

# Приложение 1

# ГИДРОЛИЗ

от греч. Hydro – вода,  
Lysis – разложение, распад

**Гидролиз – это  
реакция обменного  
разложения веществ  
водой**

# Гидролиз органических веществ



хлорэтан

этанол

$H^+$ , t



этиловый эфир уксусной кислоты

этанол

уксусная кислота



Сахароза

глюкоза

фруктоза

$H_2O$

$H_2O$

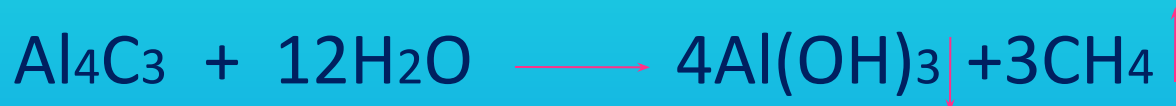
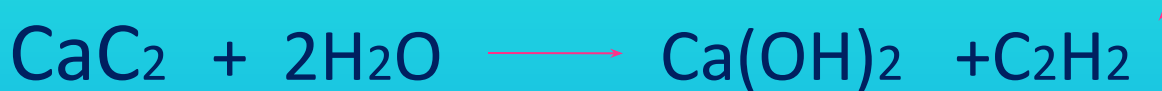


Аминокислоты



# Гидролиз бинарных соединений

- Карбиды металлов:



- Галогениды неметаллов:



- Фосфиды, нитриды некоторых металлов:



# Гидролиз солей

Водные растворы солей имеют разные значения pH и различные типы сред – кислую ( $\text{pH} < 7$ ), щелочную ( $\text{pH} > 7$ ), нейтральную ( $\text{pH} = 7$ ). Сущность гидролиза сводится к обменному химическому взаимодействию катионов и анионов соли с молекулами воды. В результате этого взаимодействия образуется малодиссоциирующее соединение (слабый электролит). А в водном растворе соли появляется избыток свободных ионов  $\text{H}^+$  или  $\text{OH}^-$ , и раствор соли становится кислотным или щелочным соответственно.

Любую соль можно представить как продукт взаимодействия основания с кислотой. В зависимости от силы основания и кислоты можно выделить 4 типа солей.

**Соль образована сильным основанием и сильной кислотой**

**Соль образована сильным основанием и слабой кислотой**

**Соль образована слабым основанием и сильной кислотой**

**Соль образована слабым основанием и слабой кислотой**

## Сильные основания (Щелочи)

*LiOH NaOH KOH*  
*RbOH CsOH*  
*Ca(OH)<sub>2</sub> Sr(OH)<sub>2</sub>*  
*Ba(OH)<sub>2</sub>*

## Сильные кислоты

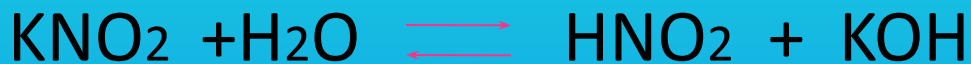
*HClO<sub>4</sub> HNO<sub>3</sub>*  
*H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> HCl*  
*HBr HI*

# Гидролиз по аниону

(соль образована сильным основанием и слабой кислотой)



сокращенное ионное уравнение



молекулярное уравнение

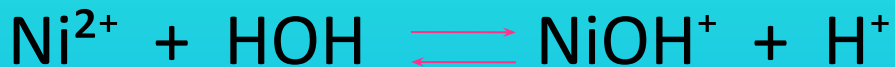
## Выводы:

- По аниону соли, как правило, гидролизуются обратимо;
- Химическое равновесие смещено влево;
- Реакция среды – щелочная (pH > 7);
- При гидролизе солей, образованных слабыми многоосновными кислотами, получаются кислые соли.

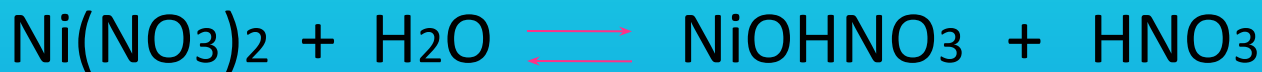


# Гидролиз по катиону

(соль образована слабым основанием и сильной кислотой)



сокращенное ионное уравнение



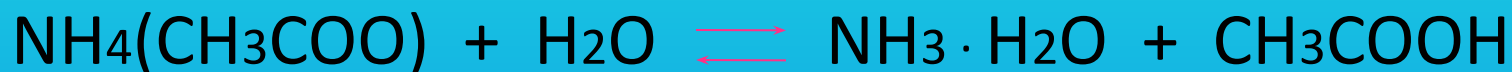
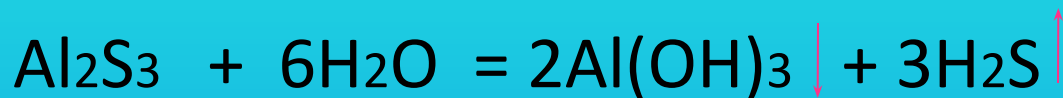
молекулярное уравнение

## Выводы:

- По катиону соли, как правило, гидролизуются обратимо;
- Химическое равновесие смещено влево;
- Реакция среды – кислотная ( $\text{pH} < 7$ );
- При гидролизе солей, образованных слабыми многокислотными основаниями, получаются основные соли.

# Необратимый гидролиз

(соли образованы слабым основанием и слабой кислотой)



## Выводы:

- Если соли гидролизуются и по катиону, и по аниону обратимо, то химическое равновесие в реакциях гидролиза смещено вправо;
- Реакция среды при этом нейтральная, или слабокислотная, или слабощелочная, что зависит от соотношения констант диссоциации образующегося основания и кислоты;
- Гидролиз необратим, если хотя бы один из продуктов гидролиза уходит из сферы реакции.

# Изменение направления гидролиза

## Усиление

- Добавить воды;
- Нагреть раствор;
- Связать один из продуктов гидролиза в труднорастворимое соединение или в газовую фазу.

## Подавление

- Увеличить концентрацию растворенного вещества;
- Охладить раствор;
- Ввести в раствор один из продуктов гидролиза (подкислять раствор, если его среда кислотная, или подщелачивать, если щелочная).

# Применение гидролиза

1. Основной компонент мыла – это натриевые или калиевые соли высших жирных кислот: стеараты, пальмитаты, которые гидролизуются.



2. В фотографическом проявителе содержатся соли, создающие щелочную среду раствора ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$  – бура ).
3. Повышение кислотности почвы за счет внесения в нее  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ .
4. В составе крови содержатся:  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{H}_2\text{PO}_4$ . Они поддерживают определенную реакцию среды.
5. В составе слюны есть ионы  $\text{HPO}_4^-$ , благодаря им в полости рта поддерживается определенная среда ( $\text{pH} = 7 - 7,5$ ).

# *Контрольный тест*

1. Гидролиз солей – это взаимодействие с водой

а) катионов или анионов любой (по растворимости) соли

б) катионов или анионов некоторых растворимых солей

в) молекул некоторых растворимых солей

г) только анионов некоторых растворимых солей

2. При гидролизе соли по аниону взаимодействует с водой

а) анион любой кислоты

б) анион любой слабой кислоты

в) анион любой сильной кислоты

г) не знаю

3. Соль, гидролизуемая по аниону, - это

- а)  $\text{Rb}_2\text{CO}_3$       б)  $\text{RbCl}$       в)  $\text{AgCl}$       г)  $\text{CaCO}_3$

4. При гидролизе соли по катиону взаимодействует с водой

- а) катион щелочи  
б) катион гидроксида любого металла  
в) катион любого гидроксида металла, кроме щелочей  
г) не знаю

5. Соль гидролизуемая по катиону

- а)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$       б)  $\text{FeCl}_3$       в)  $\text{RbSO}_4$       г)  $\text{KBr}$

6. Гидролизу не подвергается

- а)  $\text{SnCl}_4$       б)  $\text{FeCl}_3$       в)  $\text{ZnCl}_2$       г)  $\text{RbCl}$

7. В растворе соли по катиону химическая среда

- а) щелочная
- б) кислая
- в) нейтральная
- г) может быть любой

8. Водный раствор будет кислым для соли

- а)  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$
- б)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
- в)  $\text{KI}$
- г)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

9. Щелочная среда характеризует раствор соли

- а)  $\text{KNO}_3$
- б)  $\text{CaCO}_3$
- в)  $\text{K}_3\text{PO}_4$
- г)  $\text{CaBr}_2$

10. Гидролиз идет до конца в растворе соли

- а)  $\text{CuSO}_4$
- б)  $\text{CuSO}_3$
- в)  $\text{CuS}$
- г)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$