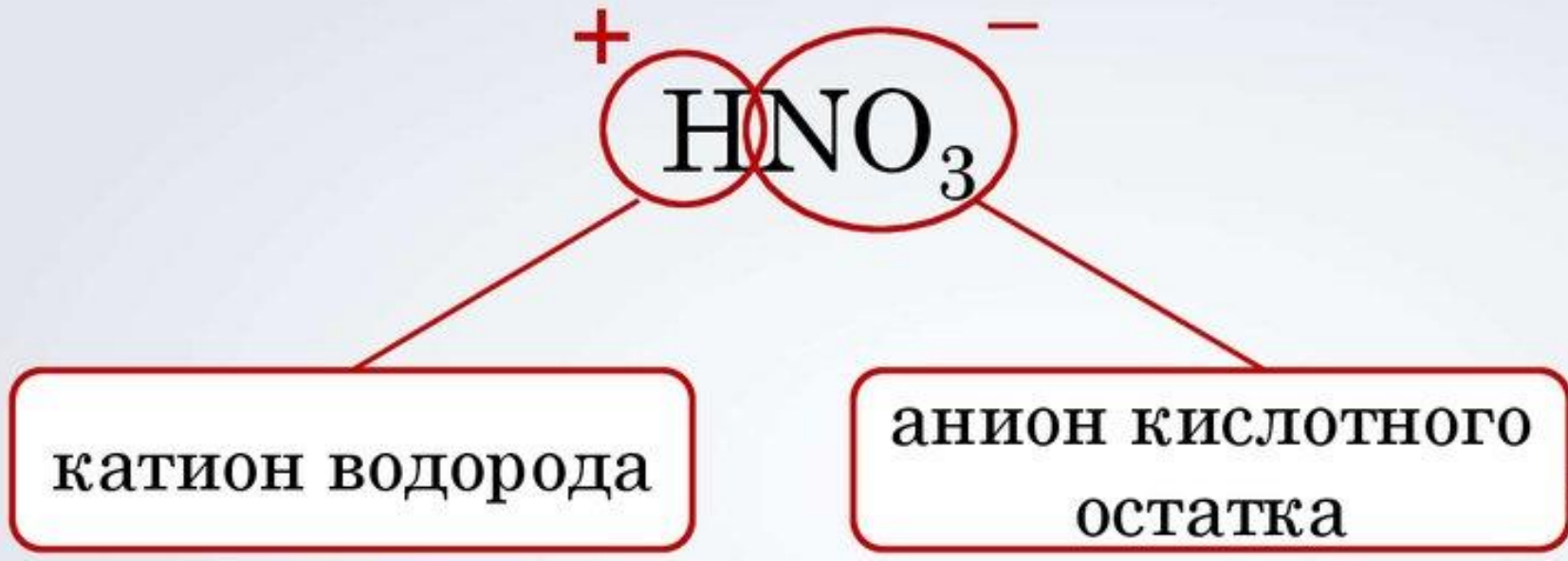


Кислоты их свойства

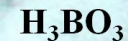


- Кислотами называются электролиты, при диссоциации которых в качестве катионов образуются только **катионы водорода** (H^+).



Формулы и названия кислот

HCl	Соляная (хлороводородная)
HNO_3	Азотная
HNO_2	Азотистая
H_2S	Сероводородная
H_2SO_4	Серная
H_2SO_3	Сернистая
H_2CO_3	Угльная
H_2SiO_3	Кремниевая
H_3PO_4	Фосфорная



Борная кислота



Уксусная кислота



Хлороводородная (соляная) кислота

Классификация кислот по различным признакам

По какому признаку
кислоты разделены на группы?

HF - фтороводородная

HCl - хлороводородная

HBr - бромоводородная

HI - йодоводородная

H_2S - сероводородная

HNO_3 - азотная

HNO_2 - азотистая

HClO_4 - хлорная

H_2SO_4 - серная

H_2SO_3 - сернистая

H_2CO_3 - угольная

H_2SiO_3 - кремниевая

H_3PO_4 - фосфорная

H_3BO_3 - борная

1. По содержанию кислорода



бескислородные

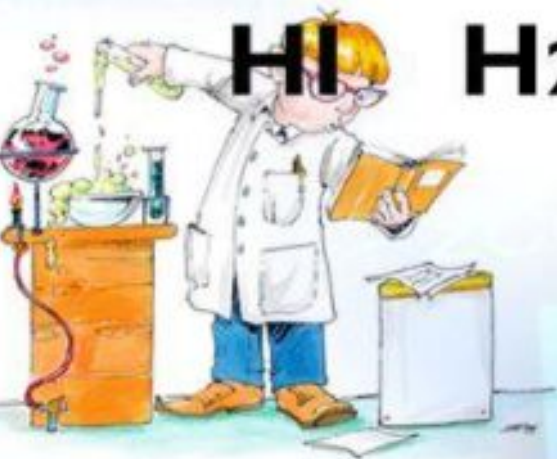
HF HCl HBr

HI H₂S

кислородсодержащие

HNO₃ H₂SO₄

H₂CO₃ H₃PO₄



По какому признаку кислоты разделены на группы.

HF - фтороводородная

HCl - хлороводородная

HBr - бромоводородная

HI - йодоводородная

HNO_3 - азотная

HNO_2 - азотистая

HClO_4 - хлорная

H_3PO_4 - фосфорная

H_3BO_3 - борная

H_2S - сероводородная

H_2SO_4 - серная

H_2SO_3 - сернистая

H_2CO_3 - угольная

H_2SiO_3 - кремниевая

2. По количеству атомов водорода

одно-
основные



КИСЛОТЫ

трех-
основные



двух-
основные



3. По растворимости в воде



нерастворимые



растворимые



4. По летучести

Летучими называют кислоты, молекулы которых легко переходят в газообразное состояние, т. е. испаряются



летучие

нелетучие



5. По устойчивости

Неустойчивые (нестабильные) кислоты: H_2CO_3 H_2SO_3 –
разлагаются на газ и воду

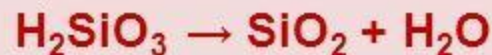


стабильные

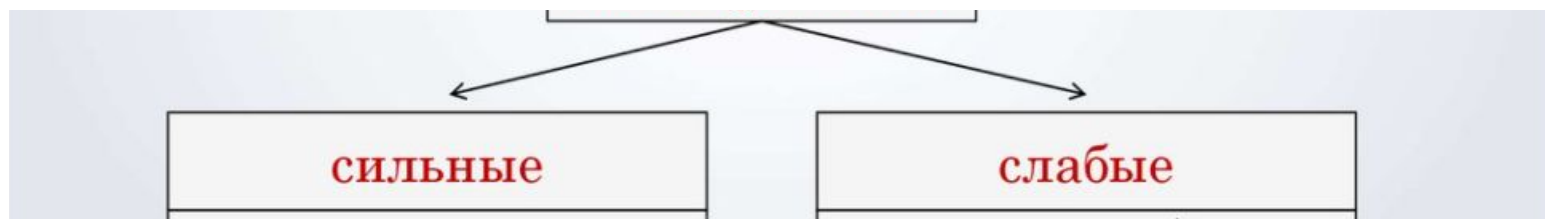
нестабильные



Кремниевая кислота разлагается только при нагревании!



6. По степени диссоциации



КЛАССИФИКАЦИЯ ЭЛЕКТРОЛИТОВ

Сильные
электролиты

$$\alpha > 30\%$$

Электролиты
средней силы

$$3\% \leq \alpha \leq 30\%$$

Слабые
электролиты

$$\alpha < 3\%$$

Физические свойства кислот

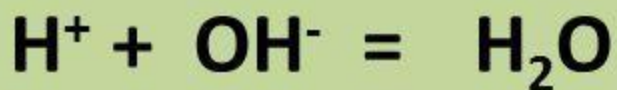
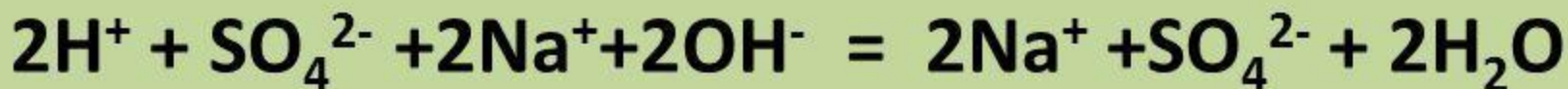
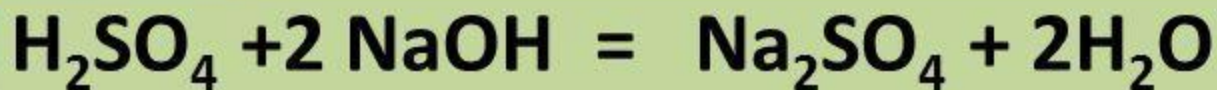
1. Жидкости (кроме кремниевой кислоты)
2. Без цвета
3. Без запаха
4. Кислые на вкус
5. Разъедают многие вещества





Химические свойства

Взаимодействие кислот с основаниями



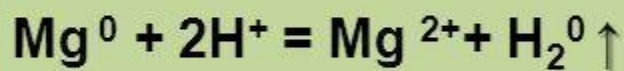
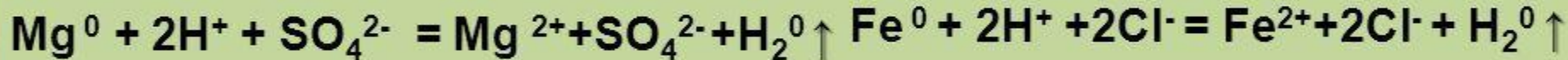
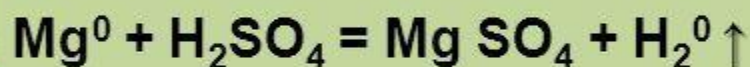
кислота + основание → соль + вода

Реакция между кислотой и основанием, в результате которой образуется соль и вода называется реакцией нейтрализации.

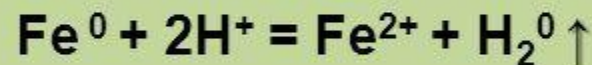
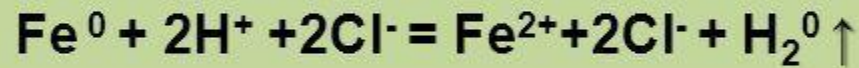
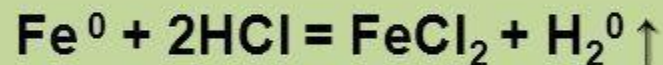
Реакция **нейтрализации** - частный случай реакции **обмена**.

Химические свойства

Взаимодействие кислот с металлами металл + кислота \rightarrow соль + H_2



реакция замещения



реакция замещения

Условия: металл должен стоять в ряду активности до водорода, а в результате реакции должна получиться **растворимая соль**, если образуется нерастворимая соль, то на поверхности металла образуется плёнка из этой соли, которая прекращает доступ кислоты к металлу. Нерастворимые кислоты (кремниевая) не вступают в реакцию с металлами.

Ряд активностей металлов

Очень активные металлы

Металлы средней активности

Малоактивные металлы –
НЕ ВЫТЭСНЯЮТ ВОДОРОД
ИЗ КИСЛОТ

Li	K	Ca	Na	Mg	Zn	Al	Mn	Cr	Fe	Ni	Pb	H	Cu	Hg	Ag	Pt	Au
----	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	----	----	----	----	----

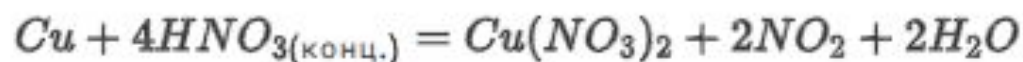


кислоты реагируют с цинком

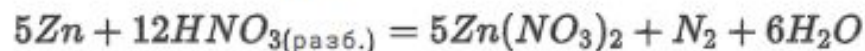


кислоты не реагируют с медью

- Концентрированная азотная кислота не взаимодействует с Au, Pt .
- Концентрированная азотная кислота **на холоде** не взаимодействует с Fe, Al и Cr, т. к. пассивирует их, однако при сильном нагревании реакция с этими металлами протекает.
- Концентрированная азотная кислота (концентрация HNO₃ более 30 %) преимущественно восстанавливается до NO₂ :



- и в взаимодействии с металлами может восстанавливаться до NO, N₂O, N₂



- Очень разбавленная азотная кислота при взаимодействии с активными металлами может восстанавливаться до степени окисления - 3, т. е. до аммиака, образующего с кислотой нитрат аммония:



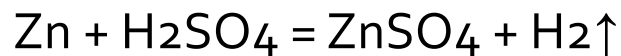
Особенности взаимодействия концентрированной серной кислоты с металлами

- Серная кислота H_2SO_4 — сильная двухосновная кислота, отвечающая высшей степени окисления серы (+6). При обычных условиях концентрированная серная кислота — тяжёлая маслянистая жидкость без цвета и запаха, с кислым «медным» вкусом.



Серная кислота

- Серная кислота смешивается с водой и SO_3 , во всех соотношениях.
- Разбавленная серная кислота реагирует с активными металлами с образованием соли (сульфатов) и водорода.



- Металлы, которые находятся в электрохимическом ряду после водорода с разбавленной серной кислотой не взаимодействуют.



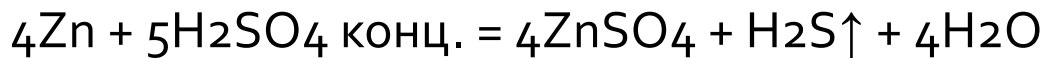
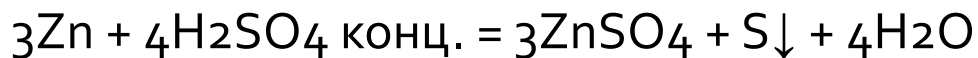
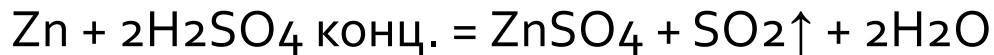
Ряд активности металлов

Li, Rb, K, Ba, Sr, Ca, Na, Mg,
Al, Mn, Zn, Cr, Fe, Co, Ni, Sn, Pb (H)
Cu, Hg, Ag, Pt, Au
активные
средней активности
малоактивные



← активность, восстановительные свойства усиливаются

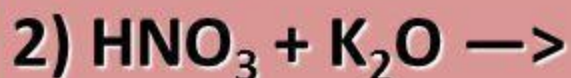
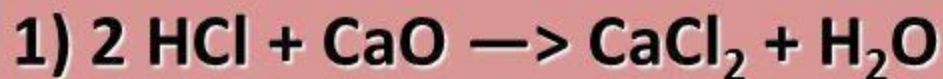
- Что касается концентрированной серной кислоты, то в зависимости от ее концентрированности могут образовываться различные продукты восстановления серной кислоты - S, SO_2 , H_2S :



3. Кислота + основной оксид \rightarrow соль + H_2O

Условия:

- Все кислоты кроме нестабильных (H_2CO_3 , H_2SiO_3)
- Образуется растворимая соль



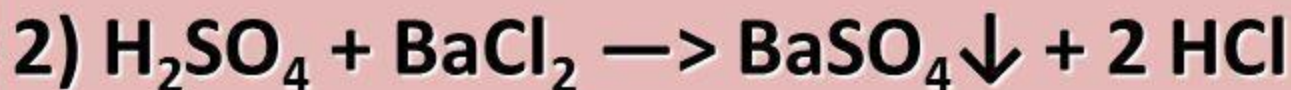
t



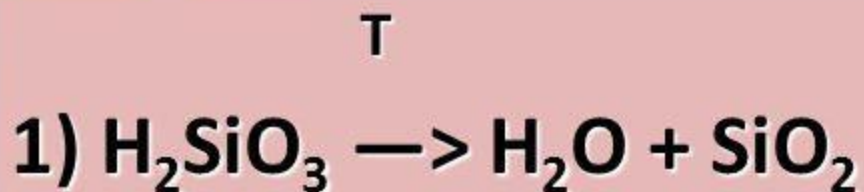
6. Кислота + соль \rightarrow соль* + кислота*

Должно выполняться одно из двух условий:

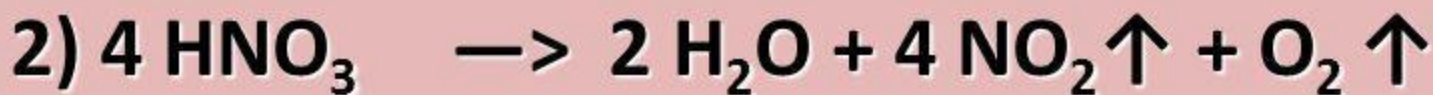
- Один из продуктов реакции – летучее вещество (газ)
- Один из продуктов реакции выпадает в осадок



7. При нагревании некоторые кислоты разлагаются. Как правило, образуются кислотный оксид и вода.



Т, свет



Испытание раствора кислот индикаторами (химическое свойство)

Изменение окраски индикаторов

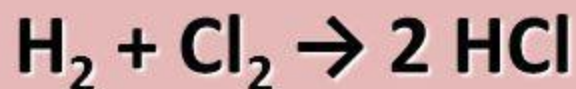
Индикатор	Окраска индикатора в нейтральной среде	Окраска индикатора в щелочной среде	Окраска индикатора в кислотной среде
Лакмус	фиолетовая	синяя	красная
Фенолфталеин	бесцветная	малиновая	бесцветная
Метилоранж	оранжевая	жёлтая	Красно-розовая

Способы получения

1. Кислотный оксид + $H_2O \rightarrow$ кислота



2. Водород + Неметалл \rightarrow кислота



3. Кислота + соль \rightarrow соль* + кислота*

t

