

# *Гидролиз солей*

**ЕГЭ**  
**В-23**



# Индикаторы



Лакмус

Красный

Фиолетовый

Синий

Фенолфталеин

Бесцветный

Бесцветный

Малиновый

Метилоранж

Розовый

Оранжевый

Желтый

***Гидролиз***- это обменная реакция ионов соли с водой, приводящая к образованию слабого электролита и изменению реакции среды.



# РАСТВОРИМОСТЬ КИСЛОТ, ОСНОВАНИЙ, СОЛЕЙ В ВОДЕ И СРЕДА РАСТВОРОВ

катионы \ анионы		H <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ba <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Cr <sup>3+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Co <sup>2+</sup>	Ni <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	Hg <sup>2+</sup>	Ag <sup>+</sup>
		сильные основания						слабые основания												
OH <sup>-</sup>	гидроксид		Р	Р	М	Р	Р	М	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	М	Н	—	—
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	нитрат	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	сульфат	Р	Р	Н	М	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	М	Р	Р	М
I <sup>-</sup>	иодид	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	—	Р	Р	М	—	Н	Н
Br <sup>-</sup>	бромид	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	М	Р	М	Н
Cl <sup>-</sup>	хлорид	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	М	Р	Р	Н
SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	сульфит	Р!	Р	М	М	Р	Р	М	—	Н	М	—	М	—	Н	Н	Н	—	—	М
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	фосфат	Р	Р	Н	Н	Р	—	М	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>	ацетат	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	М	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	карбонат	Р!	Р	Н	Н	Р	Р	М	—	Н	Н	—	Н	—	Н	Н	Н	—	—	М
S <sup>2-</sup>	сульфид	Р	Р	—	Р	Р	Р	—	—	Н	Н	—	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	силикат	Н	Р	Н	Н	Р	—	Н	—	—	Н	—	Н	—	—	—	Н	—	—	—

Р – растворимые (больше 1 г вещества в 100 г воды)  
 М – малорастворимые (от 0,001 г до 1 г вещества в 100 г воды)  
 Н – нерастворимые (меньше 0,001 г вещества в 100 г воды)  
 — черточка означает, что вещество разлагается водой или не существует  
 Р! – вещество разлагается с выделением газа

 — щелочная

 — кислая

 — нейтральная

# Типы гидролиза

## Сильные основания

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

## Сильные кислоты

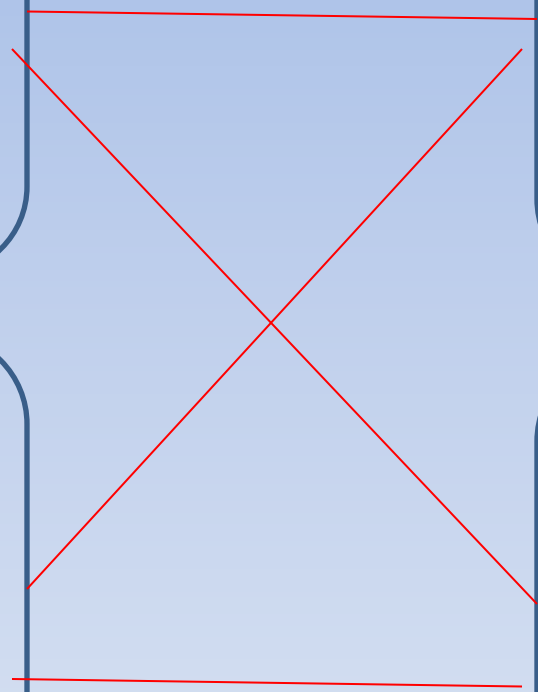
**HClO<sub>4</sub>**  
**H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>**  
**HNO<sub>3</sub>**  
**HI**  
**HBr**  
**HCl**

## Слабые основания

**NH<sub>4</sub>OH**  
**Fe(OH)<sub>2</sub>**  
**Fe(OH)<sub>3</sub>**  
**Cu(OH)<sub>2</sub>**  
**Zn(OH)<sub>2</sub>**  
**Al(OH)<sub>3</sub>**

## Слабые кислоты

**H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>**  
**H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>**  
**H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>**  
**H<sub>2</sub>S**  
**HF**  
**HCN**



## Сила солей (по степени диссоциации)

определяется по таблице растворимости, чем меньше растворимость, тем меньше степень диссоциации.

## Сила кислот (по степени диссоциации)

HCl



## Сила оснований (по степени диссоциации)

NaOH

→ LiOH →

Ca(OH)<sub>2</sub>

→ NH<sub>4</sub>OH → Zn(OH)<sub>2</sub> → Al(OH)<sub>3</sub>

KOH

Ba(OH)<sub>2</sub>

Mg(OH)<sub>2</sub>

Чем правее, тем слабее !!!

# Алгоритм составления уравнения гидролиза

**1. Определите, к какой группе относится соль.**

**2. Запишите уравнение диссоциации соли.**

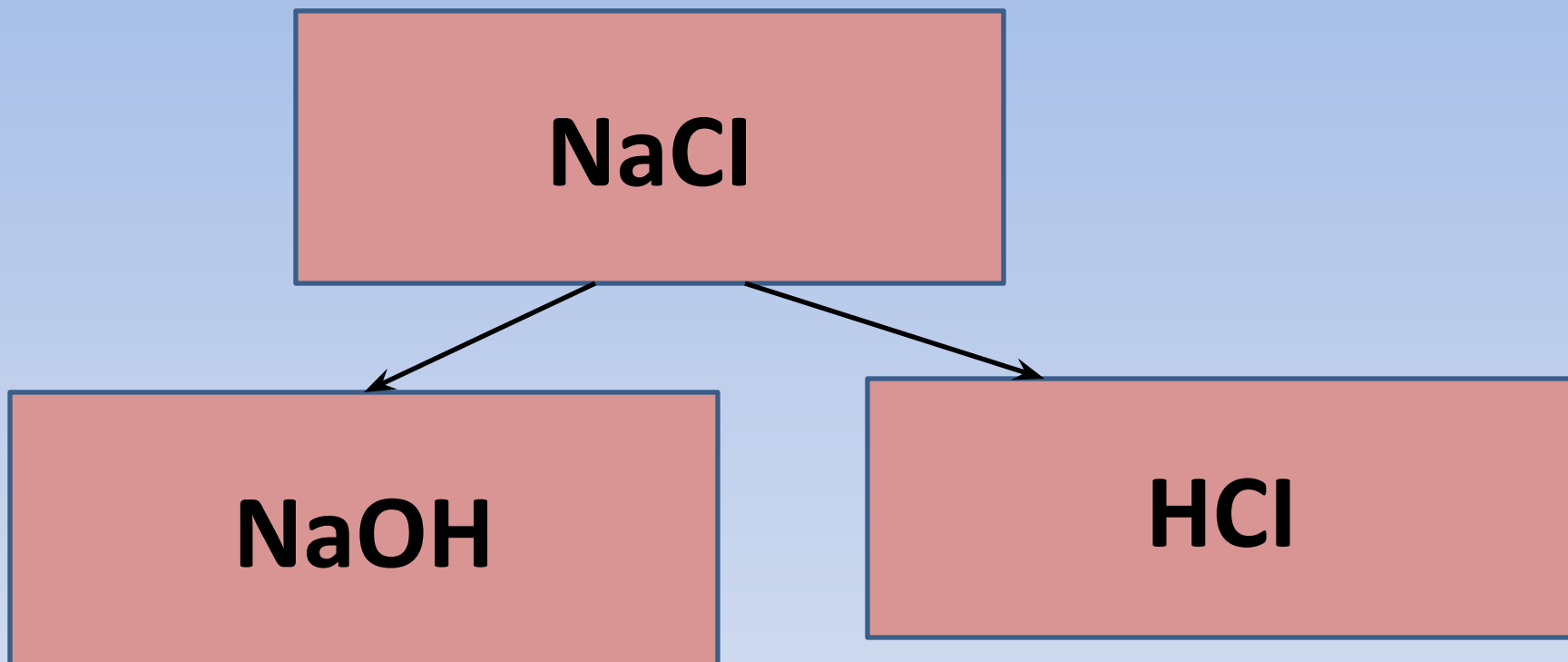
**3. Запишите уравнение диссоциации воды**

**4. Запишите уравнение взаимодействия слабого иона с водой.**

**5. Определите характер среды.**

**6. По ионному уравнению составьте молекулярное уравнение.**

*1. Если соль образована сильным основанием и сильной кислотой*



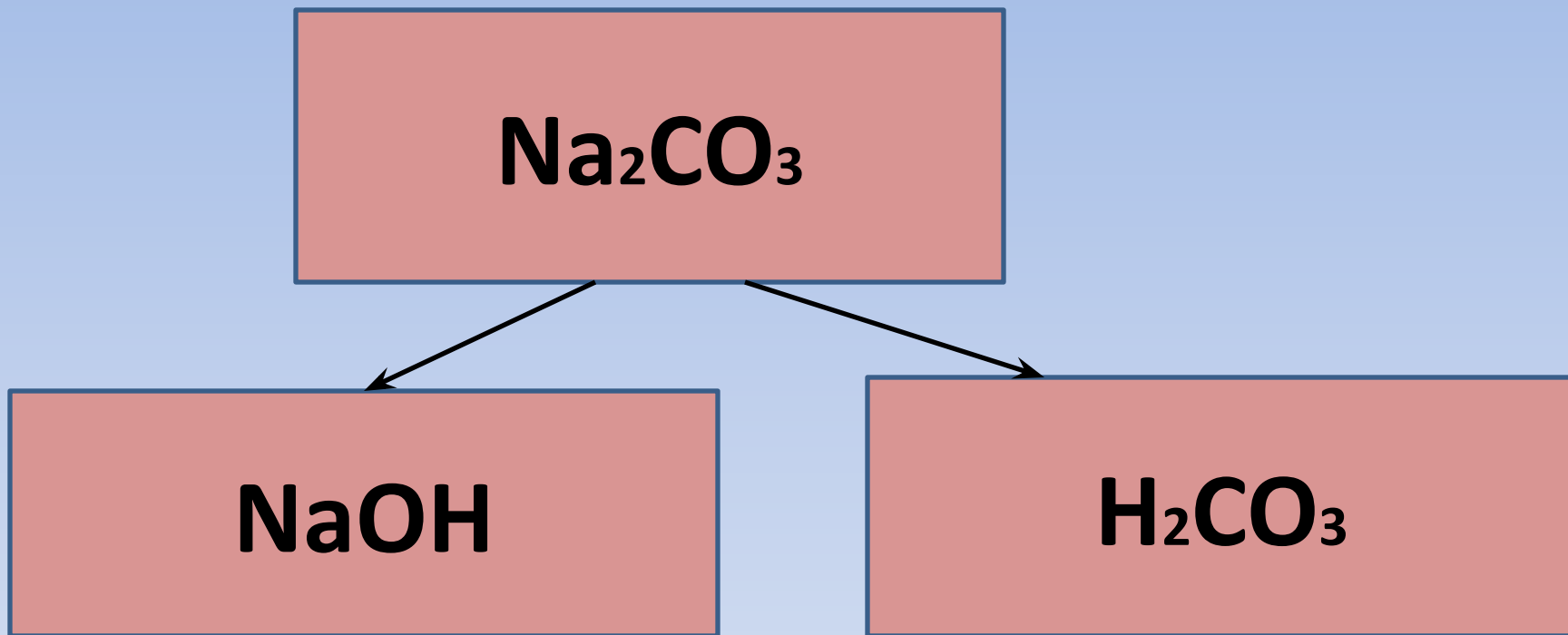
**Такие соли гидролизу не подвергаются.**

**Среда нейтральная.**

**pH=7**



## *2. Если соль образована сильным основанием и слабой кислотой*

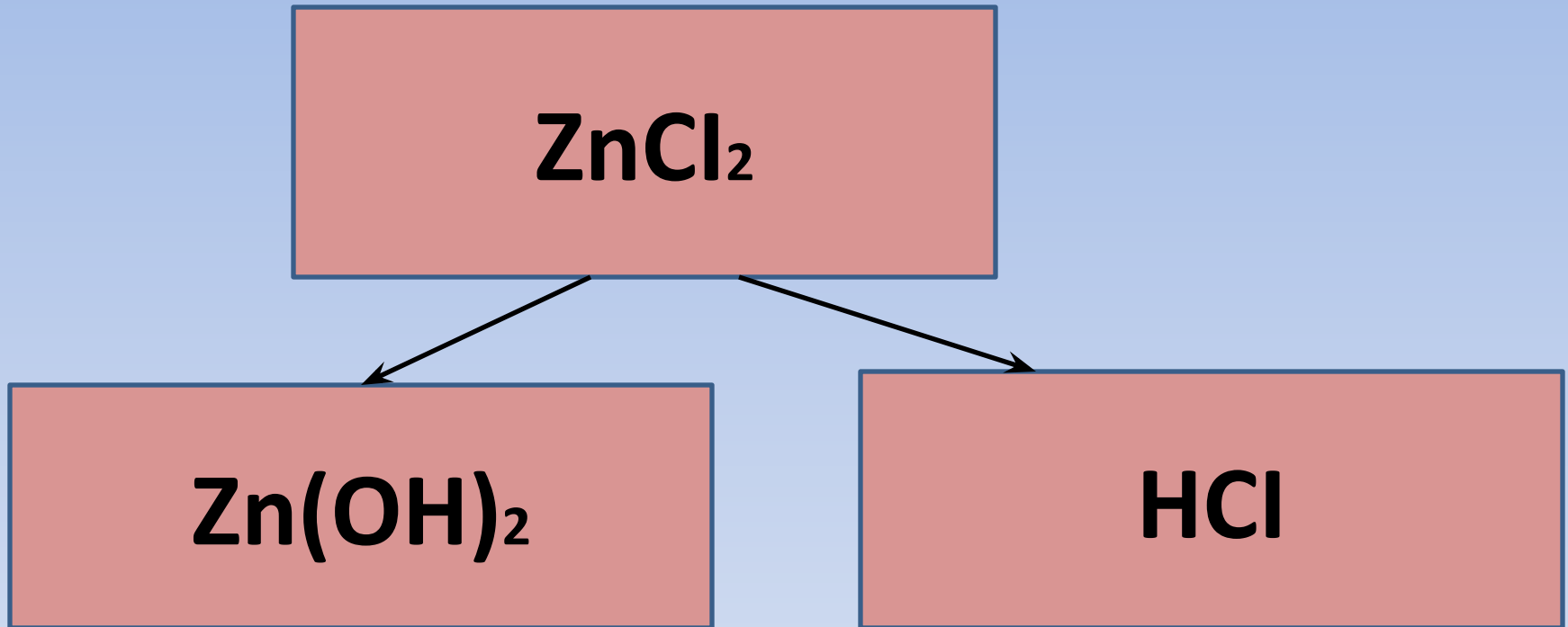


Гидролиз идет по **аниону** с образованием кислой соли. Гидролиз обратимый.

Среда щелочная.

$\text{pH} > 7$

*3. Если соль образована слабым основанием и сильной кислотой*

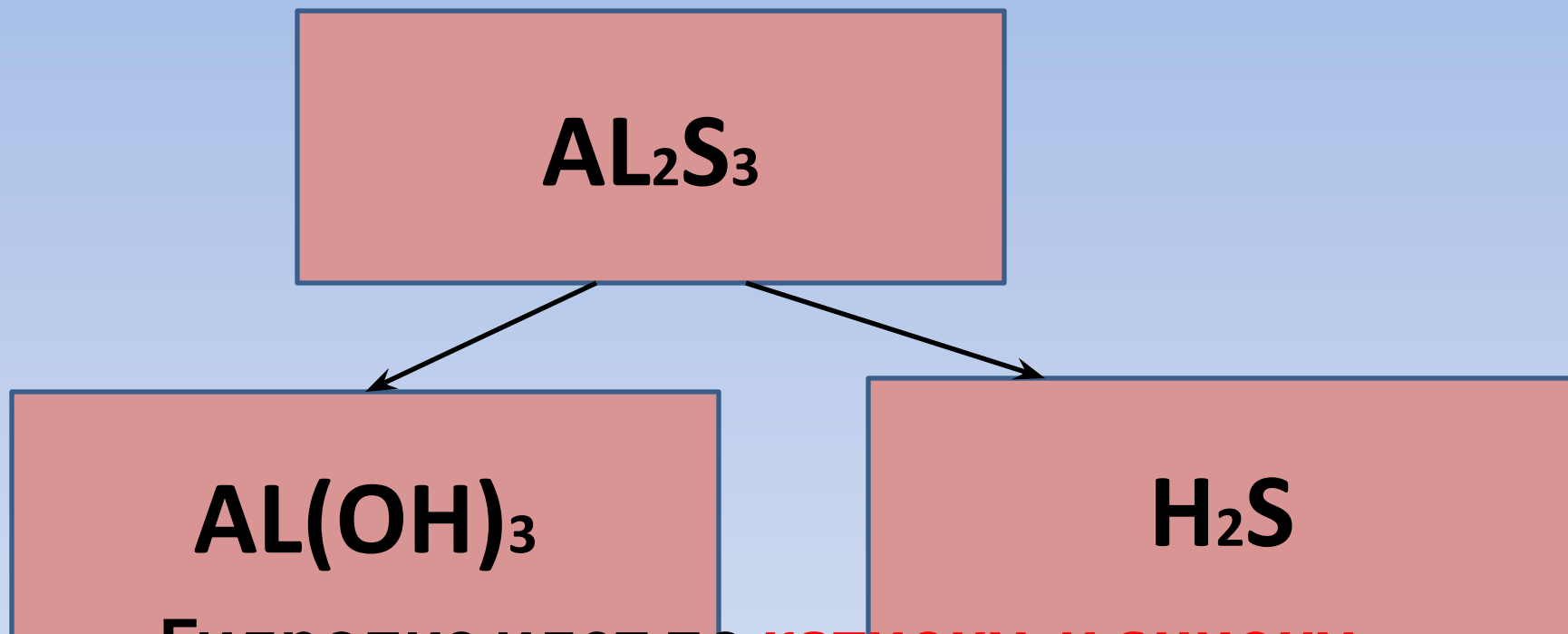


Гидролиз идет по **катиону** с образованием основной соли. Гидролиз обратимый.

Среда кислая.

$pH < 7$

#### *4. Если соль образована слабым основанием и слабой кислотой*



Гидролиз идет по **катиону и аниону** .

Гидролиз обратимый.

Среда зависит от степени диссоциации продуктов

•  
pH-?



**Соль образована...**

**Гидролиз идет по...**

**Универсальная индикаторная бумажка  
стала...**

**Среда...**

**pH...**



Соль образована...

Гидролиз идет по...

Универсальная индикаторная бумажка  
стала...

Среда...

pH...



**Соль образована...**

**Гидролиз идет по...**

**Универсальная индикаторная бумажка  
стала...**

**Среда...**

**pH...**





Соль образована...

Гидролиз идет по...

Универсальная индикаторная бумажка  
стала...

Среда...

pH...



Соль образована...

Гидролиз идет по...

Универсальная индикаторная бумажка  
стала...

Среда...

pH...



Соль образована...

Гидролиз идет по...

Универсальная индикаторная бумажка  
стала...

Среда...

pH...



Соль образована...

Гидролиз идет по...

Универсальная индикаторная бумажка  
стала...

Среда...

pH...



**Соль образована...**

**Гидролиз идет по...**

**Универсальная индикаторная бумажка  
стала...**

**Среда...**

**pH...**



Соль образована...

Гидролиз идет по...

Универсальная индикаторная бумажка  
стала...

Среда...

pH...



# МТТ ОТ

## *Выводы*

1. Гидролиз – это .....
2. Гидролиз – процесс.....
3. Гидролиз идет по.....(какому)...иону?
4. Среду определяет.....(какой).....ион?
5. Обязательное условие гидролиза.....?



...

...

Универса

ная бумажка

стала...

Среда...

pH...

# *Выводы*

1. Гидролиз – это .....
2. Гидролиз – процесс.....
3. Гидролиз идет по.....(какому)...иону?
4. Среду определяет.....(какой).....ион?
5. Обязательное условие гидролиза.....?



- **Гидролиз – процесс взаимодействия ионов соли с ионами воды и изменением рН среды.**

- **Обязательное условие гидролиза – образование слабого электролита**

- **Гидролиз идет по слабому иону;**

- **Сильный ион определяет среду.**

- **Гидролиз – процесс обратимый.**

# *Домашнее задание*

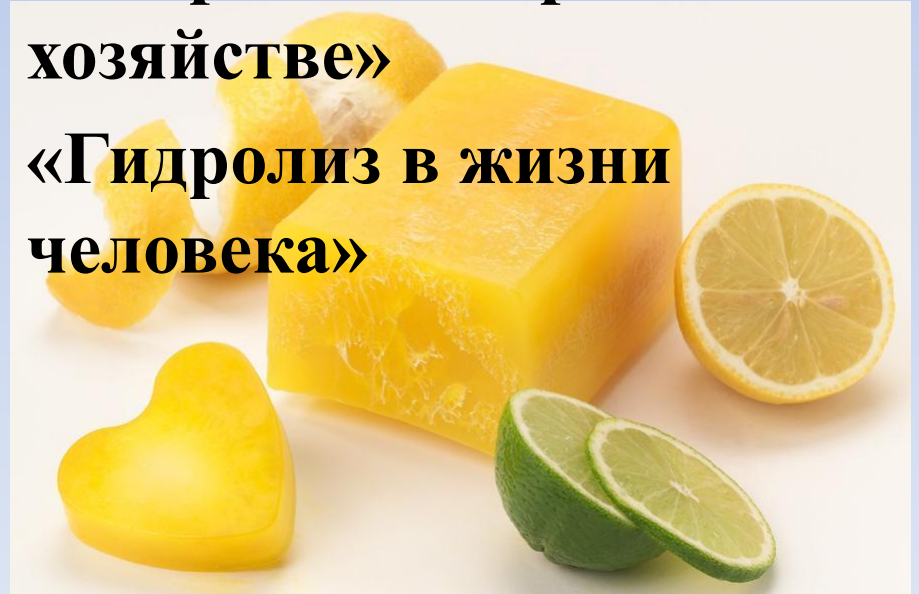


По желанию

- приготовить сообщения и презентации на темы:
- «Гидролиз в природе»
- «Гидролиз в народном

хозяйстве»

- «Гидролиз в жизни человека»



- Параграф 10;
- Стр. 40, №2;



# ТАБЛИЦА РАСТВОРИМОСТИ ВЕЩЕСТВ В ВОДЕ ПРИ 20 °С

	H <sup>+</sup>	Li <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sup>+</sup>	Ba <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Sr <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Cr <sup>3+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Ni <sup>2+</sup>	Co <sup>2+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Ag <sup>+</sup>	Hg <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	Sn <sup>2+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	
OH <sup>-</sup>		P	P	P	P	P	M	H	M	H	H	H	H	H	H	H	H	-	-	H	H	H	
F <sup>-</sup>	P	M	P	P	P	M	H	H	H	M	H	H	H	P	P	P	P	P	-	H	P	P	
Cl <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	P	M	P	P
Br <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	H	M	M	P	P
I <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	P	?	P	P	P	P	P	H	H	H	M	?
S <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	-	-	-	H	-	-	H	-	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
HS <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	H	?	?	?	?	?	?	?	?
SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	H	H	M	H	?	-	H	?	H	H	?	M	H	H	H	?	?	
HSO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	P	?	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	H	M	P	H	P	P	P	P	P	P	P	P	M	-	H	P	P	
HSO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	?	?	?	-	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	H	?	
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	?	?	P	M	?	?	M	?	?	?	?	
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	P	H	P	P	-	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	
HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	P	?	P	P	P	H	H	M	H	?	?	H	?	?	?	H	?	?	?	?	M	H	
H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	?	P	P	P	?	-	?	?	
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	P	H	H	H	H	?	?	H	?	H	H	H	H	H	?	H	?	H	
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	?	?	P	?	?	?	?	?	?	?	?	P	?	
CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	-	P	P	-	P	P	P	P	P	P	P	-	P	
SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	H	H	P	P	?	H	H	H	H	?	?	H	?	?	?	H	H	?	?	H	?	?	

P – растворяется (> 1 г на 100 г H<sub>2</sub>O)   
 M – мало растворяется (от 0,1 г до 1 г на 100 г H<sub>2</sub>O)   
 H – не растворяется (< 0,1 г в 100 г H<sub>2</sub>O)  
- – в водной среде разлагается   
 ? – нет достоверных сведений о существовании соединения