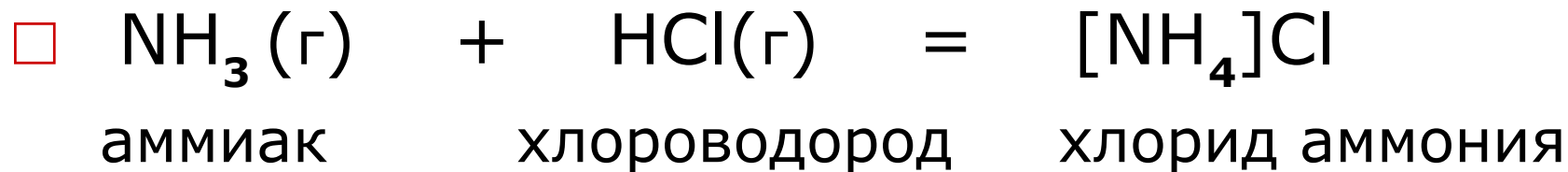
---



- Внутренняя сфера – комплексный ион аммония
  - Внешняя сфера – анион хлора
-

# Получение комплексного соединения

---



Атом азота  
имеет  
неподелённую  
электронную  
пару

донорно-  
акцепторный  
механизм

Ион водорода  
имеет  
свободную  
электронную  
орбиталь

# Характеристики составляющих комплексное соединение

---

- **Комплексообразователь** – ион, который имеет неподелённую электронную пару и играет роль донора в химическом соединении.
  - **Лиганда** – ион, который имеет свободную орбиталь и играет роль акцептора в химическом соединении.
  - **Координационное число** – число лиганд, которое зависит от строения комплексообразователя.
-

# Характеристики составляющих комплексное соединение

---

- **Внутренняя сфера** – комплексный ион, характеризующий общий заряд комплексообразователя и лиганд.
  - **Внешняя сфера** – заряженная частица, нейтрализующая заряд внутренней сферы.
-

# Лабораторный опыт: *получение комплексного соединения*

---

- Реактивы:  $\text{AlCl}_3$  (хлорид алюминия) и  $\text{NaOH}$  (гидроксид натрия)
  
  - Ход работы:
    1. В пробирку с раствором хлорида алюминия прилейте по каплям гидроксид натрия.
    2. Образующийся белый осадок растворите в избытке щёлочи.
    3. Составьте уравнение реакции получения комплексного соединения.
-

# Проверьте свою запись

---

- $\text{AlCl}_3 + 3\text{NaOH} = \text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{NaCl}$
  - $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} = \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$
  - Схема строения полученного соединения:  
$$\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$$
  - Внутренняя сфера – комплексный ион, где комплексообразователь – ион алюминия, лиганды – 4 гидроксид иона
  - Внешняя сфера – ион натрия, нейтрализующий заряд внутренней сферы.
-



# Номенклатура комплексных соединений

---

- Чтение формул происходит справа налево.
  - Координационные числа: 2 – ди, 3 – три, 4 – тетра, 5 – пента и т.д.
  - Лиганды:  $\text{H}_2\text{O}$  – аква,  $\text{CN}^-$  – циано,  $\text{NH}_4^+$  – амино,  $\text{OH}^-$  – гидроксо и т.д.
  - Комплексообразователи: ион  $\text{Al}^{3+}$  – алюминат, ион  $\text{Zn}^{2+}$  – цинкат, ион  $\text{Fe}^{2+}$  – феррат и т.д.
-

# Применение комплексных соединений

---

## □ Кобальтовые краски:

- $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$  – оранжевая
- $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$  – пурпурная
- $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$  – зелёная

## □ Ядохимикат

- $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  – медный купорос

## □ Химические реактивы

- $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  – жёлтая кровяная соль
  - $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  – красная кровяная соль
-

# Биологическое значение комплексных соединений

---

- *Хлорофилл* – основа растительных клеток, имеет похожее строение, отличительный признак: комплексообразователь – ион магния.



**Хлорофилл**

---

# Биологическое значение комплексных соединений

---

- Составная часть гемоглобина – красное вещество гем – комплексное соединение, где комплексообразователь – ион железа (2), лиганды – 4 кольца пиррола, имеющего боковые цепи.



**Гемоглобин**

---

# Историческая справка :

---

Создание теории  
КОМПЛЕКСНЫХ  
соединений –  
швейцарский  
учёный

*А. Вернер*  
(1866 - 1919)



# Историческая справка :

---



Изучение  
свойств  
комплексных  
соединений –  
русский химик

*Л. А. Чугаев*  
(1873 - 1922)

---

# Прокомментируйте комплексные соединения

---

- ✓  $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]\text{SO}_4$
  - ✓  $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$
  - ✓  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$
  - ✓  $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4(\text{H}_2\text{O})_2]$
  - ✓  $\text{Na}_3[\text{AlF}_6]$
  - ✓  $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$
  - ✓  $\text{K}[\text{Al}(\text{SO}_4)_2]$
-

# Вывод :

---

*Комплексное соединение* – это сложное химическое соединение, содержащее в своём составе *внутреннюю сферу* – комплексный ион и *внешнюю сферу*, которая может быть представлена как анионом, так и катионом, и служит нейтрализатором заряда комплексного иона.

---