



## Лекция №18

# Гидролиз солей.

**Гидролиз** – реакция обменного взаимодействия химического вещества с молекулами воды.

Термин «**гидролиз**» означает разложение соли водой («гидро» вода, «лизис» - разложению).

**Гидролиз солей** – процесс химического обменного взаимодействия ионов соли с молекулами воды, приводящий к образованию слабого электролита и сопровождающийся изменением pH среды.

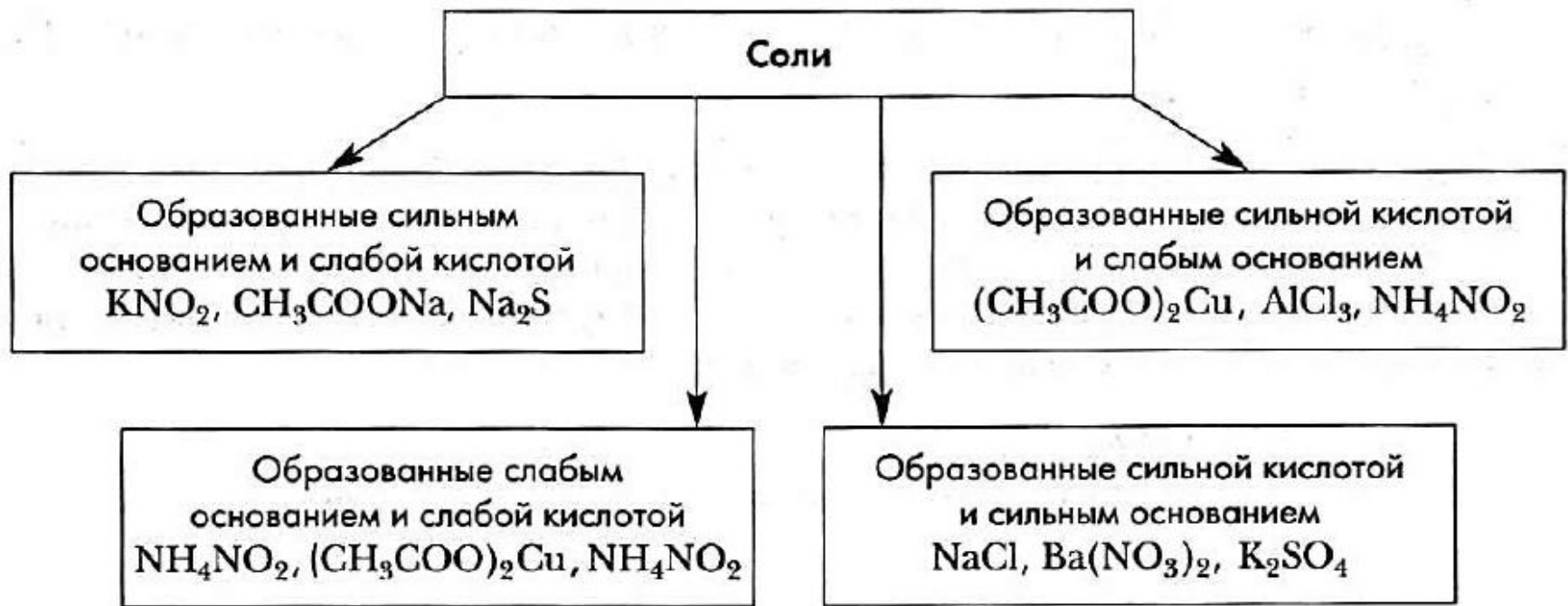


**NaOH –основание**

продукт нейтрализации

**H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> –кислота**

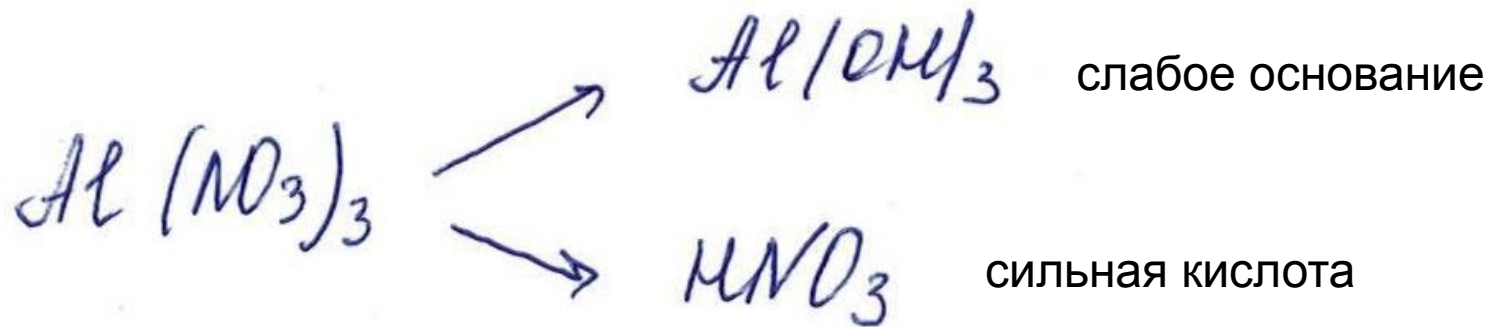
# Типы солей



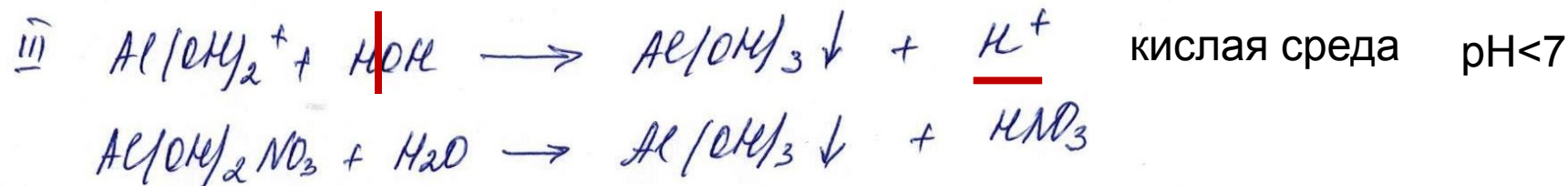
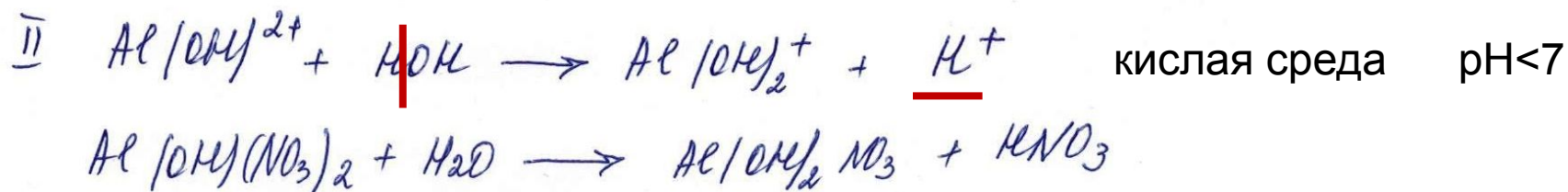
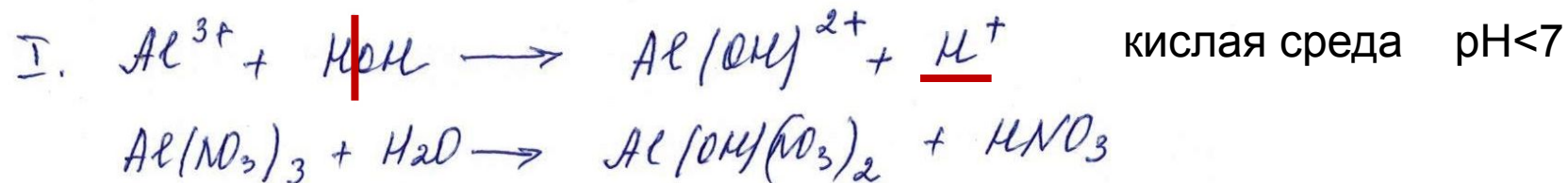
## **Гидролизу подвергаются:**

- I. Растворимые соли, в состав которых входит хотя бы один слабый ион (обратимый гидролиз):**
  1. Соли, образованные слабым основанием и сильной кислотой  $\text{FeCl}_2$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{MgSO}_4$  (**гидролиз по катиону**).
  2. Соли, образованные сильным основанием и слабой кислотой  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{S}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  (**гидролиз по аниону**).
  3. Соли, образованные слабым основанием и слабой кислотой  $\text{NH}_4\text{NO}_2$ ,  $\text{Ni}(\text{NO}_2)_2$ ,  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu}$  (**гидролиз по катиону и аниону**).

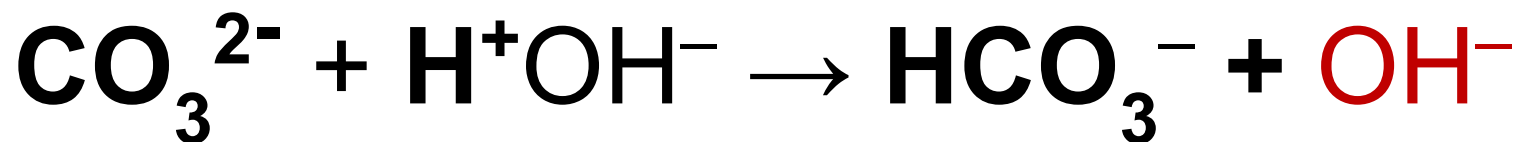
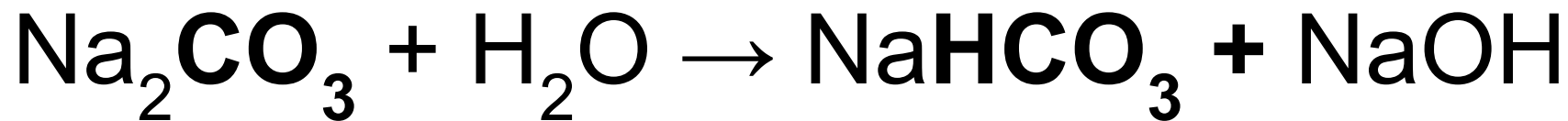
# ПРИМЕР гидролиза по катиону



# ПРИМЕР гидролиза по катиону



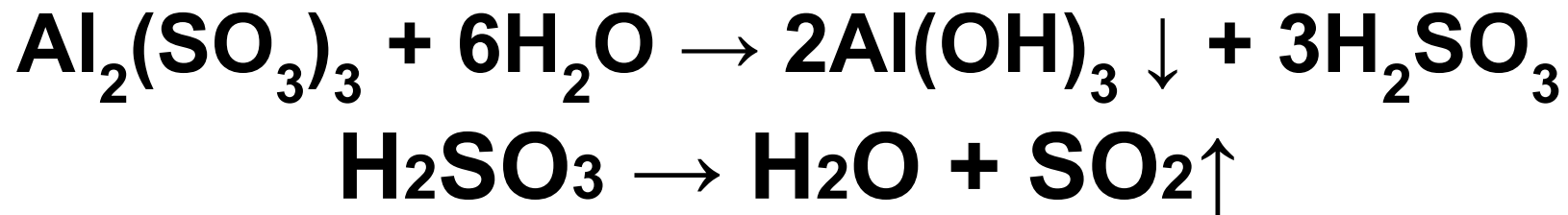
# ПРИМЕР гидролиза по аниону:



среда щелочная  $\text{pH} > 7$

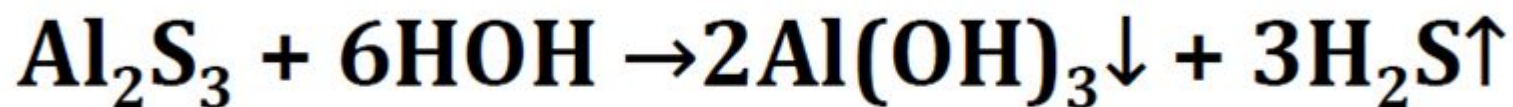
# Гидролиз соли слабой кислоты и слабого основания

Проходит полностью; pH = 7 :



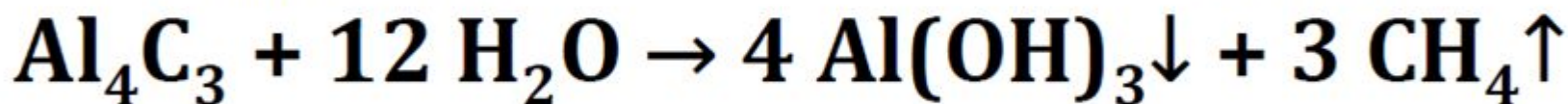


II. Соли, напротив которых в таблице растворимости стоит прочерк, подвергаются необратимому гидролизу :



карбид кальция

ацетилен



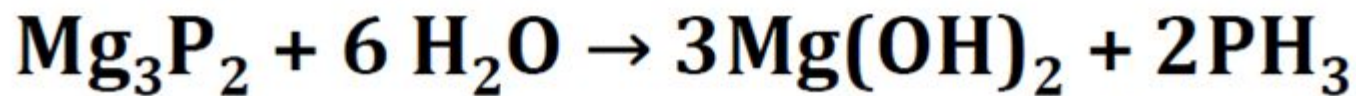
карбид алюминия

метан



хлорид кремния

кремневая кислота



фосфид магния

фосфин

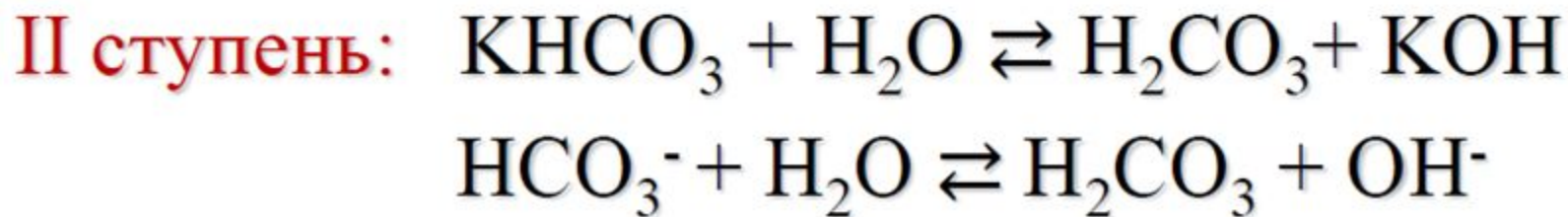
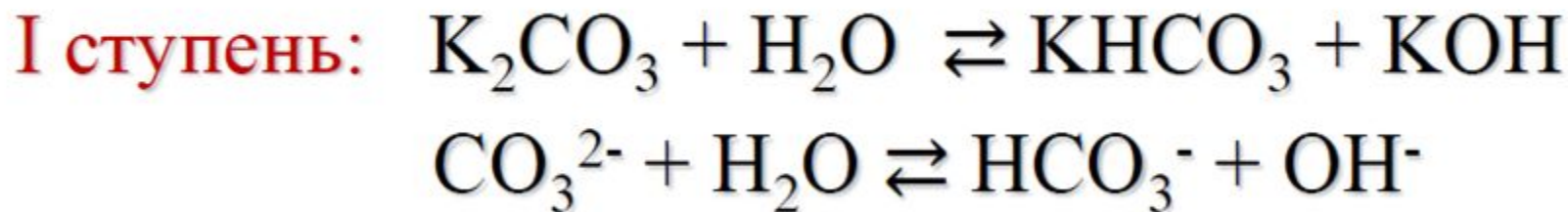
## Гидролизу не подвергаются:

1. Соли, образованные сильным основанием и сильной кислотой  $KBr$ ,  $NaCl$ ,  $NaNO_3$  гидролизу не подвергаются. Среда нейтральная  $pH=7$

2. Нерастворимые соли.

## Ступенчатый гидролиз:

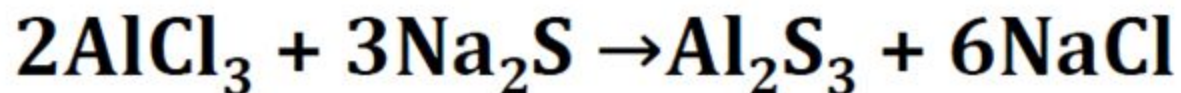
Если в растворе находятся ионы с зарядами 2+, 3+, 2-, 3-, то гидролиз происходит ступенчато. В обычных условиях гидролиз идет в основном по I ступени.



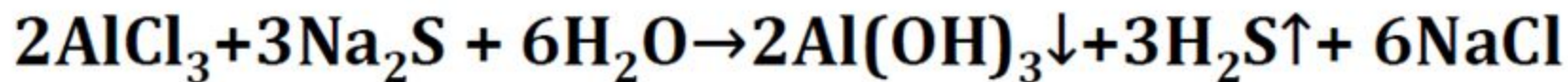


## Взаимное усиление гидролиза:

При взаимодействии растворов солей, гидролизованных по катиону и солей, гидролизованных по аниону, может наступить взаимное усиление гидролиза, которое приведет к образованию слабого основания и слабой кислоты:



(так могло бы быть)



(фактически)

## **Факторы, влияющие на степень гидролиза**

Гидролиз – обратимая реакция, то на состояние равновесия гидролиза влияют температура, концентрации участников реакции, добавки посторонних веществ (по принципу Ле Шателье).

Если в реакции не участвуют газообразные вещества, то давление практически не влияет.

# Факторы, влияющие на процесс гидролиза

## 1. Температура.

Т.к. реакция гидролиза эндотермическая, повышение температуры смещает равновесие в системе вправо, степень гидролиза возрастает.

## 2. Концентрация продуктов гидролиза.

Повышение концентрации  $H^+$  или  $OH^-$  смещает равновесие влево, степень гидролиза уменьшается.

## 3. Разбавление.

При разбавлении равновесие смещается вправо, степень гидролиза возрастает.

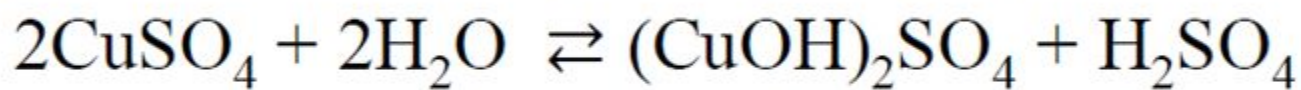
## 4. Концентрация соли.

Концентрация соли уменьшает степень гидролиза. Рассмотрение этого фактора приводит к парадоксальному выводу: равновесие в системе смещается вправо, в соответствии с принципом Ле Шателье, но степень гидролиза уменьшается.



**5. Добавки посторонних веществ** могут влиять на положение равновесия в том случае, когда эти вещества реагируют с одним из участников реакции.

При добавлении к раствору сульфата меди



раствора гидроксида натрия, содержащиеся в нем  $\text{OH}^-$  будут взаимодействовать с ионами водорода. В результате их концентрация уменьшится, и, по принципу Ле Шателье, равновесие в системе сместится вправо, степень гидролиза возрастет.

## Пример $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$

*Соль гидролизуется по катиону. Усилить гидролиз этой соли можно, если:*

- нагреть или разбавить раствор водой;
- добавит раствор щёлочи ( $\text{NaOH}$ );

*Ослабить гидролиз этой соли можно, если:*

- растворение вести на холоду;
- готовить как можно более концентрированный раствор  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ ;
- добавить к раствору кислоту, например  $\text{HCl}$