

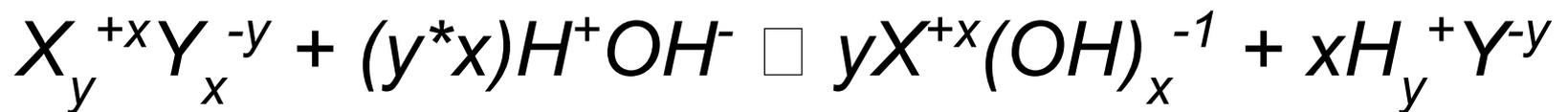


Гидролиз солей

Работу выполнила
Преподаватель высшей категории
Перепелкина Вероника Михайловна

Что такое гидролиз

- *Гидролиз* – процесс обменного взаимодействия сложных веществ с водой
- ***Гидролиз*** – Взаимодействие соли с водой, в результате которого идёт образование слабого электролита



Варианты гидролиза

- Гидролизу подвергаются растворимые соли, в состав которых входят либо катион слабого электролита либо анион слабого электролита.
- Если анион слабого эл-лита – идёт гидролиз по аниону
- Если катион слабого эл-лита – идёт гидролиз по катиону

Варианты гидролиза

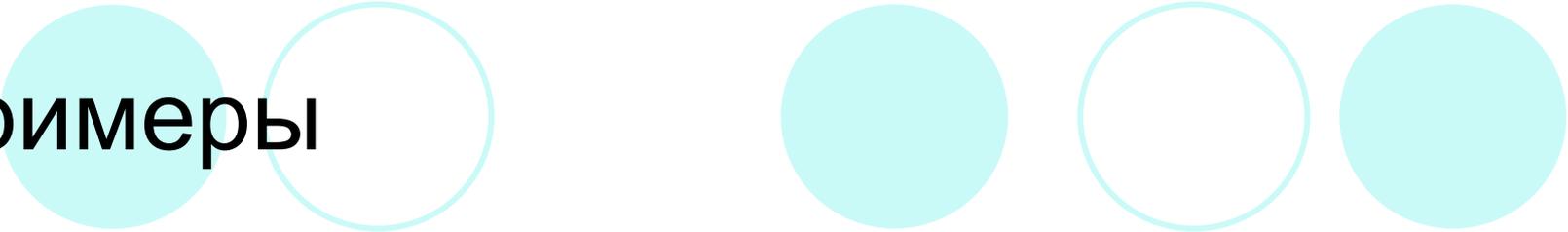


- Если катион и анион многозарядные – гидролиз идёт ступенчато
- Если катион и анион слабых электролитов – идёт необратимый гидролиз

Гидролиз не происходит

- Гидролизу не подвергаются:
 - соли, образованные сильной кислотой и сильным основанием
 - соли, не растворимые в воде

Примеры



- AlCl_3 – соль образована слабым электролитом – основанием $\text{Al}(\text{OH})_3$, сильной кислотой – соляной, гидролизуется по катиону
- Na_2CO_3 – соль образована сильным основанием NaOH и слабой кислотой H_2CO_3 – угольной, гидролизуется по аниону
- NaCl – соль образована сильным основанием NaOH и сильной кислотой HCl , гидролиза нет

Алгоритм составления уравнения гидролиза соли

1. Составить уравнение диссоциации соли, определить ион слабого электролита
2. Составить уравнение его взаимодействия с водой, определить продукты гидролиза в виде ионов
3. Сделать вывод о среде электролита
4. Составить уравнение в молекулярном и ионном виде

Пример

- $\text{AlCl}_3 \rightleftharpoons \text{Al}^{3+} + 3\text{Cl}^-$
- Al^{3+} - катион алюминия, слабое основание, гидролиз по катиону
- $\text{Al}^{3+} + \text{H}^+\text{OH}^- \rightleftharpoons (\text{AlOH})^{2+} + \text{H}^+$
- Среда кислая т.к. $[\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$
- $\text{AlCl}_3 + \text{HONH} \rightleftharpoons (\text{AlOH})^{2+}\text{Cl}_2 + \text{HCl}$
- $\text{Al}^{3+} + \underline{3\text{Cl}^-} + \text{HONH} \rightleftharpoons (\text{AlOH})^{2+} + \underline{3\text{Cl}^-} + \text{H}^+$
- $\text{Al}^{3+} + \text{HONH} \rightleftharpoons (\text{AlOH})^{2+} + \text{H}^+$

Другой вариант алгоритма

1. По хим. формуле определить, какой кислотой и каким основанием образована соль
2. Записать левую часть в молекулярном виде
3. Составить уравнение в общем ионном виде предположим, согласно этому уравнению, продукты правой части в молекулярном виде
4. Сократить одинаковые ионы в левой и правой частях уравнения общего ионного вида
5. Составить уравнение гидролиза в кратком виде, определить среду

Пример

1. Na_2CO_3 – соль образована NaOH – сильное основание, H_2CO_3 – слабая кислота, гидролиз по аниону CO_3^{2-}
2. $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NaHCO}_3 + \text{NaOH}$
3. $\underline{2\text{Na}^+} + \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \underline{2\text{Na}^+} + \text{OH}^-$
Предполагаем продукты правой части уравнения: соль NaHCO_3 и основание NaOH ; записываем правую часть молекулярного уравнения
4. Составляем краткое ионное уравнение гидролиза, сокращаем катионы натрия:
5. $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$
6. Вывод: $[\text{OH}^-] > [\text{H}^+]$ – среда щелочная

«Сильное пересиливает слабое»

- Щелочная реакция среды:

$$K_{\text{д осн}} > K_{\text{д кисл}}$$

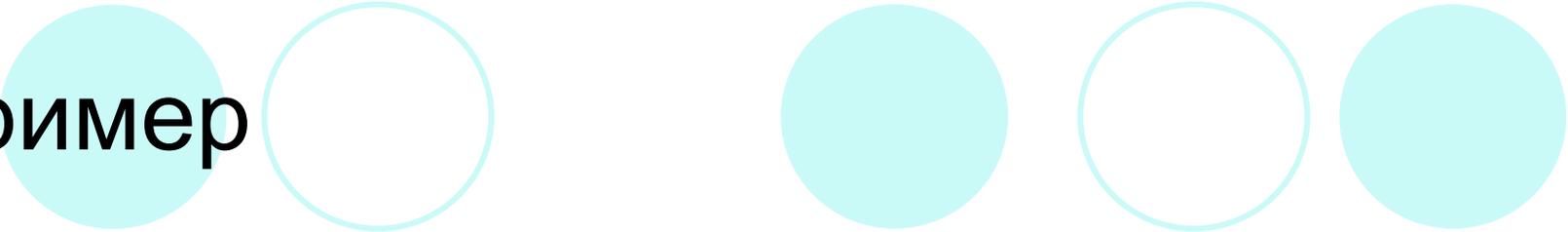
- Кислая реакция среды:

$$K_{\text{д кисл}} > K_{\text{д осн}}$$

- Реакция среды нейтральная:

$$K_{\text{д кисл}} = K_{\text{д осн}}$$

Пример



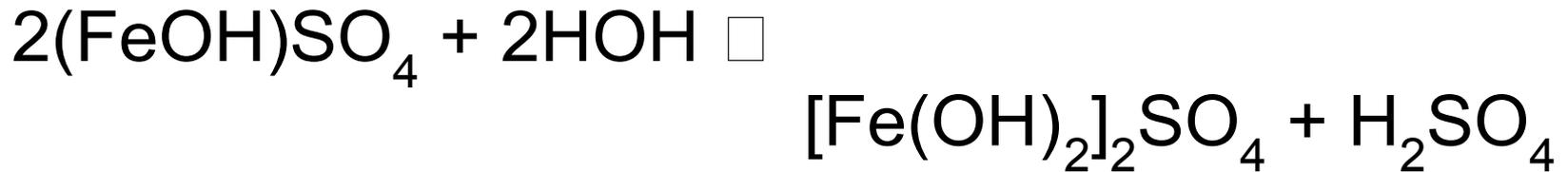
- **CuSO_4**
- Реакция среды кислая т.к. соль образована сильной кислотой
- **KNO_2**
- Реакция среды щелочная т.к. соль образована сильным основанием
- **Na_2SO_4**
- Реакция среды нейтральная т.к. соль образована сильной кислотой и сильным основанием

Ступенчатый гидролиз

- I ступень



- II ступень



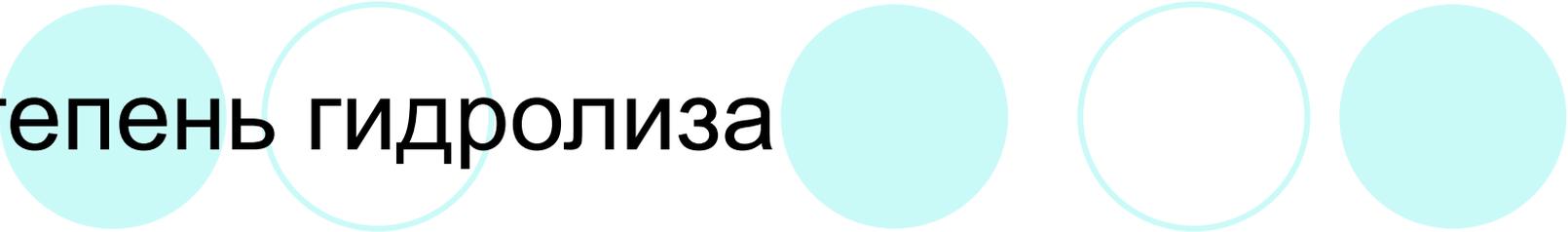
- III ступень



Где осадок?

- Почему при гидролизе соли не наблюдается выпадение осадка, т.е. не доходит гидролиз до III степени?
- Т.к. гидролиз – процесс обратимый, то как только начинает возрастать концентрация катионов водорода, то по принципу Ле Шателье равновесие смещается в сторону обратной реакции, в сторону исходных продуктов.

Степень гидролиза



- Факторы, влияющие на степень гидролиза:
 1. Температура
 2. Концентрация продуктов гидролиза
 3. Концентрация соли
 4. Разбавление
 5. Добавки посторонних веществ

Слабый+слабый

- В случае гидролиза соли, образованной слабой кислотой, слабым основанием, образуются конечные продукты – слабое основание, слабая кислота.
- Гидролиз необратимый
- $\text{Al}_2\text{S}_3 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{H}_2\text{S} \downarrow$
- В таблице растворимости солей, кислот, оснований в воде в примечании указано «в водной среде разлагаются»

Обобщение и выводы



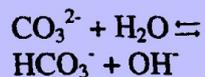
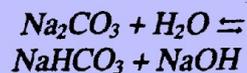
1. Гидролиз – взаимодействие соли с водой с образованием слабого электролита и изменением реакции среды
2. Гидролиз – обратимый процесс
3. Возможен гидролиз
 - а) По катиону
 - б) По аниону

Обобщение и выводы

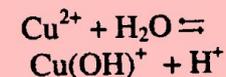
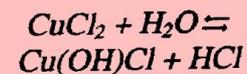
4. Реакция среды зависит от отношения K_d электролитов образовавших соль
5. Гидролиз необратим в том случае, если хотя бы один из продуктов гидролиза уходит из сферы реакции. Он сразу идёт и по катиону и по аниону.

Гидролиз – реакция обмена
между солью и водой

Соль образована
сильным основанием и
слабой кислотой
(щелочная среда)

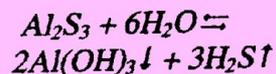


Соль образована
слабым основанием и
сильной кислотой
(кислая среда)



Соль образована
слабым основанием и
слабой кислотой
(нейтральная,
слабокислая,
слабощелочная среда)

Такие соли чаще
всего разлагаются
водой полностью:



Не подвергаются гидролизу соли,
образованные сильной кислотой и
сильным основанием

Для усиления
гидролиза применяют:

- 1) нагревание
- 2) разбавление
раствора
- 3) подкисление или
подщелачивание
среды

Значение гидролиза

- В качестве моющего средства в древности использовали золу, в состав которой входит K_2CO_3 – карбонат калия, в воде гидролизуется с образованием щелочной реакции.
- В настоящее время в быту используют мыло, моющие стиральные порошки – натриевые, калиевые соли высших жирных карбоновых кислот – стеариновой и пальмитиновой

Значение гидролиза

- Гидролизуясь в водном растворе они дают щелочную реакцию:



- В состав моющих средств входят соли неорганических кислот: фосфат, карбонат. Они усиливают моющее действие.

Значение гидролиза

- В фотографическом деле соли – бура $\text{Na}_2\text{B}_2\text{O}_4$, Na_2CO_3 , K_2CO_3 , гидролизуясь создают щелочную реакцию
- При недостатке кислотности почвы вводится удобрение $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, которое повышает кислотность почвы:
$$\text{NH}_4^+ + \text{HON} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{OH} + \text{H}^+$$



Значение гидролиза

- Благодаря солям, входящим в состав крови – NaHCO_3 , NO_2 , HPO_4 – поддерживается определённая реакция среды. Они регулируют избыток H^+ и избыток OH^-
- В полости рта поддерживается определённая среда. Благодаря аниону HPO_4^{2-} , входящему в состав слюны, pH колеблется от 7 до 7,5



Рефлексия

- *Составьте уравнения идущих по схеме реакций. На какой стадии осадок растворяется?*



- *С помощью какого вещества можно перевести AlOHCl_2 в среднюю соль?*
1) NaOH ; 2) NaCl ; 3) Al(OH)_3 ; 4) HCl .

Рефлексия

- *Может ли проходить гидролиз в растворах солей? Напишите уравнение реакций.*



- *Какую окраску приобретает лакмус в растворе хлорида алюминия? Почему? Дать полный ответ.*

Спасибо за внимание!

