

Тема:
Гидролиз солей

Гидролиз солей –

реакция ионного обмена

соли с водой с

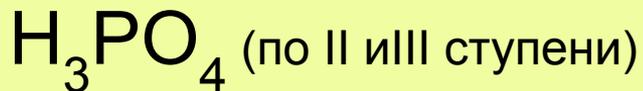
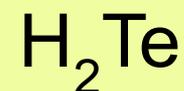
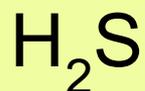
образованием слабого электролита

(вода, слабая кислота, слабое

основание)

Кислоты

Слабые электролиты



Сильные электролиты



Основания

Сильные электролиты

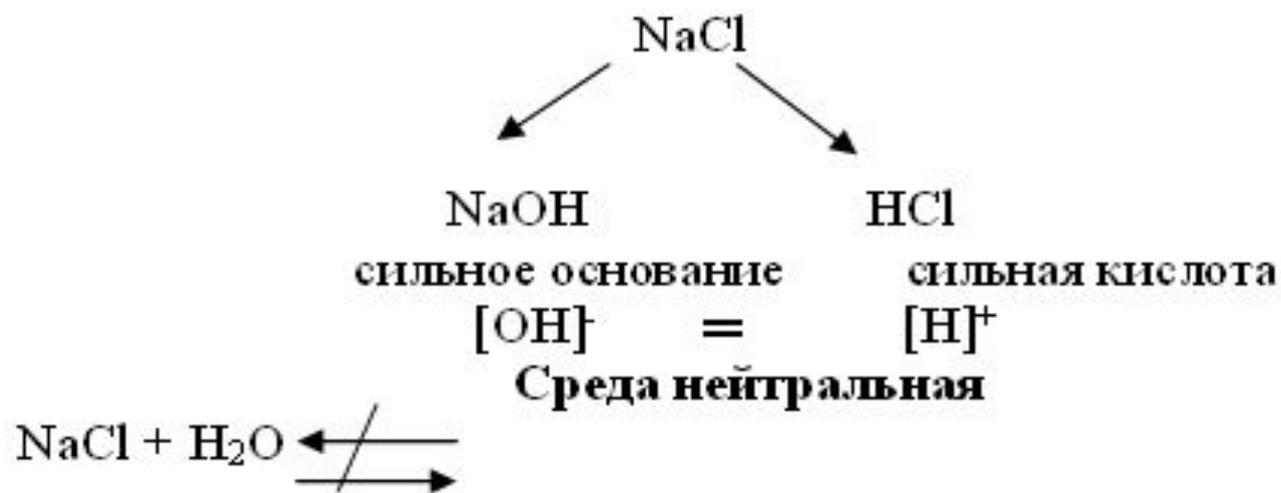
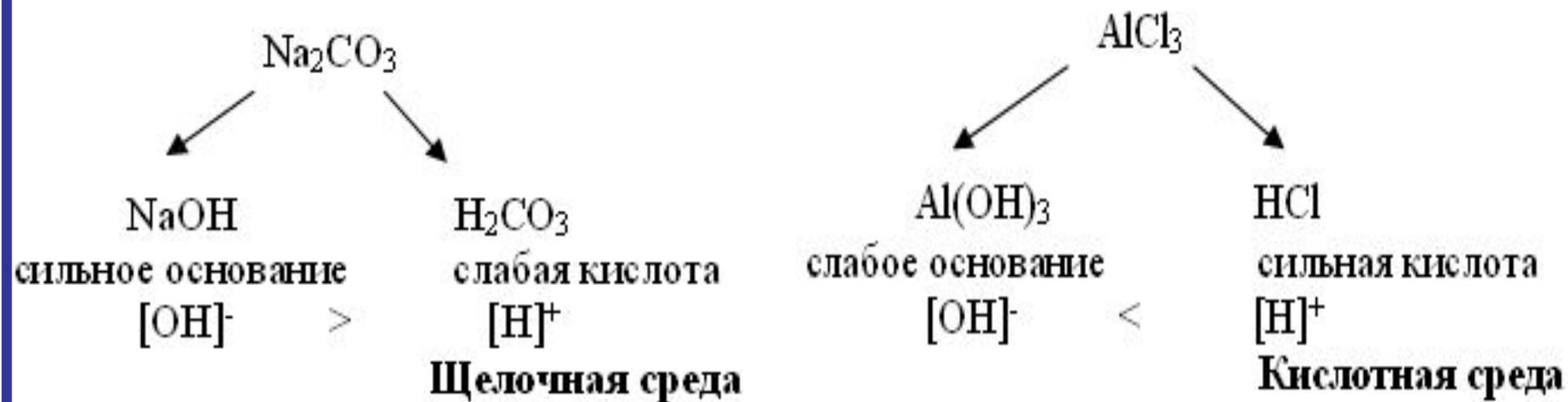
щелочи MeOH ,
где Me : Li , Na , K , Rb , Cs

основания Me(OH)_2 ,
где Me : Ca , Sr , Ba , Ra

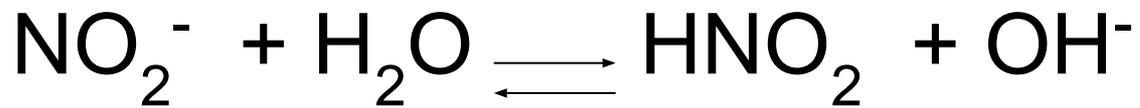
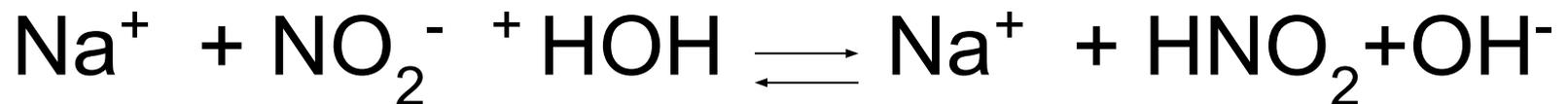
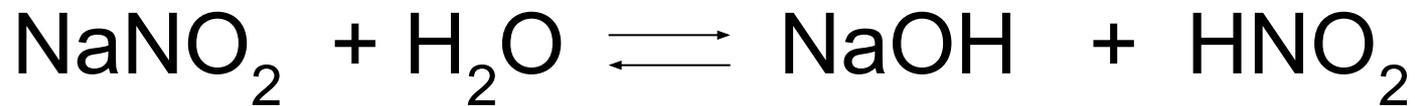
Слабые электролиты

все остальные,
нерастворимые в воде
основания Mg(OH)_2 ,
 Fe(OH)_2 , Cu(OH)_2 ,
в т.ч. и амфотерные
гидроксиды

| Тип соли | Тип гидролиза | Реакция среды раствора |
|--|--------------------------------|--|
| I соль образована сильным основанием и сильной кислотой | — не подвергается гидролизу | нейтральная $[H^+] = [OH^-]$, pH=7 |
| II соль образована слабым основанием и сильной кислотой | по катиону | Кислая $[H^+] > [OH^-]$, pH<7 |
| III соль образована сильным основанием и слабой кислотой | по аниону | Щелочная $[H^+] < [OH^-]$, pH>7 |
| IV соль образована слабым основанием и слабой кислотой | и по катиону и по аниону | а) нейтральная, pH=7 $K_a \approx K_b$ б) слабокислая, pH<7 $K_a > K_b$ в) слабощелочная, pH>7 $K_a < K_b$ |



1. Соли, образованные сильным основанием и слабой кислотой

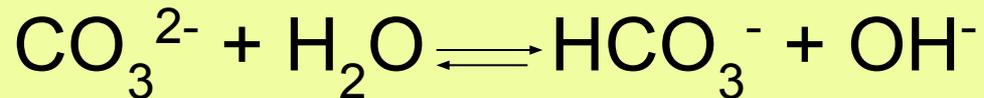


$$K_{\Gamma} = \frac{[\text{HNO}_2][\text{OH}^-]}{[\text{NO}_2^-] K_a} = \frac{K_w}{K_a}$$

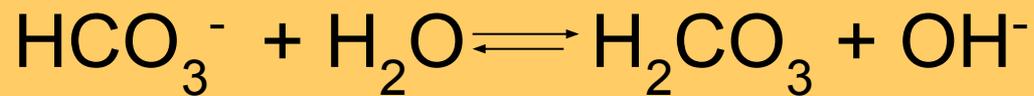
K_a — константа диссоциации слабой кислоты

Ступенчатый гидролиз

по многозарядному аниону



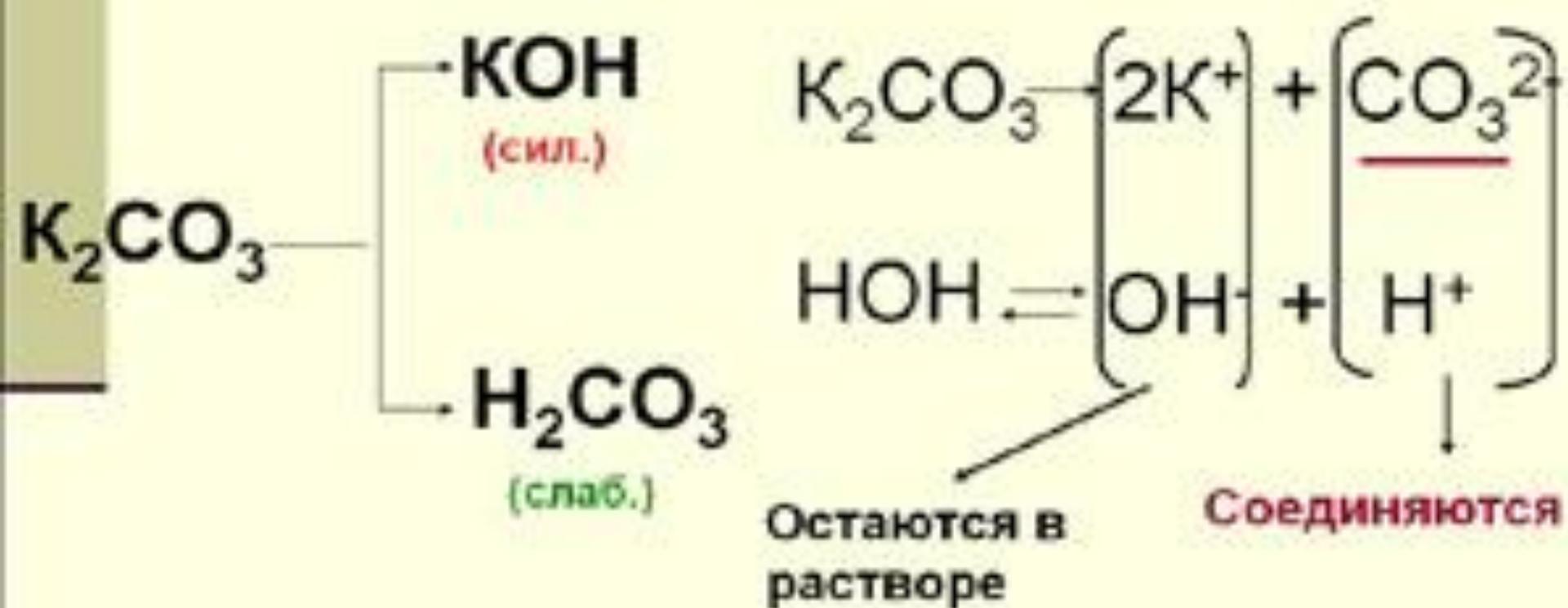
$$K_{r1} = \frac{[\text{HCO}_3^-][\text{OH}^-]}{[\text{CO}_3^{2-}] K_{a2}} = \frac{K_w}{K_{a2}}$$



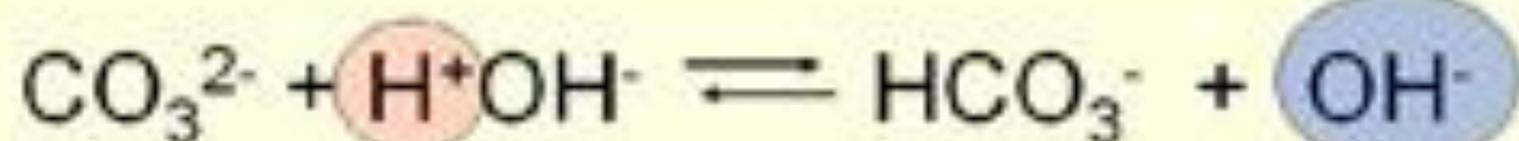
$$K_{r2} = \frac{[\text{H}_2\text{CO}_3][\text{OH}^-]}{[\text{HCO}_3^-] K_{a1}} = \frac{K_w}{K_{a1}}$$

$$K_{r1} > K_{r2}$$

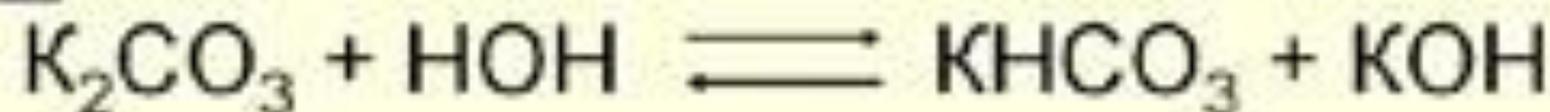
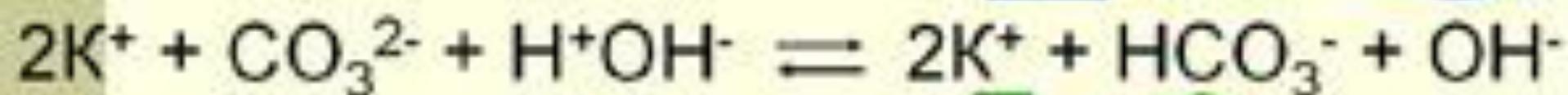
1. Соли, образованные сильным основанием и слабой кислотой



Число ступеней гидролиза = $n - 1 = 2 - 1 = 1$



Щелочная среда

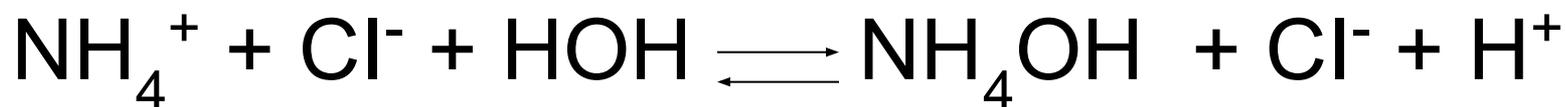
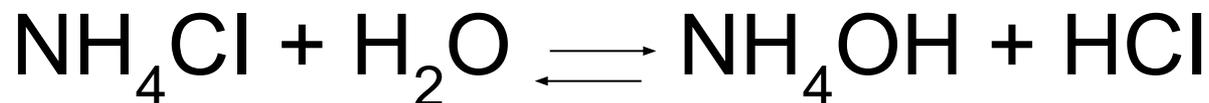


Гидрокарбонат калия

гидролиз по аниону

| Индикатор | Окраска |
|--------------|--------------------|
| | pH > 7 щелочная |
| Фенолфталеин | малиновая |
| Метилоранж | желтая |
| Лакмус | синяя |

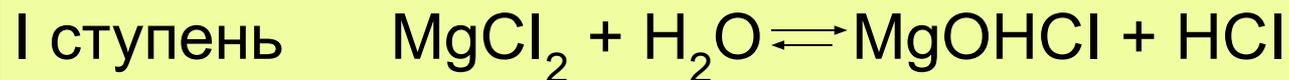
2. Соли, образованные слабым основанием и сильной кислотой



$$K_{\Gamma} = \frac{[\text{NH}_4\text{OH}][\text{H}^+]}{[\text{NH}_4^+]} = \frac{K_{\text{W}}}{K_{\text{B}}}$$

K_{B} — константа диссоциации слабого основания

Ступенчатый гидролиз по многозарядному катиону



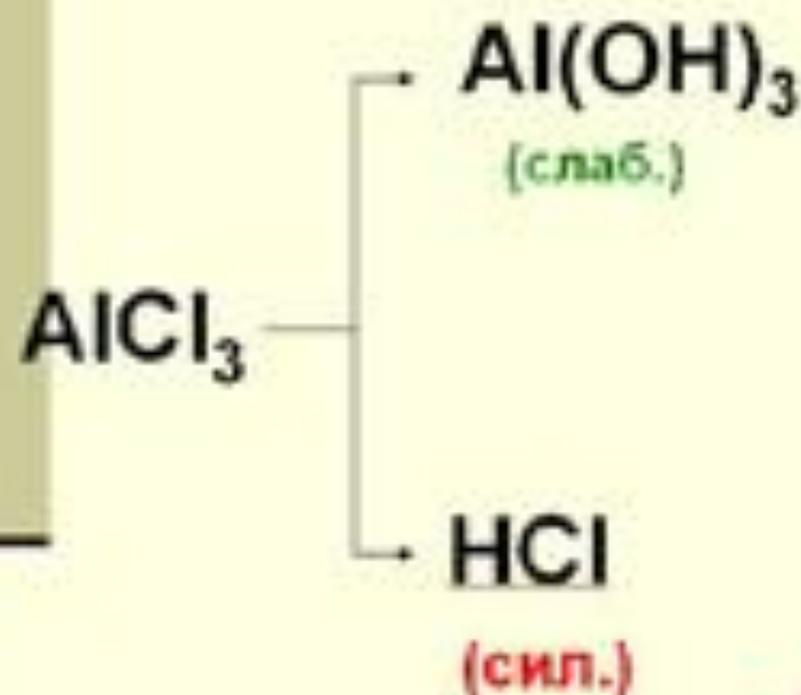
$$K_{r1} = \frac{[\text{MgOH}^+][\text{H}^+]}{[\text{Mg}^{2+}]} = \frac{K_w}{K_{B2}}$$



$$K_{r2} = \frac{[\text{Mg(OH)}_2][\text{H}^+]}{[\text{MgOH}^+]} = \frac{K_w}{K_{B1}}$$

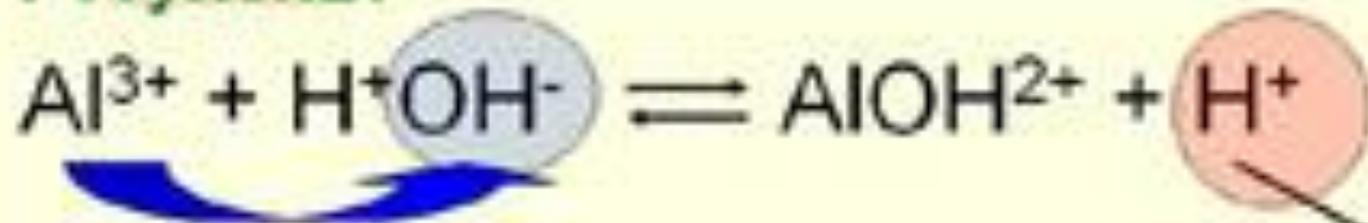
$$K_{r1} > K_{r2}$$

2. Соли, образованные слабым основанием и сильной кислотой.

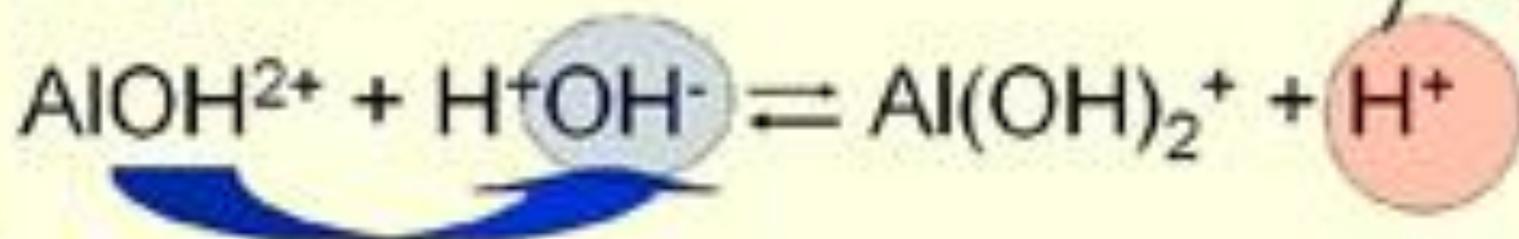


Число ступеней гидролиза $= n - 1 = 3 - 1 = 2$

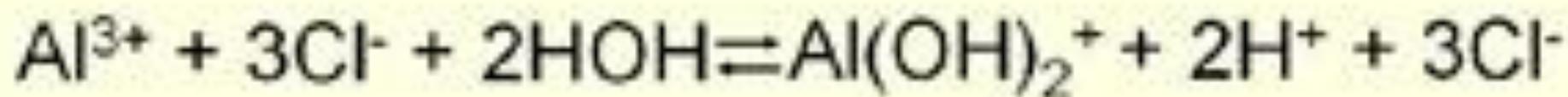
1 ступень:

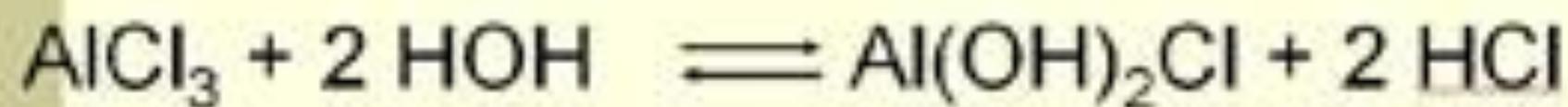
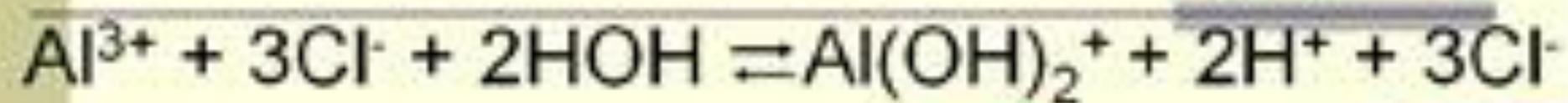


2 ступень:



Кислая
среда



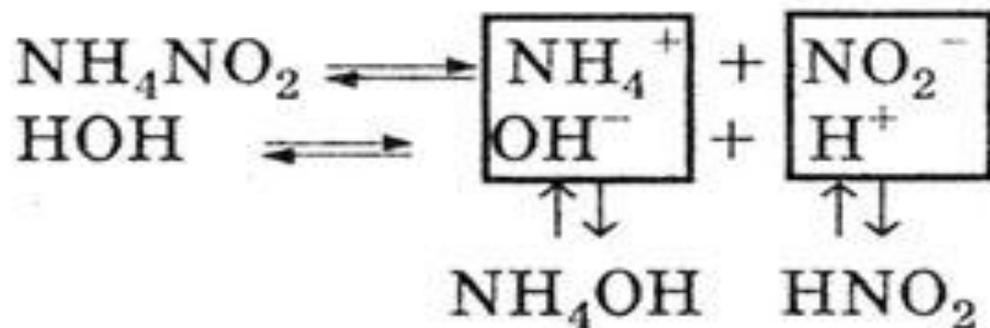
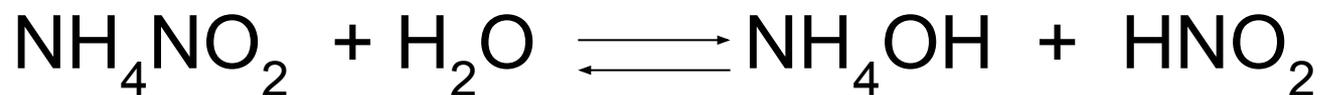


↓
Дигидрохлорид
алюминия

гидролиз по катиону

| Индикатор | Окраска |
|--------------|---------------------------|
| | $\text{pH} < 7$ кислая |
| Фенолфталеин | бесцветный |
| Метилоранж | розовый |
| Лакмус | красный |

3. Соли, образованные слабым основанием и слабой кислотой

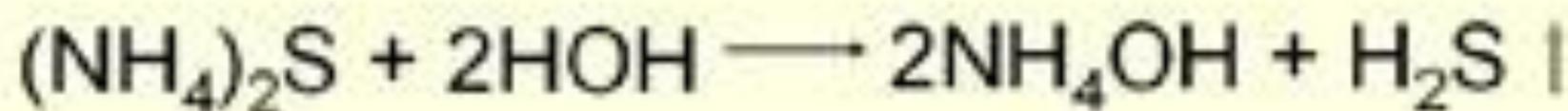
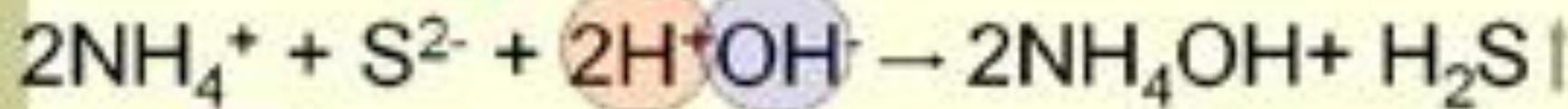


$$K_{\Gamma} = \frac{[\text{NH}_4\text{OH}][\text{HNO}_2]}{[\text{NH}_4^+][\text{NO}_2^-]} = \frac{K_w}{K_a K_B}$$

3. Соли, образованные слабым основанием и слабой кислотой.

многозарядный анион





Гидролиз идет до конца.

гидролиз по аниону и по катиону

| Индикатор | Окраска |
|--------------|-----------------------|
| | pH = 7 нейтральная |
| Фенолфталеин | бесцветный |
| Метилоранж | оранжевый |
| Лакмус | фиолетовый |

Гидролиз некоторых солей также идет до конца, например,

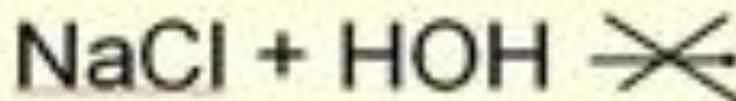
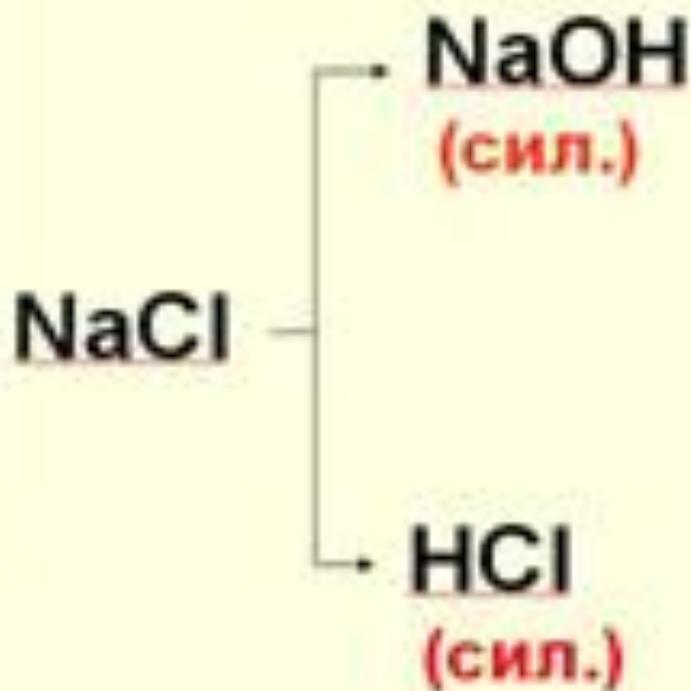


т.к. образуются осадок и газообразное вещество

4. Соли, образованные сильным основанием и сильной кислотой.

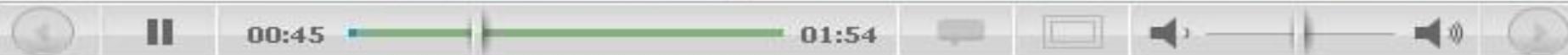
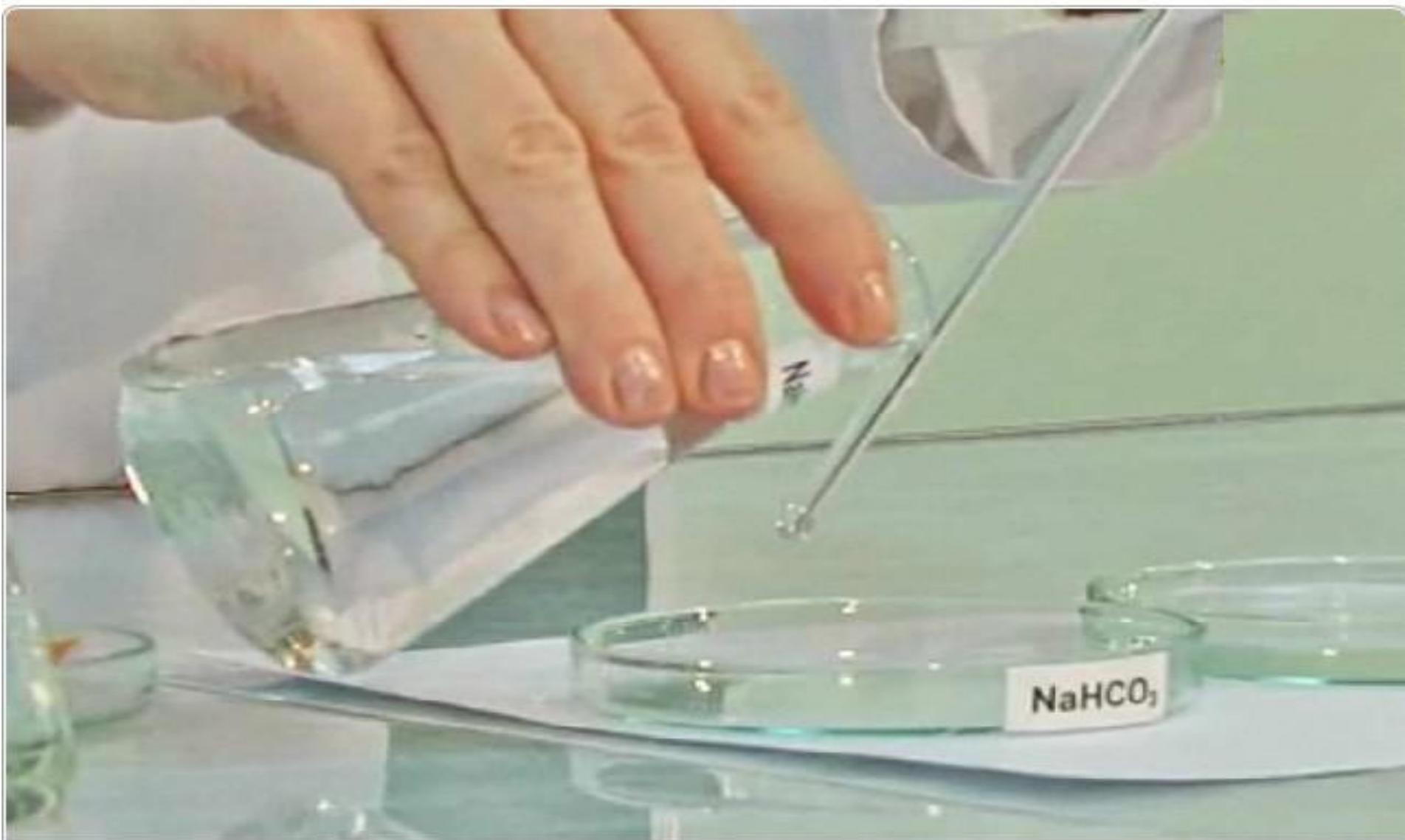
гидролизу

не подвергаются



Реакция среды
нейтральная

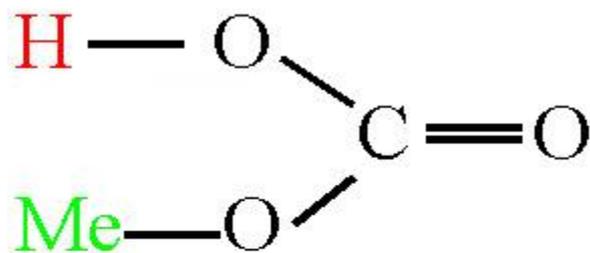
Урок. Химический опыт. Гидролиз солей угольной кислоты



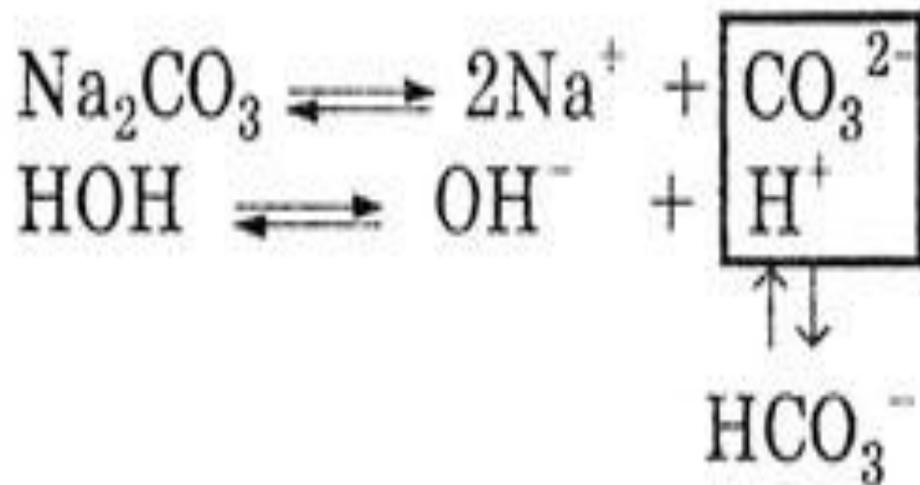
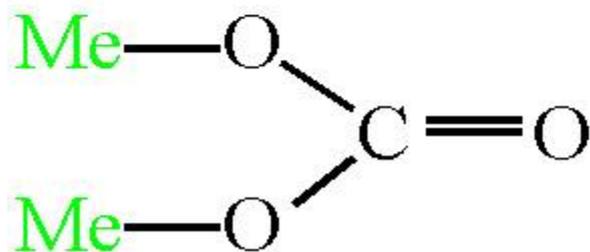
1

Опыт позволяет продемонстрировать гидролиз солей угольной кислоты в водном растворе.

ГИДРОКАРБОНАТЫ



КАРБОНАТЫ



**Взаимное усиление
гидролиза солей II и III типа**

