

ГИДРОЛИЗ

ГИДРОЛИЗ ОРГАНИЧЕСКИХ И НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

УЧИТЕЛЬ ХИМИИ: МАКАРКИНА М.А.

Гидро́лиз (от древне греческого «ὕδωρ» — вода и «λύσις» — разложение)
— один из видов химических реакций, где при взаимодействии веществ с водой происходит разложение исходного вещества с образованием новых соединений.

Механизм гидролиза соединений различных классов:

- соли, углеводы, жиры, сложные эфиры и др.
имеет существенные различия

Гидролиз органических веществ

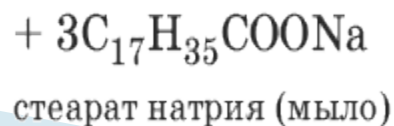
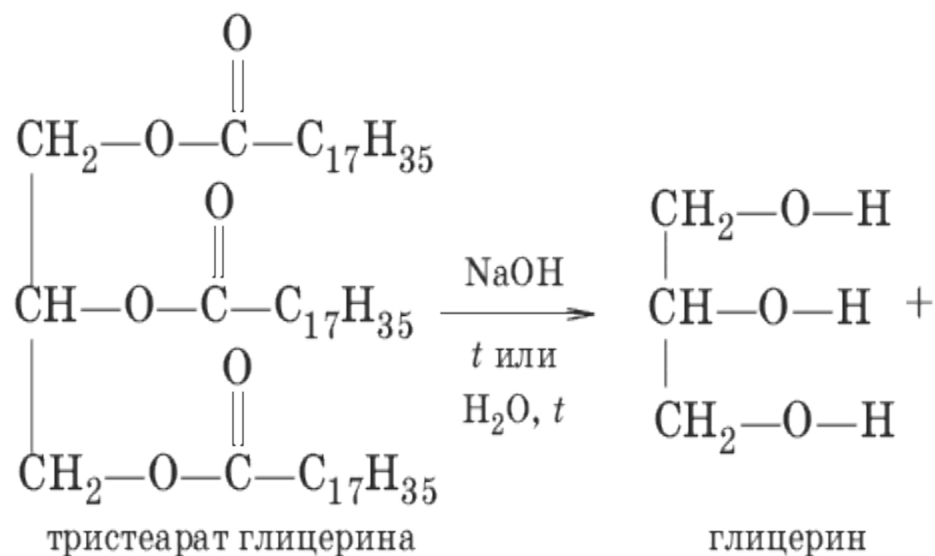
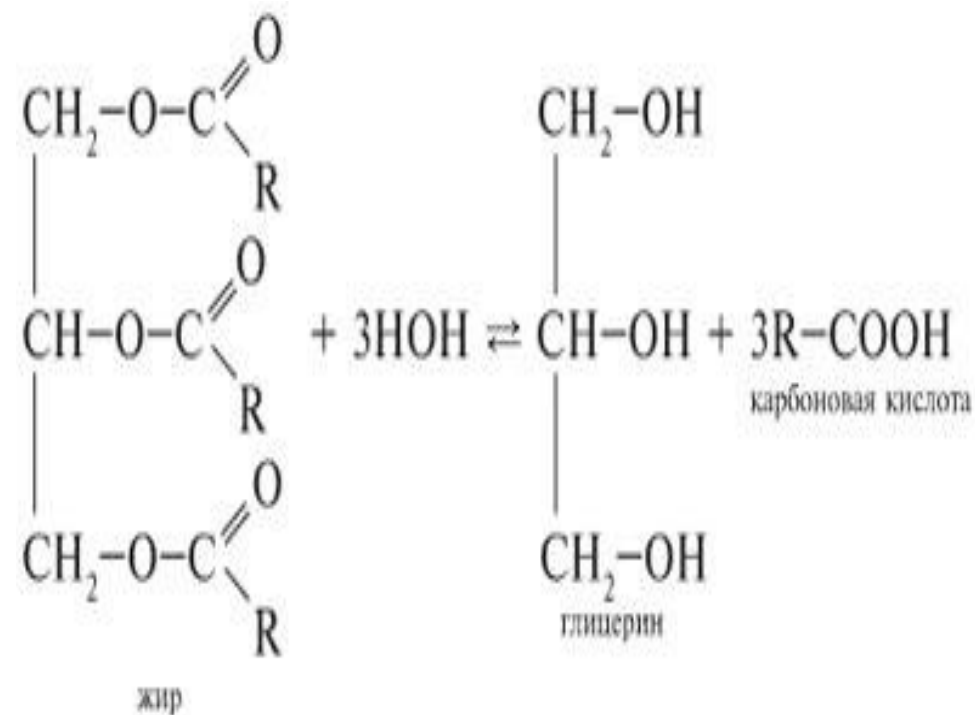
Живые организмы осуществляют гидролиз различных органических веществ в ходе реакций при участии **ФЕРМЕНТОВ**.

Например, в ходе гидролиза при участии пищеварительных ферментов **БЕЛКИ** расщепляются на **АМИНОКИСЛОТЫ**, **ЖИРЫ** — на **ГЛИЦЕРИН** и **ЖИРНЫЕ КИСЛОТЫ**, **ПОЛИСАХАРИДЫ** (например, крахмал и целлюлоза) — на **МОНОСАХАРИДЫ** (например, на **ГЛЮКОЗУ**), **НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ** — на свободные **НУКЛЕОТИДЫ**.

При гидролизе жиров в присутствии щёлочей получают мыло; гидролиз жиров в присутствии катализаторов применяется для получения глицерина и жирных кислот. Гидролизом древесины получают этанол, а продукты гидролиза торфа находят применение в производстве кормовых дрожжей, воска, удобрений и др.

1. Гидролиз органических соединений

- жиры гидролизуются с получением глицерина и карбоновых кислот (с NaOH – омыление):



- крахмал и целлюлоза гидролизуются до глюкозы:



Гидролиз органических веществ



хлорэтан

этанол

H^+ , t



этиловый эфир уксусной кислоты

этанол

уксусная кислота



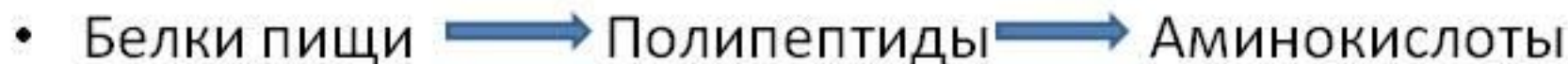
Сахароза

глюкоза

фруктоза

H_2O

H_2O



ТЕСТ

1. При гидролизе жиров образуются

- 1) спирты и минеральные кислоты
- 2) альдегиды и карбоновые кислоты
- 3) одноатомные спирты и карбоновые кислоты
- 4) глицерин и карбоновые кислоты

ОТВЕТ:

4

2. Гидролизу подвергается:

- 1) Ацетилен
- 2) Целлюлоза
- 3) Этанол
- 4) Метан

ОТВЕТ:

2

3. Гидролизу подвергается:

- 1) Глюкоза
- 2) Глицерин
- 3) Жир
- 4) Уксусная кислота

ОТВЕТ:

3

4. При гидролизе сложных эфиров образуются:

- 1) Спирты и альдегиды
- 2) Карбоновые кислоты и глюкоза
- 3) Крахмал и глюкоза
- 4) Спирты и карбоновые кислоты

ОТВЕТ:

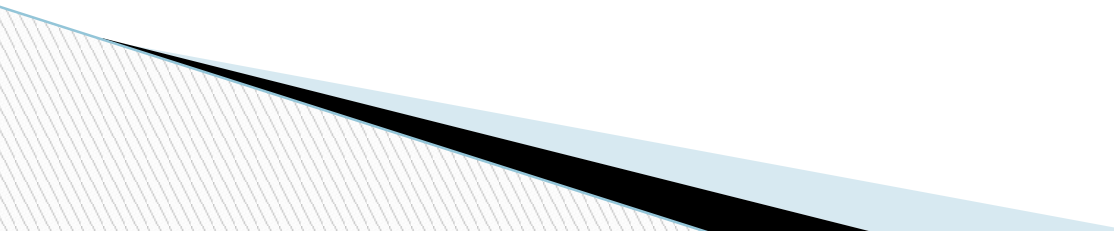
4

5. При гидролизе крахмала получается:

- 1) Сахароза
- 2) Фруктоза
- 3) Мальтоза
- 4) Глюкоза

ОТВЕТ:

4



2. Обратимый и необратимый

гидролиз

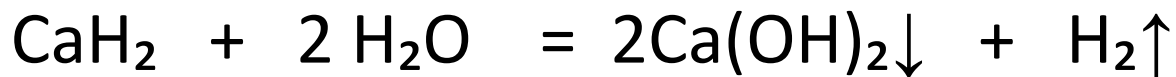
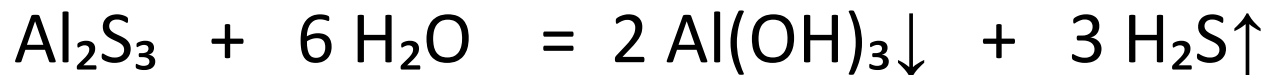
Почти все рассмотренные реакции гидролиза органических веществ обратимы. Но есть и необратимый гидролиз.

Общее свойство необратимого гидролиза - один (лучше оба) из продуктов гидролиза должен быть удален из сферы реакции в виде:

- **ОСАДКА** , - **ГАЗА**.



При гидролизе солей:



Гидролиз солей — разновидность реакции гидролиза, обусловленного протеканием реакций ионного обмена в растворах

(водных) растворимых солей-электролитов.

Движущей силой процесса является взаимодействие **ионов** с водой, приводящее к образованию слабого **электролита** в ионном или молекулярном виде («связывание ионов»).

Различают обратимый и необратимый гидролиз солей

1. Гидролиз соли слабой кислоты и сильного основания (гидролиз **по аниону**)

2. Гидролиз соли сильной кислоты и слабого основания (гидролиз **по катиону**).

3. Гидролиз соли слабой кислоты и слабого основания (**необратимый**).
Соль сильной кислоты и сильного основания **не подвергается** гидролизу

ОКРАСКА ИНДИКАТОРОВ В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ

среда \ индикаторы	кислая	нейтральная	щелочная
Лакмус	красный	фиолетовый	синий
Метилоранж	розовый	оранжевый	желтый
Фенолфталеин	бесцветный	бесцветный	малиновый
pH-водородный показатель	$pH < 7$	$pH = 7$	$pH > 7$

л а к м у с



р-р кислоты

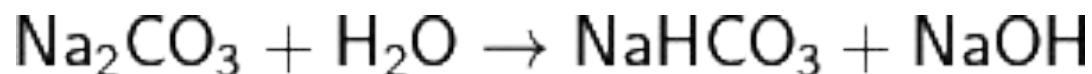
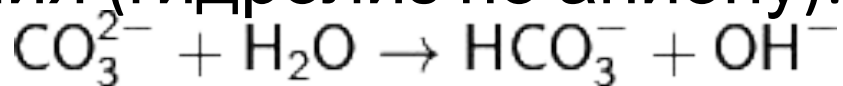


р-р нейтральный



р-р щелочи

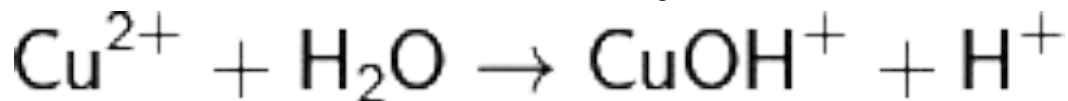
- 1. Гидролиз соли слабой кислоты и сильного основания (гидролиз по аниону):



(раствор имеет **щелочную среду**, реакция протекает **обратимо**,

гидролиз по второй ступени протекает в ничтожной степени)

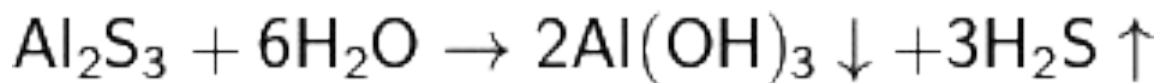
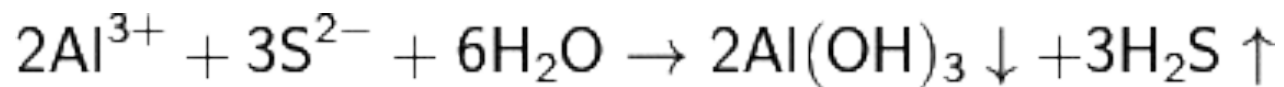
- 2. Гидролиз соли сильной кислоты и слабого основания (гидролиз по катиону):



(раствор имеет **кислую среду**, реакция протекает **обратимо**,

гидролиз по второй ступени протекает в ничтожной степени)

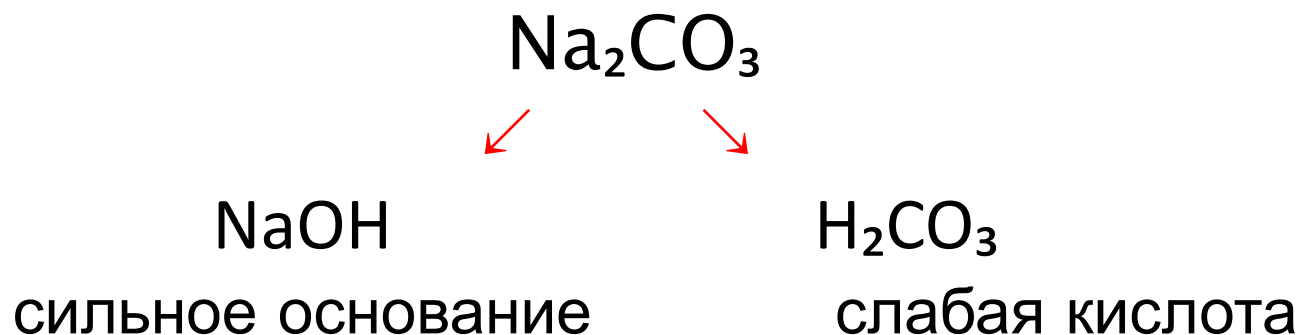
3. Гидролиз соли слабой кислоты и слабого основания:



(равновесие смещено в сторону продуктов, **гидролиз** протекает **практически полностью**, так как оба продукта реакции уходят из зоны реакции в виде осадка или газа).

Соль **сильной** кислоты и **сильного** основания **не** подвергается гидролизу, и раствор нейтрален.

СХЕМА ГИДРОЛИЗА КАРБОНАТА НАТРИЯ



$[\text{OH}]^-$

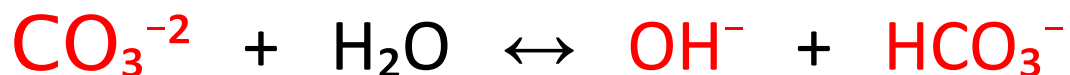
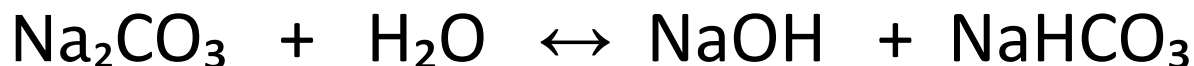
$>$

$[\text{H}]^+$

ЩЕЛОЧНАЯ СРЕДА

**СОЛЬ КИСЛАЯ, гидролиз по
АНИОНУ**

Первая ступень гидролиза



Вторая ступень гидролиза

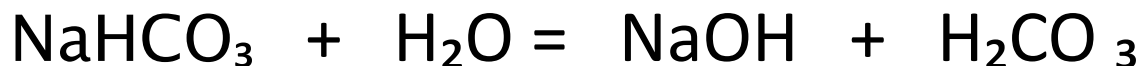
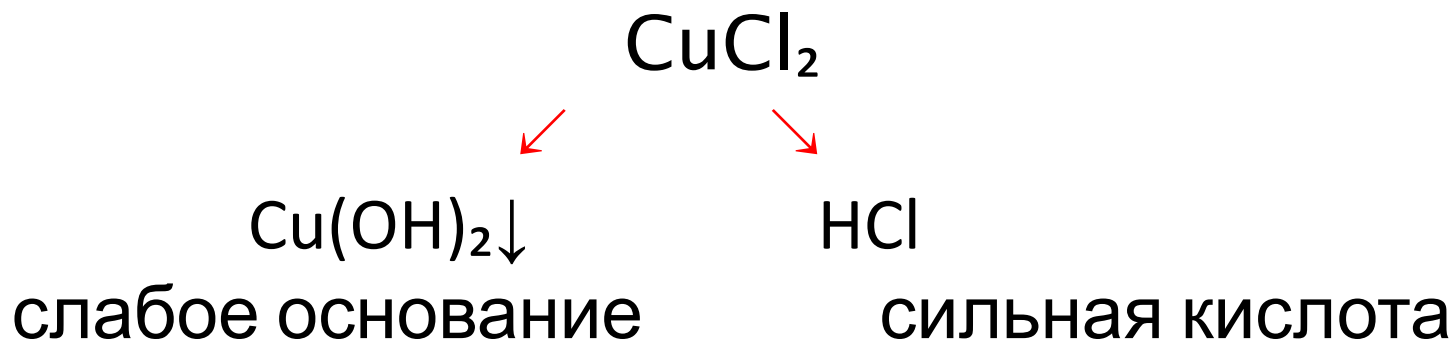


СХЕМА ГИДРОЛИЗА ХЛОРИДА МЕДИ (II)



$[\text{OH}]^-$

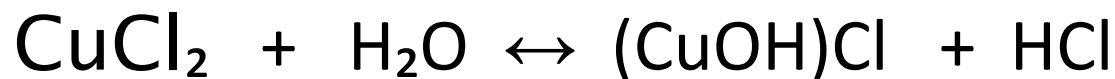
$<$

$[\text{H}]^+$

КИСЛАЯ СРЕДА

**СОЛЬ ОСНОВНАЯ, гидролиз по
КАТИОНУ**

Первая ступень гидролиза



Вторая ступень гидролиза

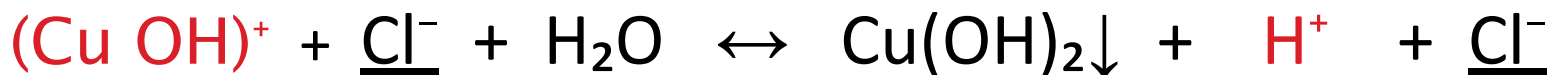
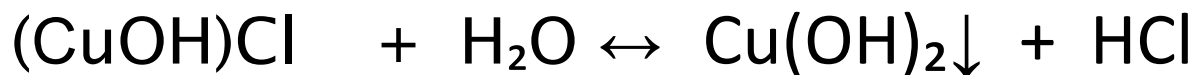
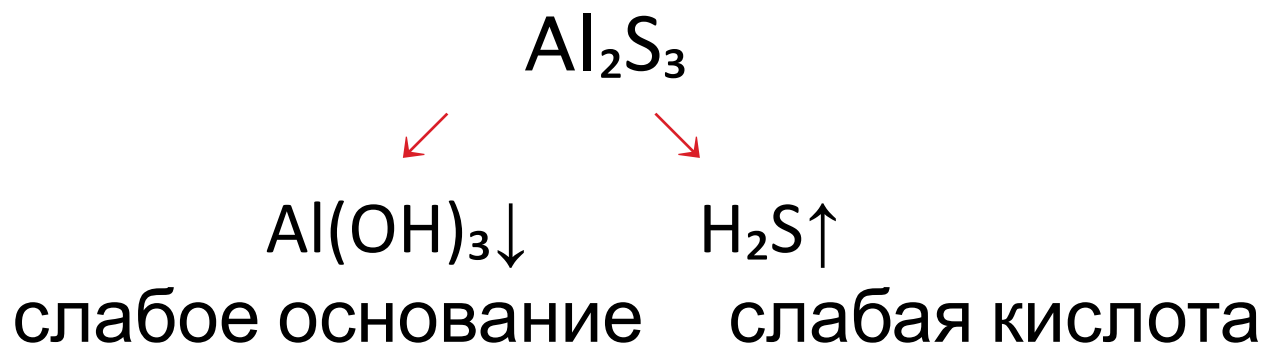


СХЕМА ГИДРОЛИЗА СУЛЬФИДА АЛЮМИНИЯ



$$[\text{OH}]^- = [\text{H}]^+$$

НЕЙТРАЛЬНАЯ РЕАКЦИЯ СРЕДЫ
гидролиз необратимый

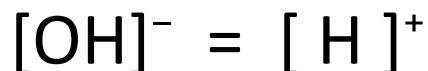


ГИДРОЛИЗ ХЛОРИДА НАТРИЯ



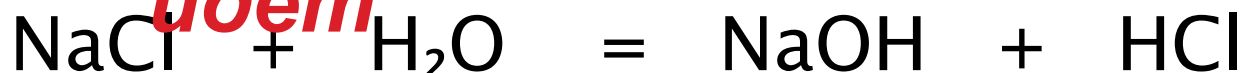
сильное основание

сильная кислота



НЕЙТРАЛЬНАЯ РЕАКЦИЯ СРЕДЫ

**гидролиз не
идет**



РОЛЬ ГИДРОЛИЗА В ПРИРОДЕ

Преобразование земной коры

Обеспечение слабощелочной среды морской воды

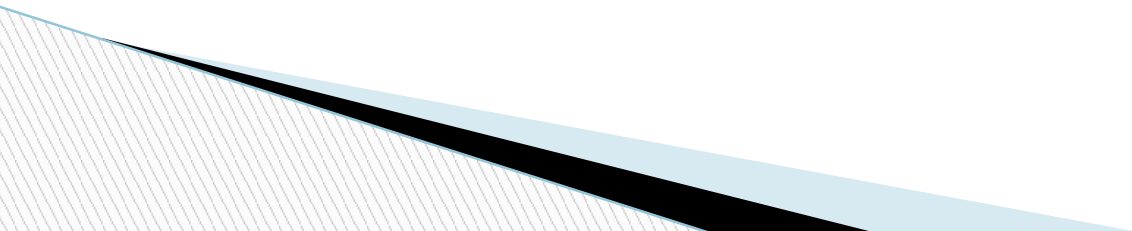
РОЛЬ ГИДРОЛИЗА В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

Стирка

Мытье посуды

Умывание с мылом

Процессы пищеварения



Напишите уравнения гидролиза:

А) K_2S

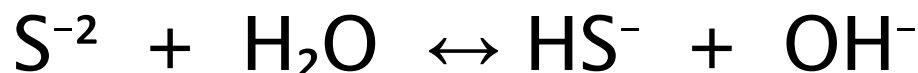
Б) $FeCl_2$

В) $(NH_4)_2S$

Г) BaI_2

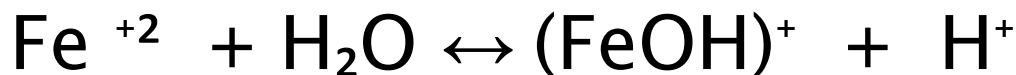
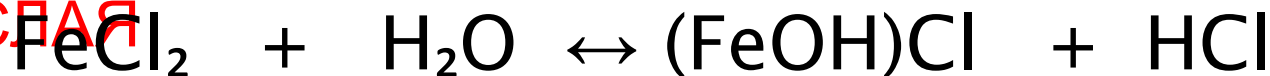
K_2S : KOH - сильное основание $H_2S \uparrow$ - слабая кислота

ГИДРОЛИЗ ПО АНИОНУ СОЛЬ КИСЛАЯ СРЕДА ЩЕЛОЧНАЯ

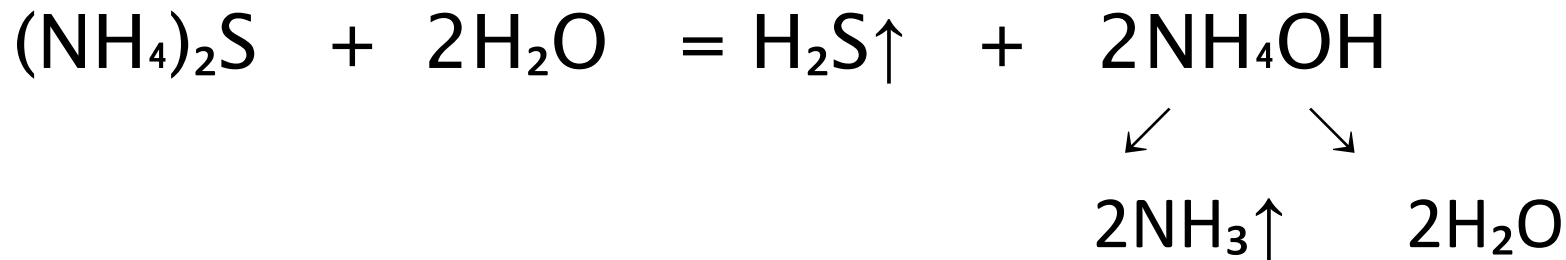


$FeCl_2$: $Fe(OH)_2 \downarrow$ - слабое основание HCl - сильная кислота

ГИДРОЛИЗ ПО КАТИОНУ СОЛЬ ОСНОВНАЯ СРЕДА КИСЛАЯ



$(\text{NH}_4)_2\text{S}$: NH_4OH - слабое основание; H_2S - слабая кислота
ГИДРОЛИЗ **НЕОБРАТИМЫЙ**



BaI_2 : $\text{Ba}(\text{OH})_2$ - сильное основание; HI - сильная кислота
ГИДРОЛИЗА **НЕТ**

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

ОТВЕТ: 1 - Б 2 - Б

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

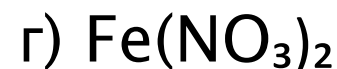
- а) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ б) FeCl_3 в) RbSO_4 г) KBr

6. Гидролизу не подвергается

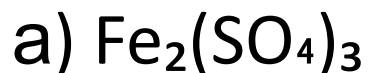
- а) SnCl_4 б) FeCl_3 в) ZnCl_2 г) RbCl

ОТВЕТ: 3 - А 4 - В 5 - Б 6 - Г

7. Водный раствор какой из солей имеет нейтральную среду?



8. В каком растворе цвет лакмуса будет синим?



ОТВЕТ: 7 - В

8 - Б

9. Гидролизу не подвергаются

- 1) карбонат калия 2) этан 3) хлорид цинка
- 4) жир

10. При гидролизе клетчатки (крахмала) могут образовываться:

- 1) глюкоза 2) только сахароза 3) только фруктоза
- 4) углекислый газ и вода

11. Среда раствора в результате гидролиза карбоната натрия

- 1) щёлочная 2) сильно кислая 3) кислая
- 4) нейтральная

12. Гидролизу подвергается

- 1) CH_3COOK 2) KCl 3) CaCO_3 4) Na_2SO_4

ОТВЕТ: 9 - 2; 10 - 1; 11 - 1; 12 - 1

13. Гидролизу не подвергаются

1) сульфат железа

2) спирты

3) хлорид аммония

4) сложные эфиры

ОТВЕТ:

2

14. Среда раствора в результате гидролиза хлорида аммония:

1) слабощелочная

2) сильнощелочная

3) кислая

4) нейтральная

ОТВЕТ:

3

ПРОБЛЕМ А

Объясните почему при сливании растворов - FeCl_3 и Na_2CO_3 - выпадает осадок и выделяется газ?

