

# Гидролиз солей.



# Гидроксиды (основания и кислоты)

NaOH, KOH, NH<sub>4</sub>OH,  
Cu(OH)<sub>2</sub>, Zn(OH)<sub>2</sub>, Al(OH)<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>,  
HNO<sub>3</sub>, HClO<sub>4</sub>, HCl, HMnO<sub>4</sub>, HI, HBr,  
H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>, HF, HNO<sub>2</sub>

# Электролиты

- ◆ **сильные:** NaOH, KOH, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HNO<sub>3</sub>, HClO<sub>4</sub>, HCl, HMnO<sub>4</sub>, HI, HBr;
- ◆ **слабые:** , NH<sub>4</sub>OH, Cu(OH)<sub>2</sub>, Zn(OH)<sub>2</sub>, Al(OH)<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>, HF, HNO<sub>2</sub>, CH<sub>3</sub>COOH

Изменение цвета различных индикаторов при действии растворов кислот и щелочей

Индикатор	Цвет индикатора в среде		
	кислой	щелочной	нейтральной
Лакмус	Красный	Синий	—
Фенолфта- леин	Бесцветный	Малиновый	Бесцветный

- ◆ Любую соль можно представить как продукт взаимодействия основания с кислотой.
- ◆ В зависимости от силы основания и кислоты можно выделить 4 типа солей:

1. Соли, образованные сильной кислотой и слабым основанием ( $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{FeSO}_4$ ,  $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$ .)
2. Соли, образованные сильным основанием и слабой кислотой ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{KCN}$ ,  $\text{NaCH}_3\text{COO}$ ).
3. Соли, образованные слабой кислотой и слабым основанием ( $\text{NH}_4\text{CN}$ ,  $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ ).
4. Соли, образованные сильной кислотой и сильным основанием ( $\text{NaCl}$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{BaI}_2$ ).

*Гидролизом называется взаимодействие веществ с водой, при котором составные части вещества соединяются с составными частями воды.*

- ◆ Гидролизу подвержены соединения различных классов. Рассмотрим один случай – гидролиз солей.

# Схема гидролиза **NaCN**



сильное  
основание



Щелчная  
среда

**>**



слабая  
кислота



**Сила побеждает!**

## Уравнения гидролиза **NaCN**



Полное ионное уравнение гидролиза:



Сокращённое уравнение гидролиза:



Полное молекулярное уравнение гидролиза:



- Избыток гидроксид-ионов дает соли щелочную среду, поэтому лакмус синееет, а фенолфталеин становится малиновым.

**рН >7, среда щелочная, гидролиз по аниону.**

# Схема гидролиза $\text{Na}_2\text{CO}_3$



сильное  
основание



Щелочная  
среда



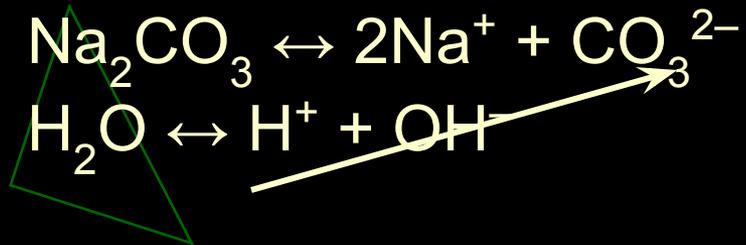
слабая  
кислота



>

Сила  
побеждает!

# Уравнения гидролиза $\text{Na}_2\text{CO}_3$



Полное ионное уравнение гидролиза:



Сокращённое уравнение гидролиза:



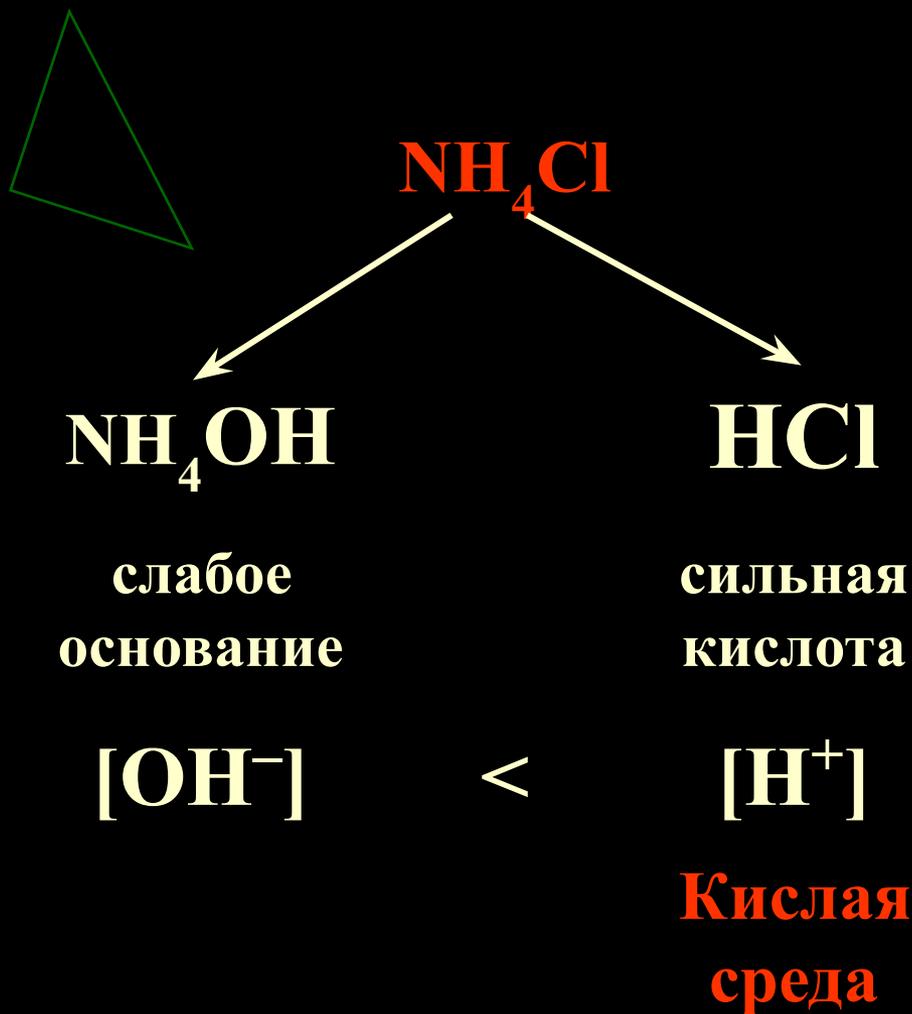
Полное молекулярное уравнение гидролиза:



• Избыток гидроксид-ионов дает соли **щелочную среду**, поэтому лакмус синее, а фенолфталеин становится малиновым.

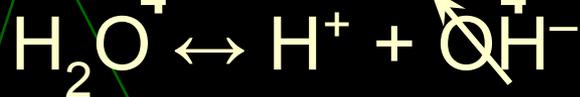
• **pH > 7, среда щелочная, гидролиз по аниону.**

# Схема гидролиза **$\text{NH}_4\text{Cl}$**



**Сила побеждает!**

# Уравнения гидролиза **NH<sub>4</sub>Cl**



Полное ионное уравнение гидролиза:



Сокращённое уравнение гидролиза:

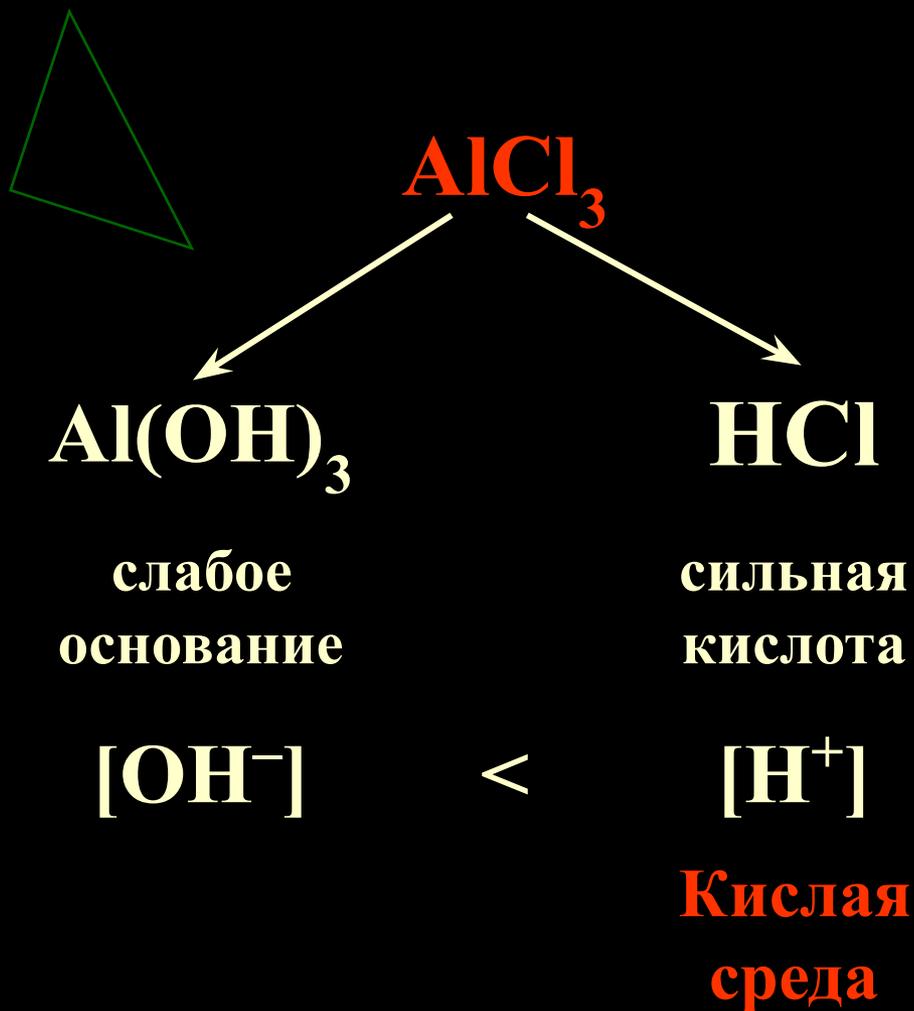


Полное молекулярное уравнение гидролиза:



- Избыток ионов водорода дает соли **кислую среду**, поэтому лакмус краснеет.
- **pH < 7, среда кислотная, гидролиз по катиону.**

# Схема гидролиза $AlCl_3$



**Сила побеждает!**

# Уравнения гидролиза $AlCl_3$



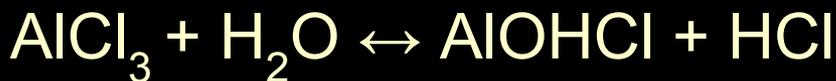
Полное ионное уравнение гидролиза:



Сокращённое уравнение гидролиза:

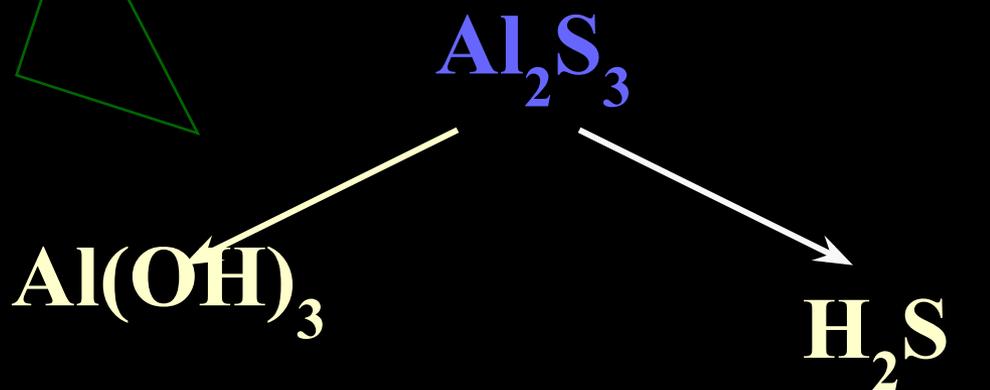


Полное молекулярное уравнение гидролиза:



- Избыток ионов водорода дает соли **кислую среду**, поэтому лакмус краснеет.
- **$pH < 7$ , среда кислотная, гидролиз по катиону.**

# Схема гидролиза $Al_2S_3$



слабое  
основание

$[OH^-]$

слабая  
кислота

$[H^+]$

?

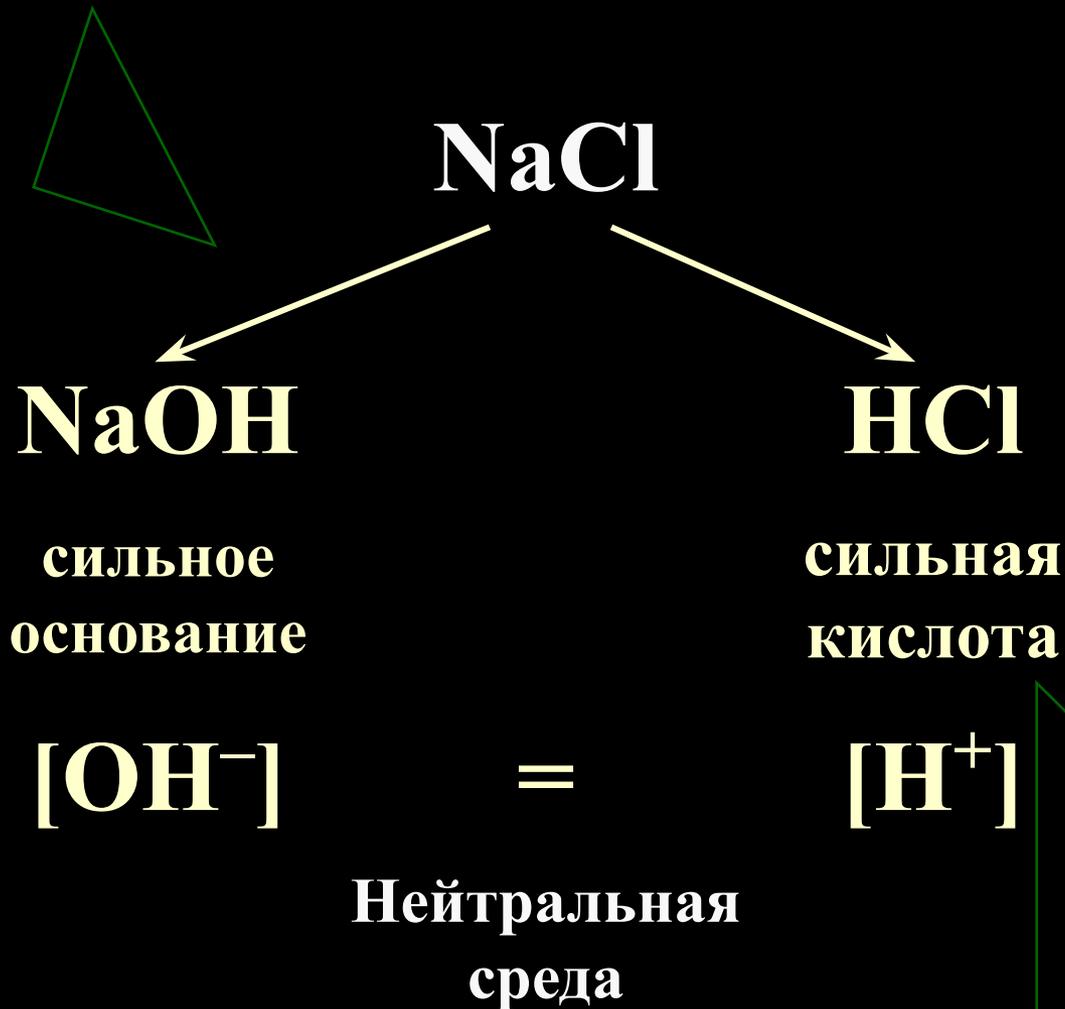
Разложение  
вещества  
(полный  
гидролиз)

**Сила  
побеждает!**

# Уравнения гидролиза $Al_2S_3$

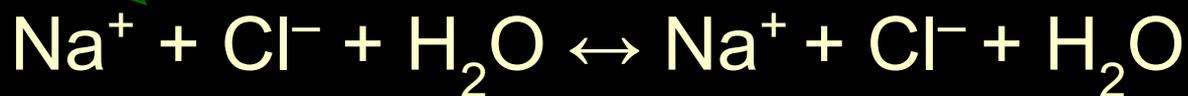
- ◆  $Al_2S_3 + 6H_2O \rightarrow 2Al(OH)_3 + 3H_2S$
- Гидролиз по катиону и аниону.

# Схема гидролиза **NaCl**



**Сила  
побеждает!**

# Уравнения гидролиза **NaCl**



• *Одинаковое количество гидроксид-ионов и ионов водорода дает соли нейтральную среду, поэтому индикаторы не меняют окраску (гидролизу не подвергается).*

**рн = 7, среда нейтральная, гидролиз не происходит.**

Выполните следующие обязательные для выполнения задания

Какую среду будут иметь водные растворы следующих солей:

**1 вариант**

- а) нитрата цинка (II)
- б) сульфата калия
- в) сульфида натрия

**2 вариант**

- а) хлорида меди (II)
- б) сульфита натрия
- в) нитрата бария

• Составьте уравнение гидролиза этих солей.

## Дополнительные задания (по желанию, для дополнительной оценки)

Выберите правильный вариант ответа

### Задания А-26 (ЕГЭ)

1. Кислую среду имеет водный раствор:

1.  $\text{Na}_3\text{PO}_4$
2.  $\text{KCl}$
3.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
4.  $\text{ZnSO}_4$

2. Кислую среду имеет раствор:

1. Нитрата меди (II)
2. Нитрата бария
3. Ацетата калия
4. Карбоната натрия

3. Кислую реакцию среды имеет каждый из двух растворов:

1.  $\text{CuSO}_4$  и  $\text{BaCl}_2$
2.  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  и  $\text{FeCl}_2$
3.  $\text{K}_3\text{PO}_4$  и  $\text{NaCl}$
4.  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$  и  $\text{CaCl}_2$

4. Кислую реакцию среды имеет каждый из двух растворов:

1.  $\text{BaCl}_2$  и  $\text{ZnCl}_2$
2.  $\text{AlCl}_3$  и  $\text{FeCl}_2$
3.  $\text{FeCl}_3$  и  $\text{NaCl}$
4.  $\text{KCl}$  и  $\text{CaCl}_2$

5. Щелочную среду имеет водный раствор:

1.  $\text{FeCl}_3$
2.  $\text{K}_2\text{SO}_4$
3.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
4.  $\text{BaCl}_2$

6. Фенолфталеин приобретает малиновую окраску в растворе каждой из двух солей:

1. Сульфата меди (II) и сульфида натрия
2. Хлорида калия и хлорида аммония
3. Карбоната натрия и силиката калия
4. Нитрата бария и хлорида железа (II)

7. Одинаковую реакцию среды имеют растворы карбоната натрия и

1. нитрата бария
2. силиката калия
3. сульфата натрия
4. хлорида алюминия

8. Соль, образованная сильным основанием и сильной кислотой,

1. Гидролизуется по катиону
2. Гидролизуется по аниону
3. Не подвергается гидролизу
4. Полностью разлагается водой

**1. Установите соответствие между составом соли и реакцией среды её водного раствора.**

**(дополнительное задание)**

Состав соли	Реакция среды
А) $\text{NaNO}_2$ Б) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ В) $\text{NaNO}_3$ Г) $\text{KCN}$	1. кислая 2. щелочная 3. нейтральная

**2. Установите соответствие между составом соли и реакцией среды её водного раствора  
(дополнительное задание)**

ФОРМУЛА СОЛИ	СРЕДА РАСТВОРА
A) $K_2SO_4$ Б) $CrCl_3$ B) $Li_2CO_3$ Г) $NH_4Br$	нейтральная щелочная кислая

**3. Установите соответствие между названием соли и средой её водного раствора.  
(дополнительное задание)**

Название соли	Среда раствора
А) нитрат свинца ( $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ) Б) карбонат калия ( $\text{K}_2\text{CO}_3$ ) В) нитрат натрия ( $\text{NaNO}_3$ ) Г) сульфид лития ( $\text{Li}_2\text{S}$ )	1. кислая 2. щелочная 3. нейтральная