

# *ГИДРОЛИЗ*

## *ГИДРОЛИЗ ОРГАНИЧЕСКИХ И НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ*

УЧИТЕЛЬ ХИМИИ: МАКАРКИНА М.А.

**Гидро́лиз** ( от древне греческого «ὑδωρ» — 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

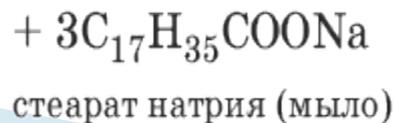
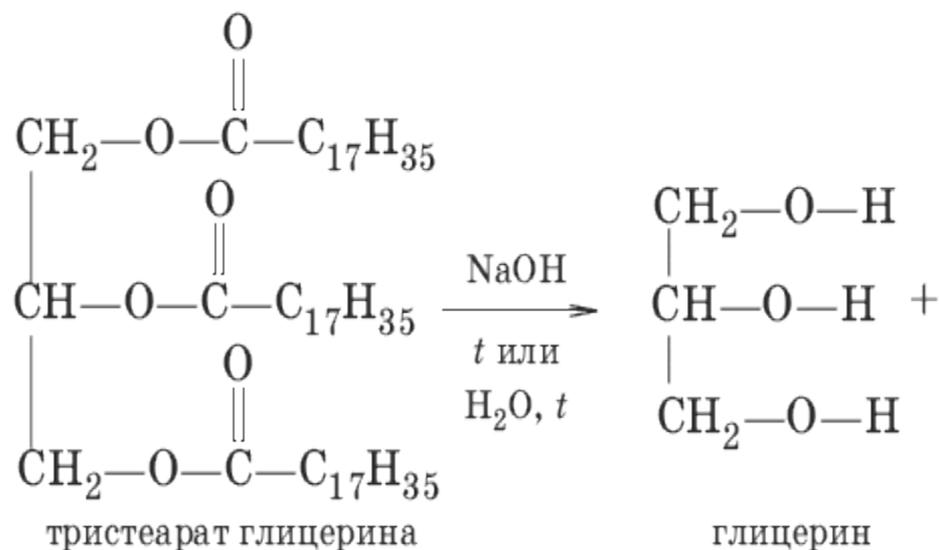
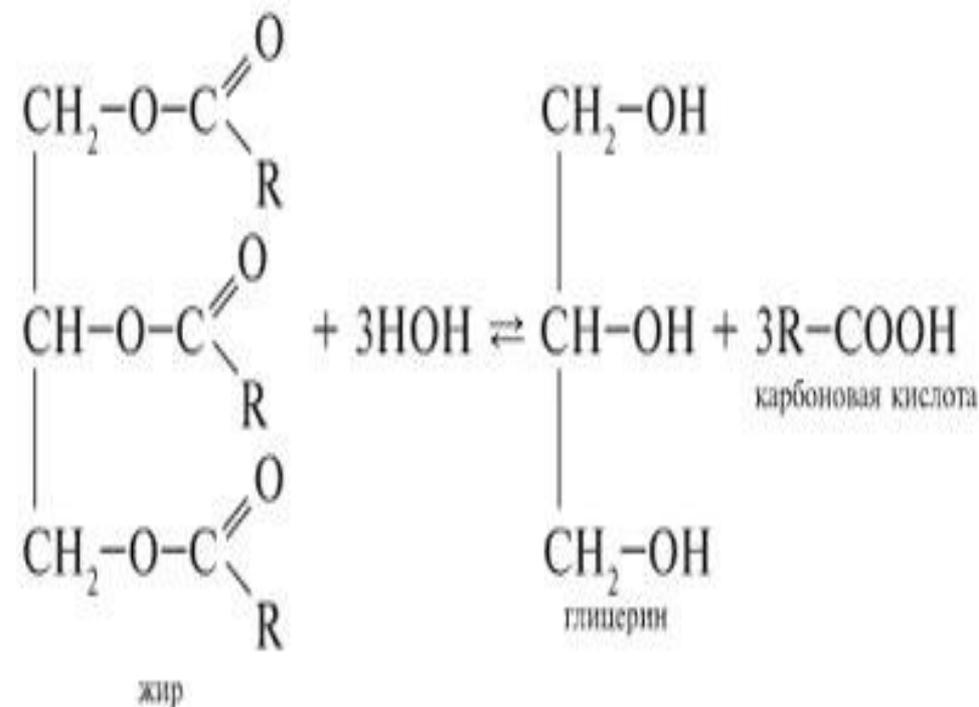
Живые организмы осуществляют гидролиз различных органических веществ в ходе реакций при участии **ФЕРМЕНТОВ**.

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



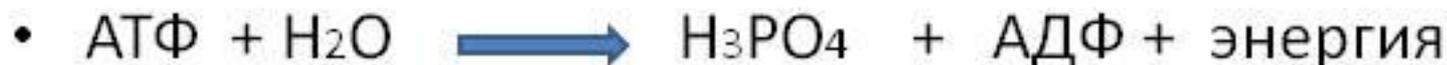
Сахароза

глюкоза

фруктоза

$H_2O$

$H_2O$



# ТЕС

## Т

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

2. Гидролизу подвергается:

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

3. Гидролизу подвергается:

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

4. При гидролизе сложных эфиров образуются:

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

5. При гидролизе крахмала получается:

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

## 2. Обратимый и необратимый

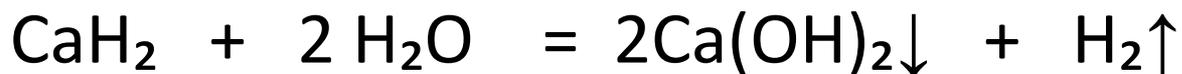
**гидролиз**  
Почти все рассмотренные реакции гидролиза органических веществ обратимы. Но есть и необратимый гидролиз.

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 сильной кислоты и сильного основания  
(**необратимый**)  
Соль сильной кислоты и сильного основания **не подвергается** гидролизу

# ОКРАСКА ИНДИКАТОРОВ В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ

индикаторы \ среда	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

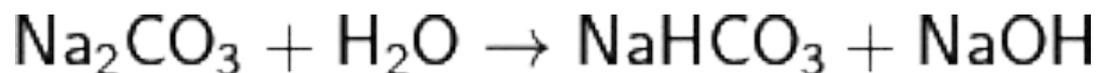
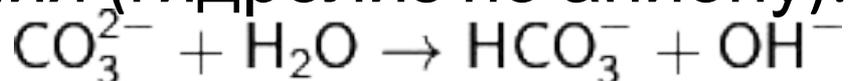


р-р нейтральный



р-р щелочи

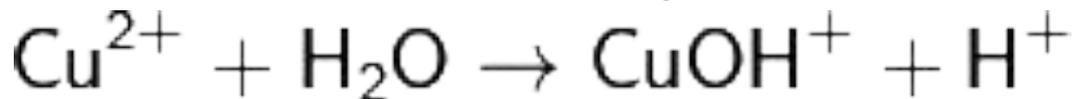
• 1. Гидролиз соли слабой кислоты и сильного основания (гидролиз по аниону):



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

гидролиз по второй ступени протекает в ничтожной степени)

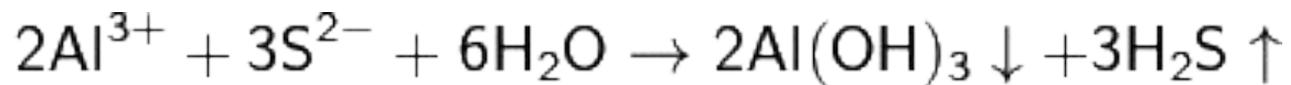
• 2. Гидролиз соли сильной кислоты и слабого основания (гидролиз по катиону):



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

гидролиз по второй ступени протекает в ничтожной степени)

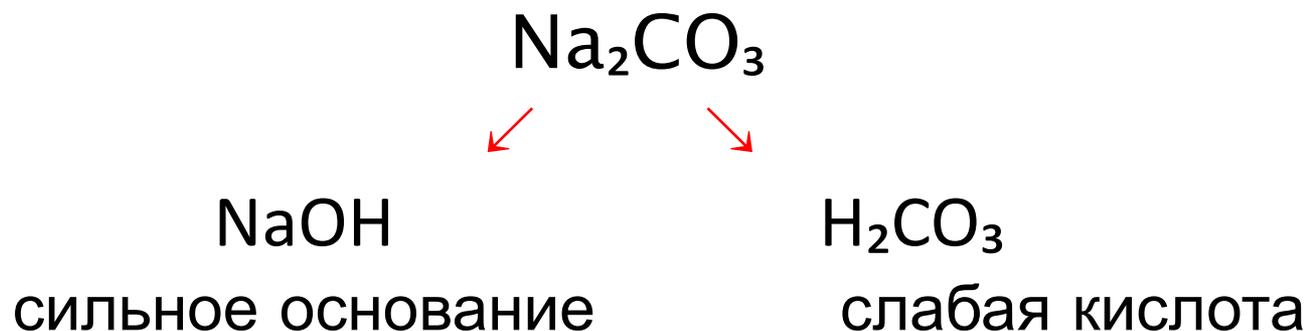
3. Гидролиз соли слабой кислоты и слабого основания:



(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.

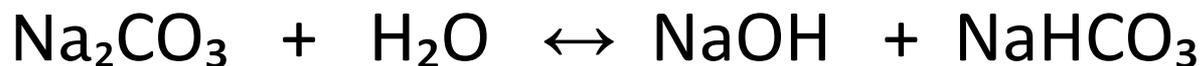
# СХЕМА ГИДРОЛИЗА КАРБОНАТА НАТРИЯ



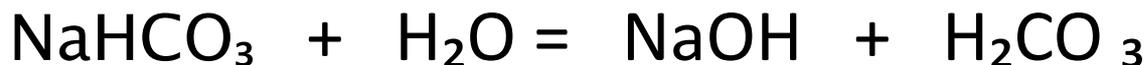
**ЩЕЛОЧНАЯ СРЕДА**

**СОЛЬ КИСЛАЯ, гидролиз по  
АНИОНУ**

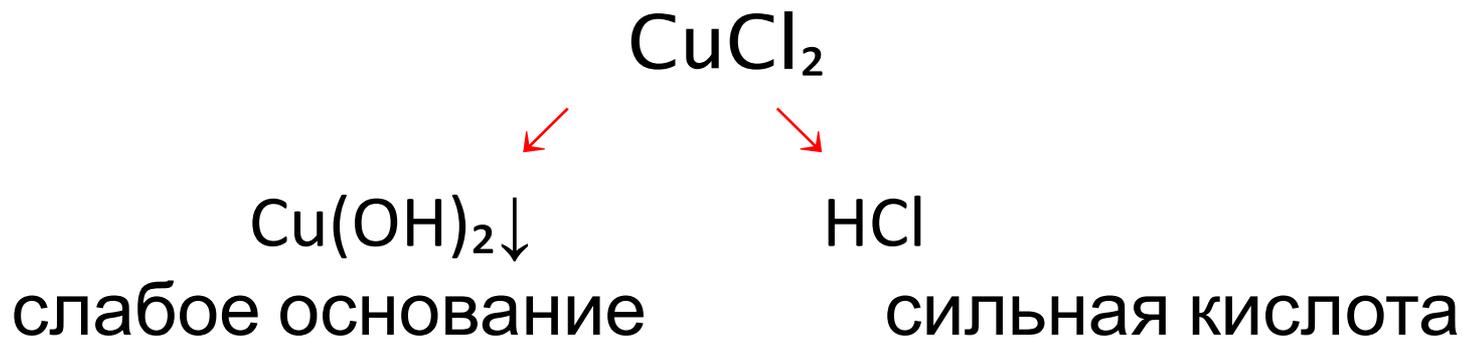
Первая ступень гидролиза



Вторая ступень гидролиза



# СХЕМА ГИДРОЛИЗА ХЛОРИДА МЕДИ ( II)



$[\text{OH}]^-$

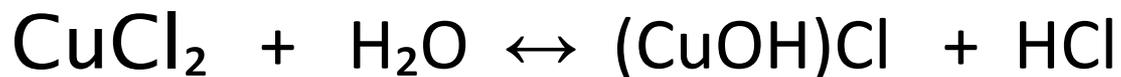
<

$[\text{H}]^+$

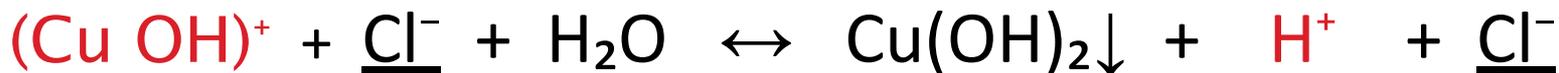
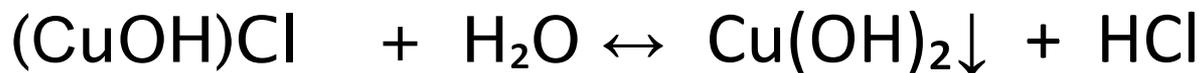
***КИСЛАЯ СРЕДА***

**СОЛЬ ОСНОВНАЯ, гидролиз по  
КАТИОНУ**

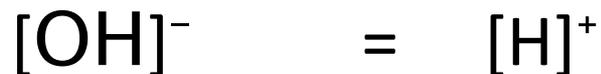
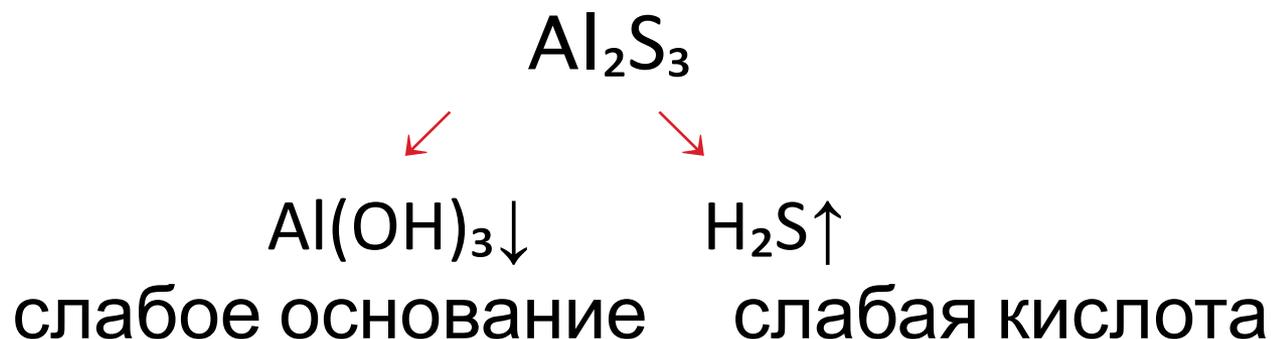
Первая ступень гидролиза



Вторая ступень гидролиза



# СХЕМА ГИДРОЛИЗА СУЛЬФИДА АЛЮМИНИЯ



**НЕЙТРАЛЬНАЯ РЕАКЦИЯ СРЕДЫ**  
**гидролиз необратимый**

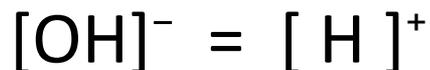


ГИДРОЛИЗ ХЛОРИДА НАТРИЯ



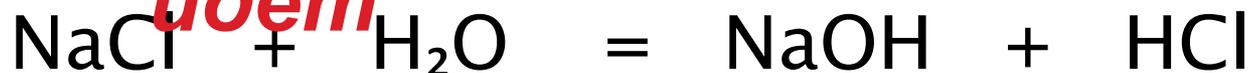
сильное основание

сильная кислота



**НЕЙТРАЛЬНАЯ РЕАКЦИЯ СРЕДЫ**

**гидролиз не  
идет**



# РОЛЬ ГИДРОЛИЗА В ПРИРОДЕ

Преобразование земной коры

Обеспечение слабощелочной среды морской воды

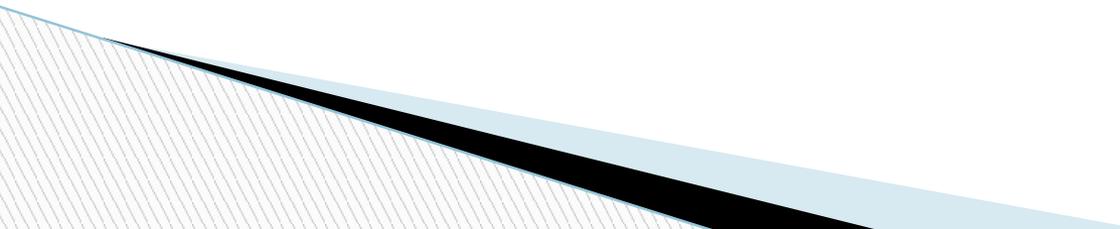
## РОЛЬ ГИДРОЛИЗА В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

Стирка

Мытье посуды

Умывание с мылом

Процессы пищеварения



Напишите уравнения гидролиза:



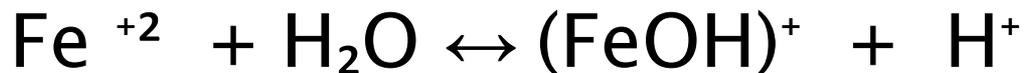
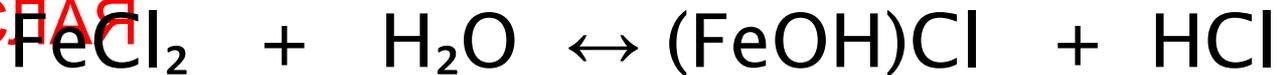
$K_2S$ :  $KOH$  - сильное основание       $H_2S \uparrow$  - слабая кислота

ГИДРОЛИЗ ПО АНИОНУ      СОЛЬ КИСЛАЯ      СРЕДА ЩЕЛОЧНАЯ

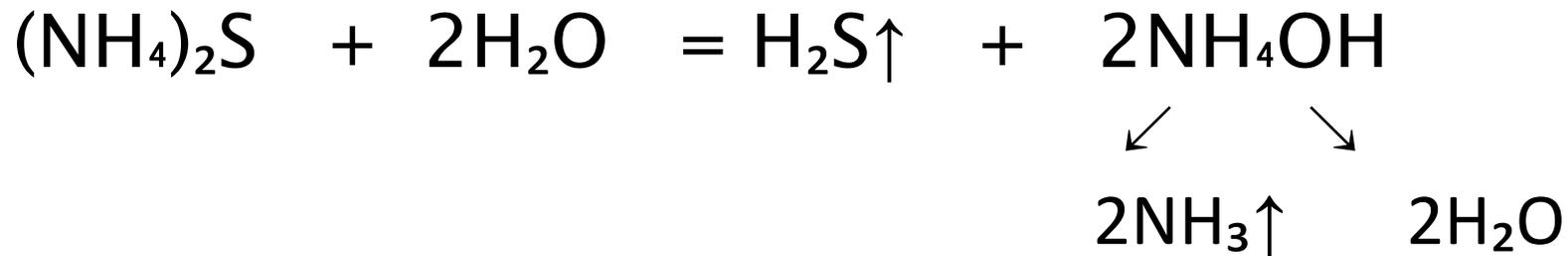


$FeCl_2$ :  $Fe(OH)_2 \downarrow$  - слабое основание       $HCl$  - сильная кислота

ГИДРОЛИЗ ПО КАТИОНУ      СОЛЬ ОСНОВНАЯ      СРЕДА КИСЛАЯ



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



$\text{BaI}_2$  :  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  - сильное основание;  $\text{HI}$  - 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



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)  $\text{KBr}$

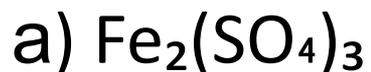
6. Гидролизу не подвергается

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

7. Водный раствор какой из солей имеет нейтральную среду?



8. В каком растворе цвет лакмуса будет синим?



13. Гидролизу не подвергаются

1) сульфат железа

2) спирты

3) хлорид аммония

4) сложные эфиры

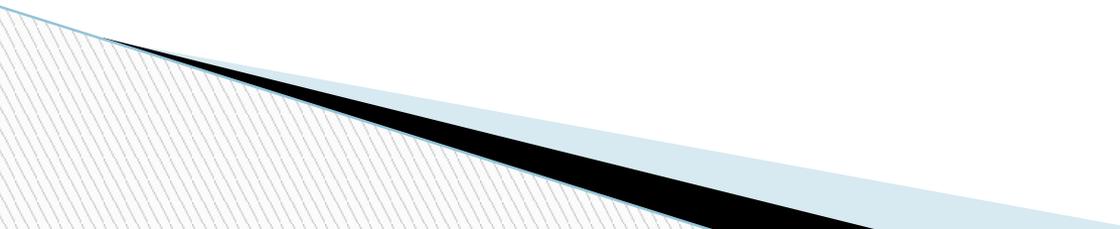
14. Среда раствора в результате гидролиза хлорида аммония:

1) слабощелочная

2) сильнощелочная

3) кислая

4) нейтральная



# ПРОБЛЕМ

А

Объясните почему при сливании растворов -  $\text{FeCl}_3$  и  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  - выпадает осадок и выделяется газ?

