



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.

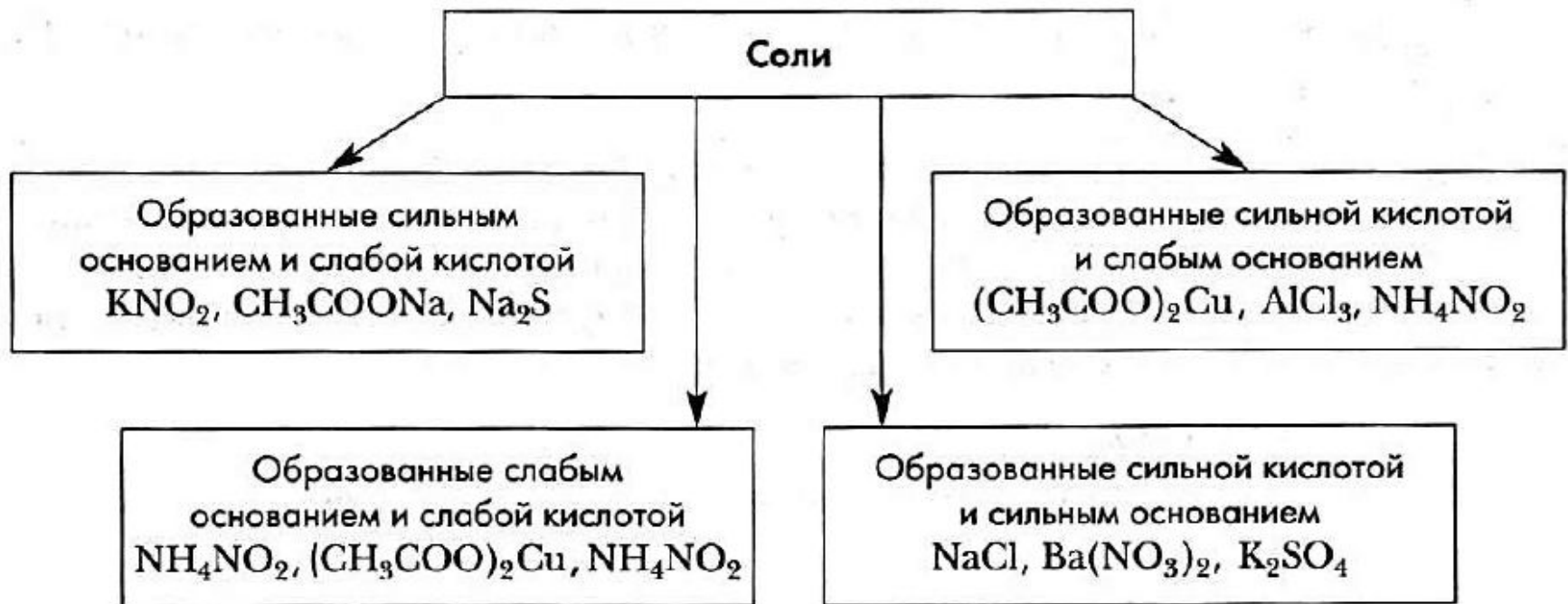


NaOH –основание

продукт нейтрализации

H₂CO₃ –кислота

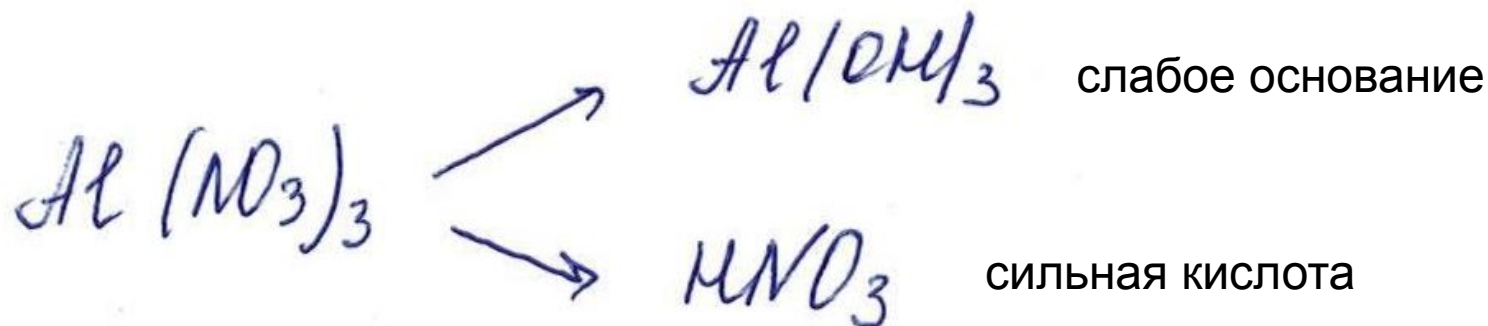
Типы солей



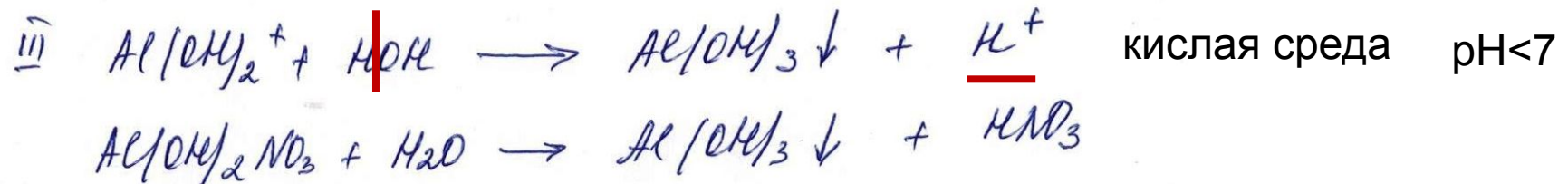
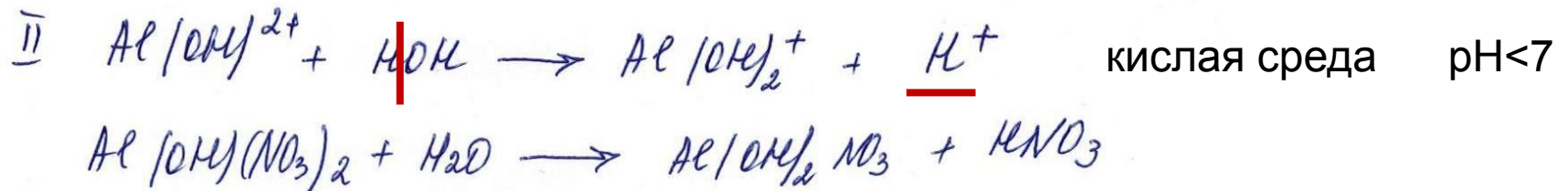
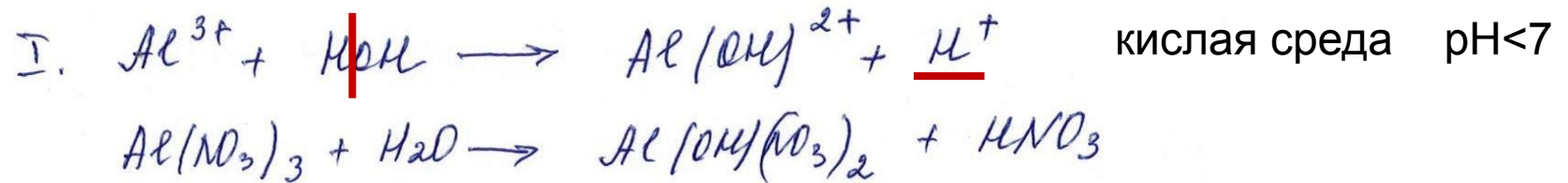
Гидролизу подвергаются:

- I. Растворимые соли, в состав которых входит хотя бы один слабый ион (обратимый гидролиз):**
 1. Соли, образованные слабым основанием и сильной кислотой FeCl_2 , NH_4Cl , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, MgSO_4 (**гидролиз по катиону**).
 2. Соли, образованные сильным основанием и слабой кислотой Na_2CO_3 , K_2S , Na_2SO_3 (**гидролиз по аниону**).
 3. Соли, образованные слабым основанием и слабой кислотой NH_4NO_2 , $\text{Ni}(\text{NO}_2)_2$, $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu}$ (**гидролиз по катиону и аниону**).

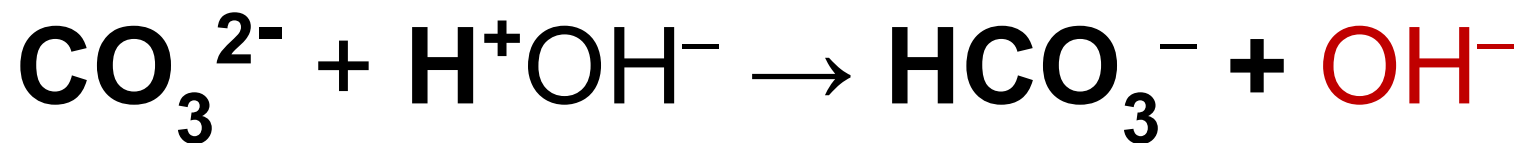
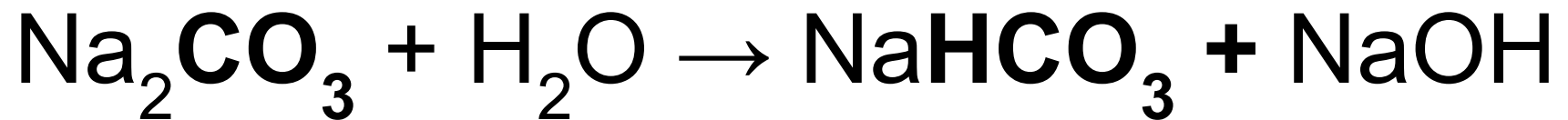
ПРИМЕР гидролиза по катиону



ПРИМЕР гидролиза по катиону



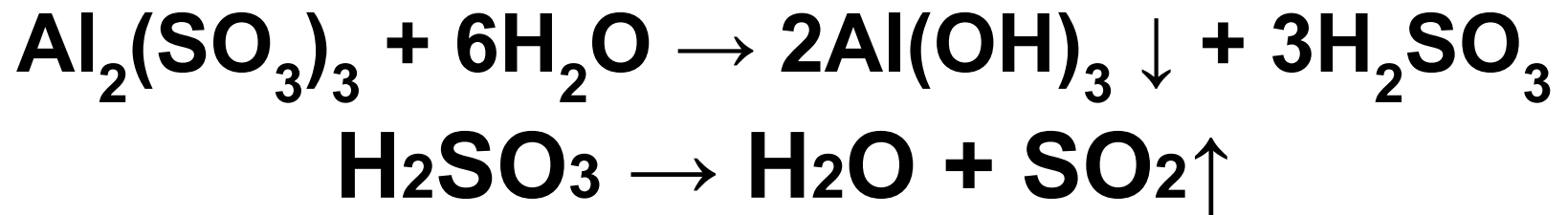
ПРИМЕР гидролиза по аниону:



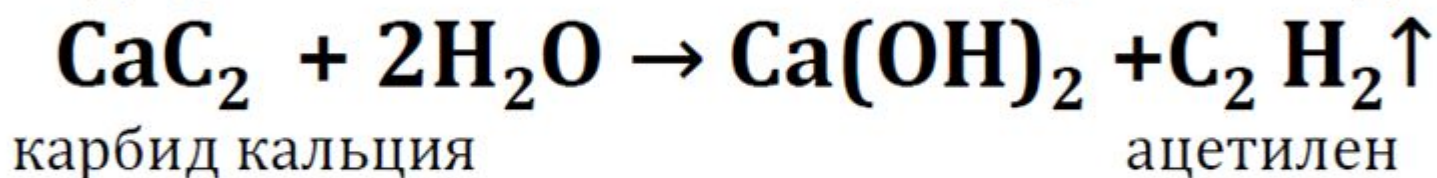
среда щелочная $\text{pH} > 7$

Гидролиз соли слабой кислоты и слабого основания

Проходит полностью; pH = 7 :

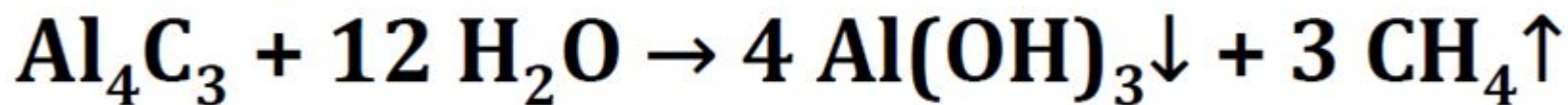


II. Соли, напротив которых в таблице растворимости стоит прочерк, подвергаются необратимому гидролизу:



карбид кальция

ацетилен



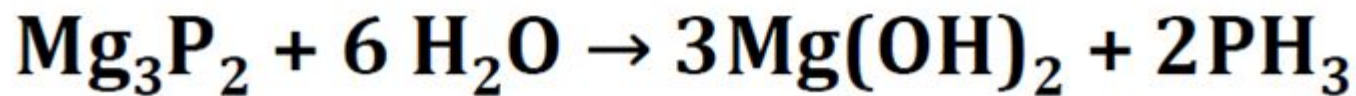
карбид алюминия

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.

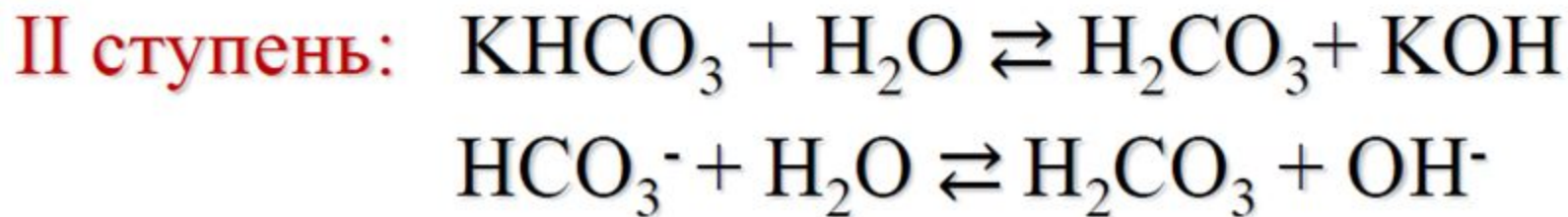
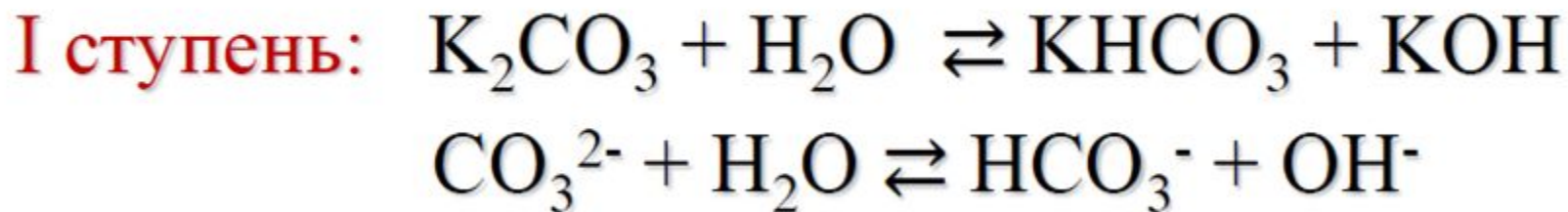
нейтральная $pH=7$

Среда

2. Нерастворимые соли.

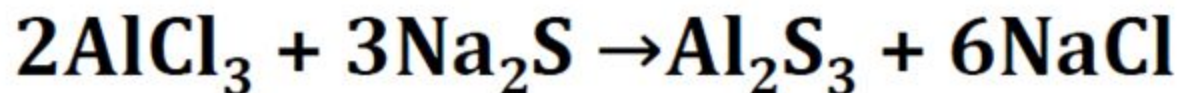
Ступенчатый гидролиз:

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.

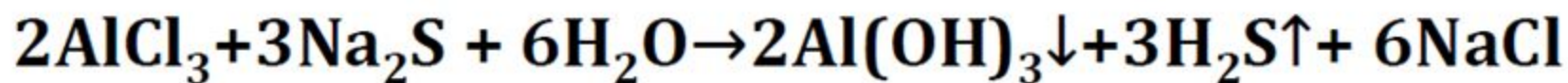


Взаимное усиление гидролиза:

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.

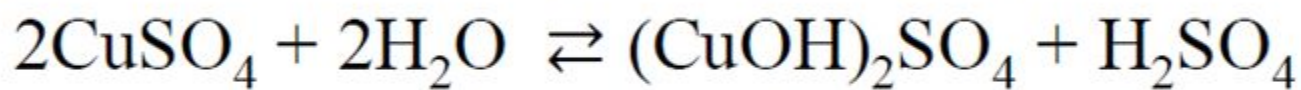
При разбавлении равновесие смещается вправо, степень гидролиза возрастает.

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 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 (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 HCl