

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

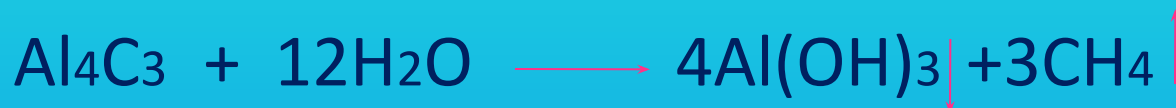
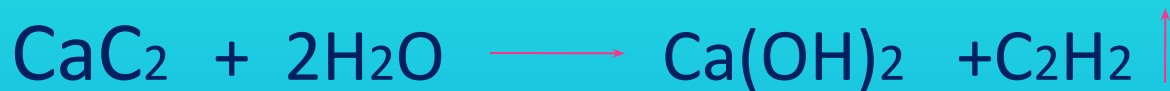


Аминокислоты

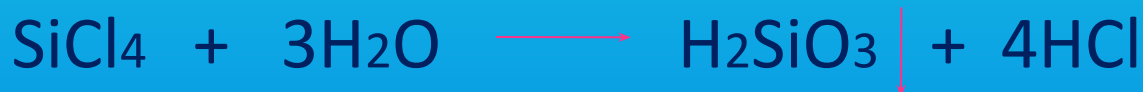


Гидролиз бинарных соединений

- 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 H^+ или 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
 $RbOH$ $CsOH$
 $Ca(OH)_2$ $Sr(OH)_2$
 $Ba(OH)_2$

Сильные кислоты

$HClO_4$ HNO_3
 H_2SO_4 HCl
 HBr HI

Гидролиз по аниону

(соль образована сильным основанием и слабой кислотой)



сокращенное ионное уравнение



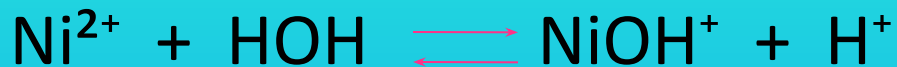
молекулярное уравнение

Выводы:

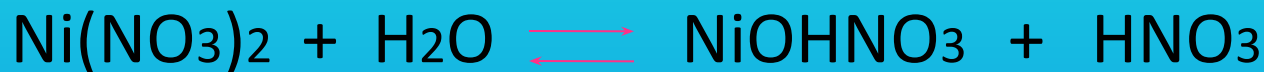
- По аниону соли, как правило, гидролизуются обратимо;
- Химическое равновесие смещено влево;
- Реакция среды – щелочная ($\text{pH} > 7$);
- При гидролизе солей, образованных слабыми многоосновными кислотами, получаются кислые соли.

Гидролиз по катиону

(соль образована слабым основанием и сильной кислотой)



сокращенное ионное уравнение



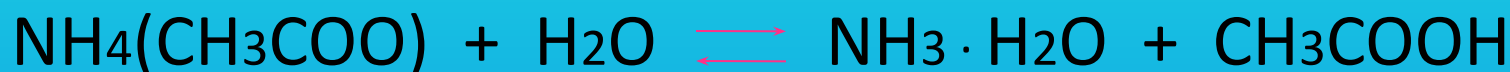
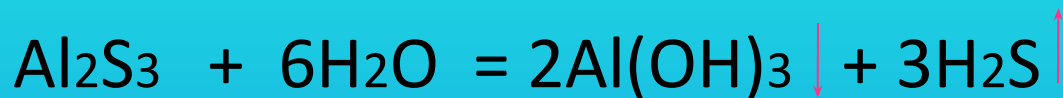
молекулярное уравнение

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 (Na_2CO_3 , K_2CO_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: NaHCO_3 , $\text{Na}_2\text{H}_2\text{PO}_4$. Они поддерживают определенную реакцию среды.
5. В составе слюны есть ионы 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) Rb_2CO_3 б) RbCl в) AgCl г) 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) FeCl_3 в) RbSO_4 г) KBr

6. Гидролизу не подвергается

- а) SnCl_4 б) FeCl_3 в) ZnCl_2 г) 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) Na_2SiO_3
- б) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
- в) KI
- г) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

9. Щелочная среда характеризует раствор соли

- а) KNO_3
- б) CaCO_3
- в) K_3PO_4
- г) CaBr_2

10. Гидролиз идет до конца в растворе соли

- а) CuSO_4
- б) CuSO_3
- в) CuS
- г) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$