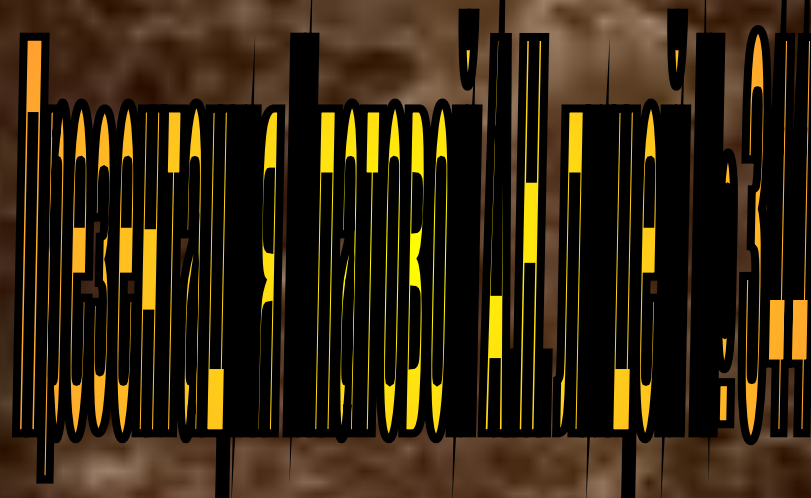


Кислоты



Кислоты- сложные вещества, которые состоят из атомов водорода, способных замещаться на Me, и кислотного остатка.

Существует несколько способов классификации кислот. Рассмотрим некоторые способы, а также строение и свойства кислот.



1 способ: наличие кислорода

Кислоты



Бескислородные

Кислородсодержащие

HCl-соляная

HBr-бромоводородная

H₂S-сероводородная

HF-плавиковая

H₂SO₄-серная

H₂SiO₃-кремниевая

H₂CO₃-угольная

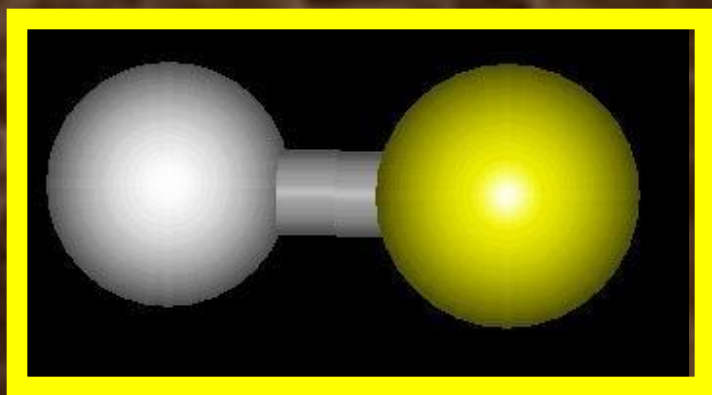
HNO₃-азотная

HClO₄-хлорная

Бескислородные кислоты

Это водные растворы летучих водородных соединений неметаллов. Расчет валентности, степени окисления и вывод структурной формулы такой же, как и у остальных бинарных соединений.

Плавиковая кислота

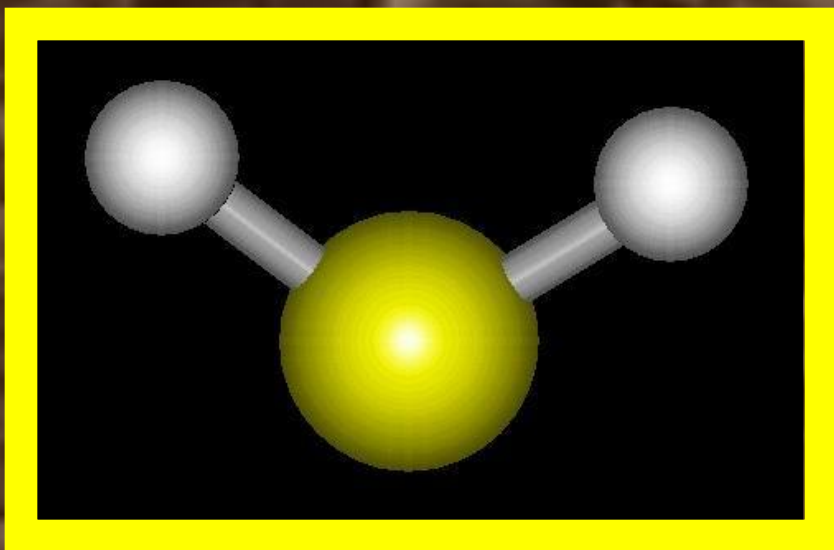


Модель молекулы

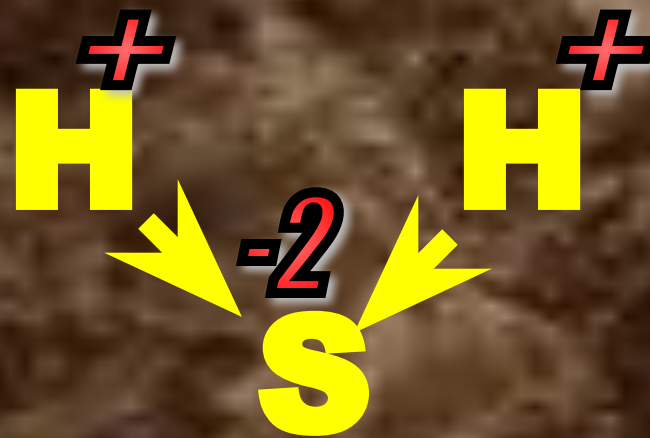


Структурная формула

Сероводородная кислота



Модель молекулы



Структурная формула

ВНИМАНИЕ:

Жидкий безводный сероводород ($t_{\text{кип}}^{\circ} = -60,3^{\circ}\text{C}$) является полярной жидкостью, его молекулы-диполи. Они несимметричны, на их полюсах скапливаются \pm по значению заряды.



Наиболее важные бескислородные кислоты

Выучить наизусть!



HCl -соляная (хлороводородная)
 HF -плавиковая (фтороводородная)
 HBr -бромоводородная
 HI -иодоводородная
 H_2S -сероводородная
 H_2Se -селеноводородная
 H_2Te -теллуrowодородная

Кислородсодержащие кислоты

Эти вещества имеют кислотный остаток- сложный анион, который состоит из атомов кислорода со степенью окисления = **-2**, и центрального элемента (чаще всего одного) со степенью окисления **всегда >0**.

Во всех формулах кислот атомы водорода пишутся вначале, а кислотные остатки- потом.

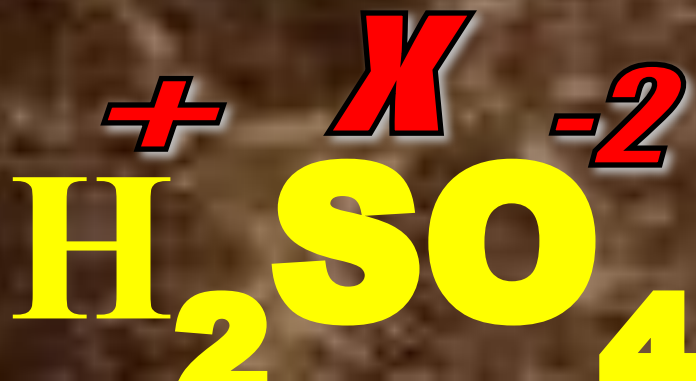


Запомни!

Следует различать степень окисления отдельных элементов и всего сложного иона в целом.

Задача: найти степени окисления элементов в молекуле серной кислоты H_2SO_4 .

Проставим сначала из памятки известные степени окисления, неизвестную степень окисления примем за «x» и составим уравнение, зная, что сумма зарядов всех анионов и катионов = 0.



$$(+1)*2+X+(-2)*4=0$$
$$2+X=8 \rightarrow X=+6$$

Центральный элемент может быть атомом неметалла или атомом металла из побочной подгруппы с большой степенью окисления.



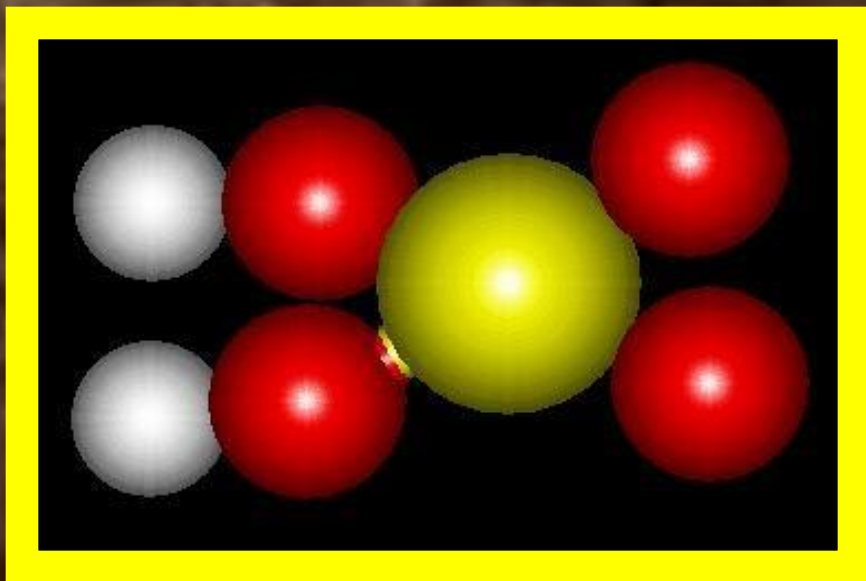
Серная кислота. Центральный элемент – сера (Неме).

+7

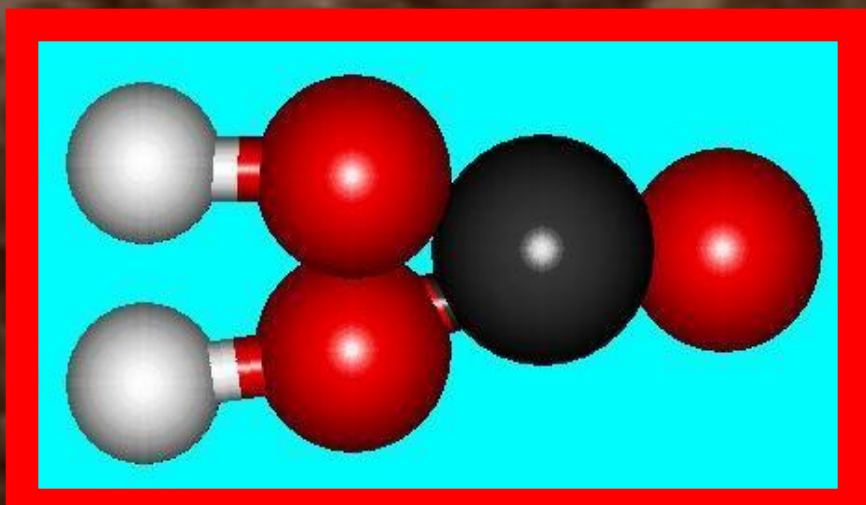


Марганцевая кислота. Центральный элемент – марганец (Ме).

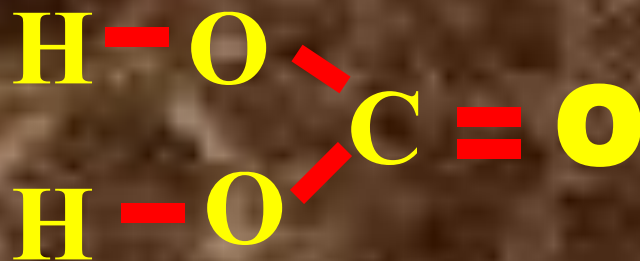
Познакомимся со строением некоторых кислородсодержащих кислот. Обратите внимание на порядок составления структурных формул кислот!

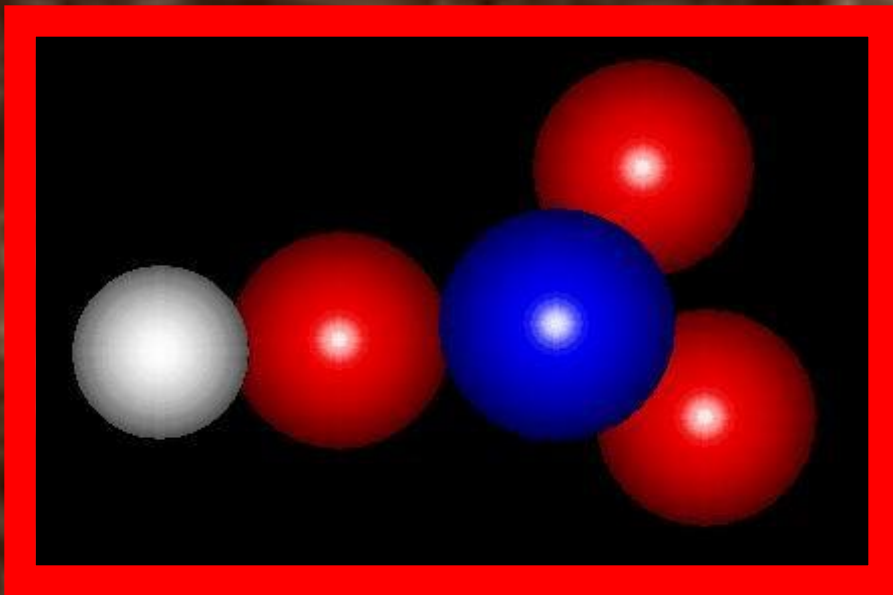


Серная кислота

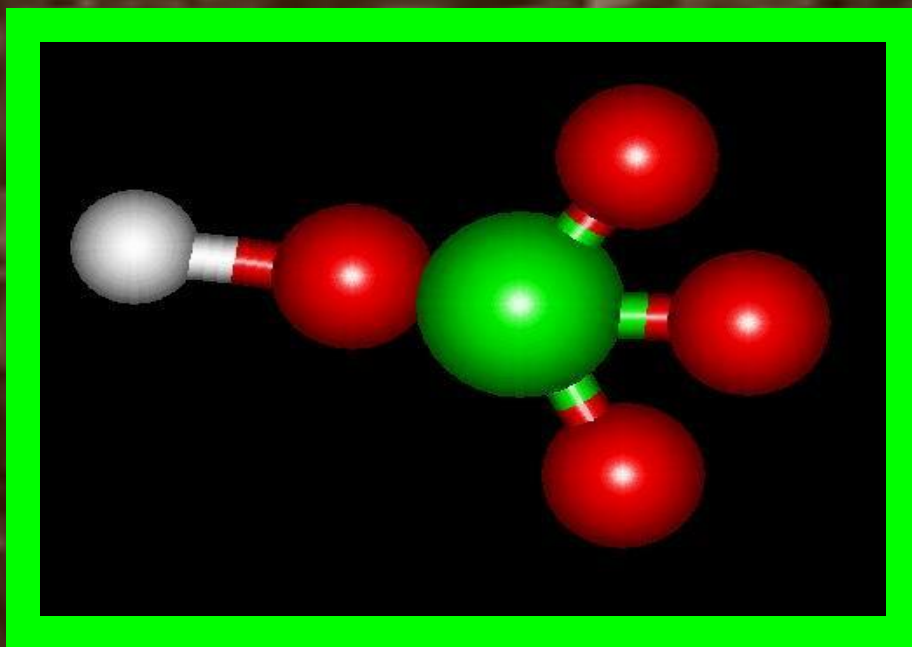
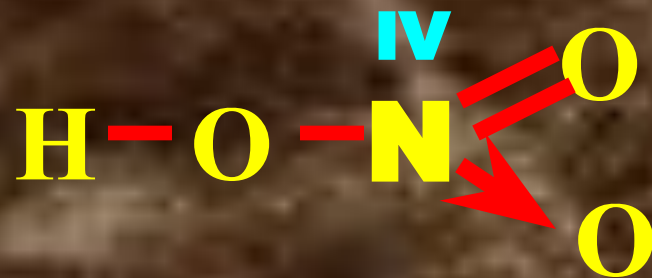


Угльная кислота





Азотная кислота



Хлорная кислота



Эй, придется и эти названия
выучить!



H_2SO_4 -серная

H_2CO_3 -угольная

HNO_3 -азотная

H_2SiO_3 -кремниевая

HNO_2 -азотистая

H_2SO_3 -сернистая

H_3PO_4 -фосфорная

HClO_4 -хлорная



2 способ: основность кислоты

Кислоты

Одноосновные

Многоосновные

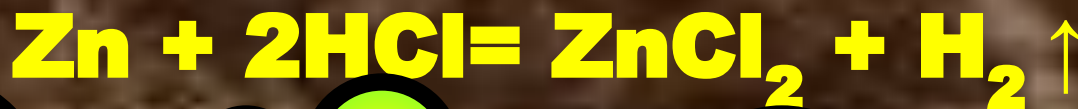
Под основностью кислоты подразумевается число атомов водорода, способных замещаться атомами металлов.

В курсе 8 класса будем изучать те кислоты, у которых все атомы (H) способны замещаться атомами металлов.

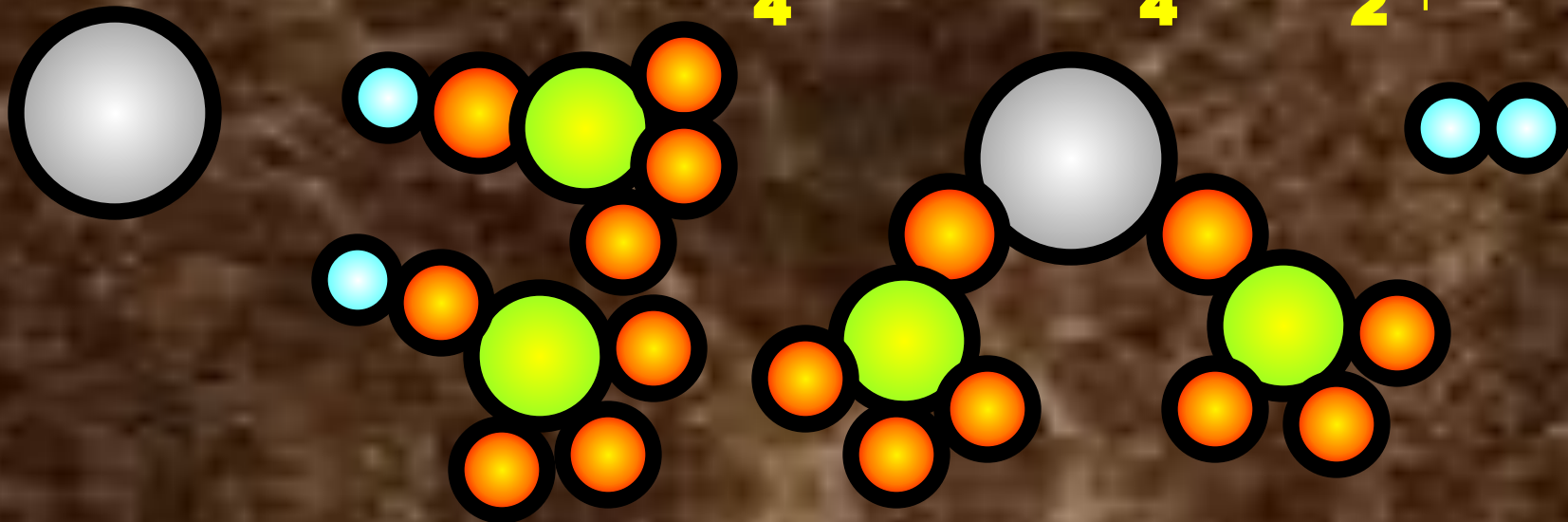
У кислородсодержащих кислот число атомов (H) и основность кислоты могут не совпадать. (10-11 кл.)

Одноосновные кислоты:

HCl-соляная (хлороводородная)



HClO4-хлорная



Двухосновные кислоты:

H_2SO_4 -серная

H_2SiO_3 -кремниевая

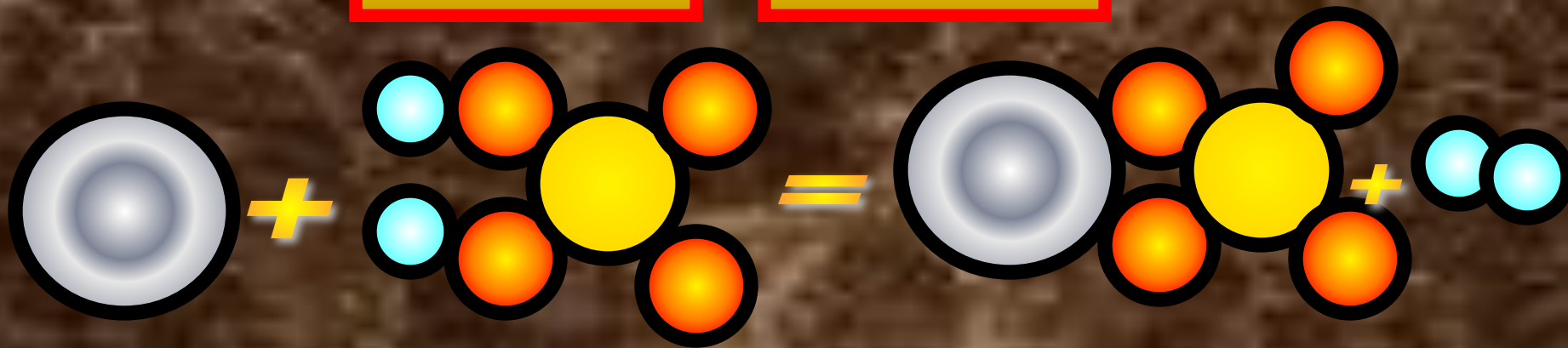
H_2CO_3 -угольная



кальций

Серная
кислота

Сульфат
кальция



3 способ: растворимость кислоты

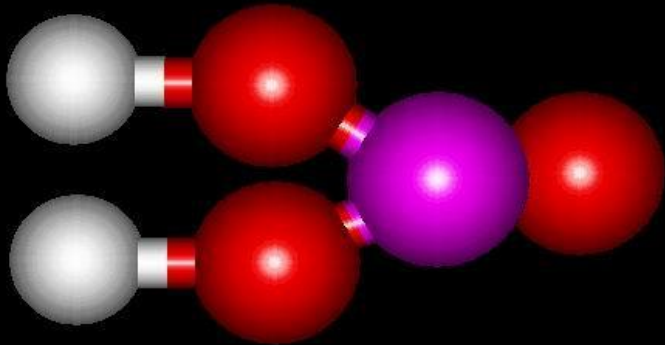
Кислоты

Растворимые в воде

Нерастворимые в воде

Это большая часть
кислот

Это кремниевая кислота и
некоторые органические
(жирные) кислоты.



Модель молекулы
кремниевой кислоты-



4 способ: летучесть кислоты

Кислоты

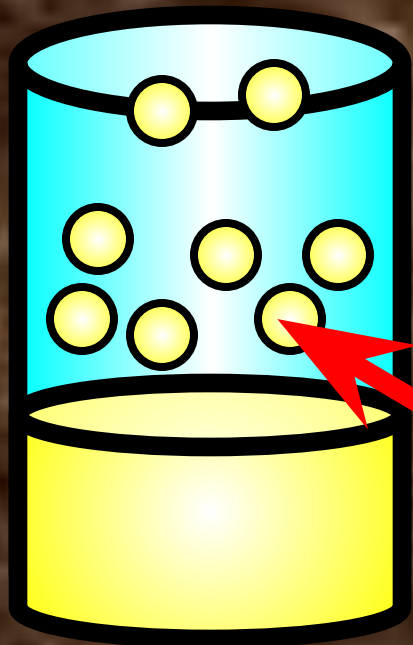
летучие

HCl , H_2S , HBr ,
уксусная кислота

нелетучие

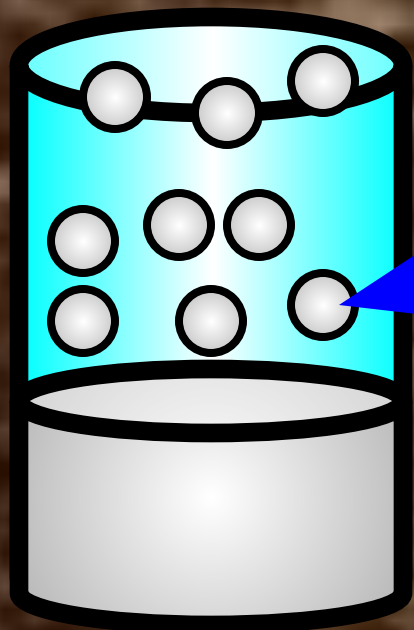
H_2SO_4 , H_2SiO_3 , высшие
жирные кислоты

Концентрированные растворы летучих кислот находятся в равновесии с газообразной фазой вещества кислоты.



**Концентрированная соляная кислота
(подкрашенная).**

Молекулы газа хлороводорода над
поверхностью раствора соляной кислоты.



**Концентрированная сероводородная
кислота .**

Молекулы газа сероводорода над
поверхностью раствора сероводородной
кислоты.

**Это ядовитые газы, дышать
ими нельзя!**

Концентрированные растворы нелетучих кислот не переходят в газообразное состояние.

5 способ: сила кислоты

Кислоты

сильные



слабые



ДИССОЦИАЦИЯ КИСЛОТ



Сванте Аррениус

Согласно теории электролитической диссоциации С.Аррениуса, кислота - это вещество, которое диссоциирует на **катионы водорода** и **анионы кислотных остатков.**

Сильные кислоты диссоциируют сразу и необратимо :



Нитрат-анион



сульфат-анион

ВНИМАНИЕ:

При диссоциации кислородсодержащей кислоты надо помнить, что кислотный остаток – **единый сложный анион.**

Состав кислотных остатков и их общую степень окисления можно узнать из важной памятки – **таблицы растворимости.**

Кислотные остатки показаны в **левом вертикальном столбце** таблицы.

Таблица растворимости

Ионы	H ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Na ⁺	Ag ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Zn ²⁺	Cu ²⁺	Pb ²⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Al ³⁺
OH ⁻		P	P	P	—	P	M	M	H	H	M	H	H	H
NO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Cl ⁻	P	P	P	P	H	P	P	P	P	P	M	P	P	P
I ⁻	P	P	P	P	H	P	P	P	P	—	M	P	—	P
S ²⁻	P	P	P	P	H	P	—	—	H	H	H	H	—	—
SO ₃ ²⁻	P	P	P	P	M	M	M	P	M	—	H	M	—	—
SO ₄ ²⁻	P	P	P	P	M	H	M	P	P	P	M	P	P	P
CO ₃ ²⁻	P	P	P	P	M	H	H	M	M	—	H	H	—	—
SiO ₃ ²⁻	H	—	P	P	—	H	H	H	H	—	H	H	—	—
PO ₄ ³⁻	P	—	P	P	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
CH ₃ COO ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P

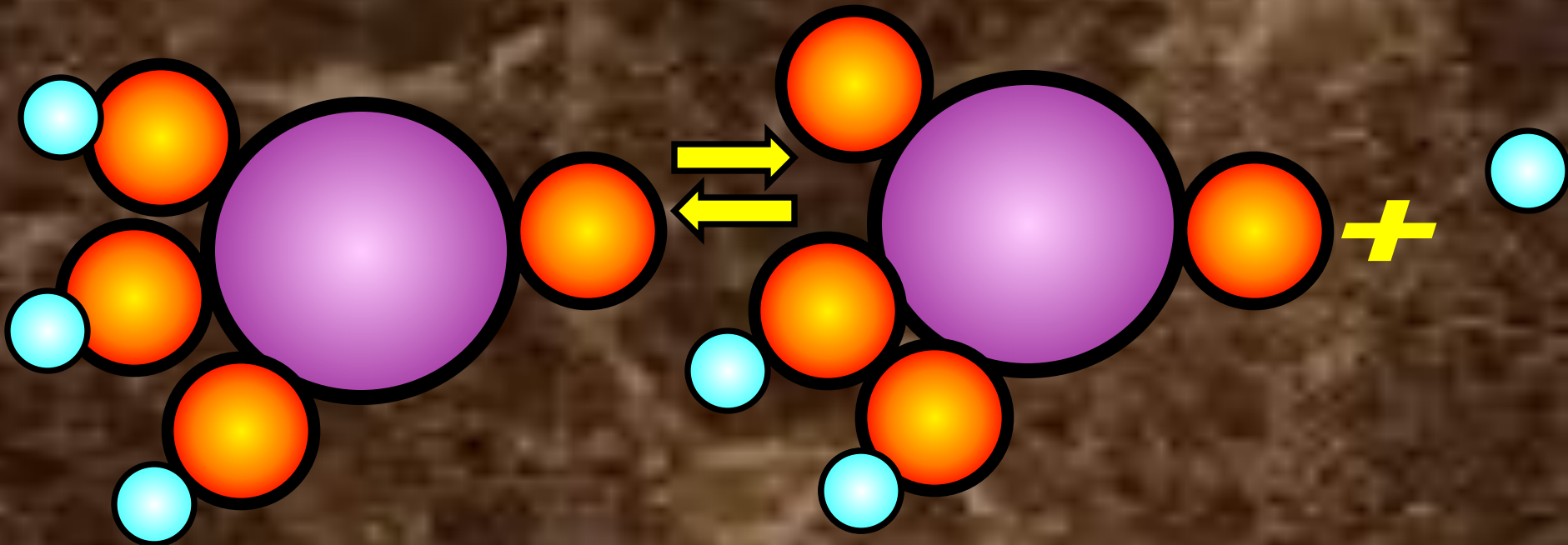
P — растворимые (больше 1 г. в 100 г воды)
 M — малорастворимые (от 0,001 г до 1 г в 100 г воды)
 H — нерастворимые (меньше 0,001 г в 100 г воды)
 — — разлагаются водой или не существуют

Слабые кислоты диссоциируют обратимо и ступенчато:



Фосфорная
кислота

Дигидрофосфат-анион

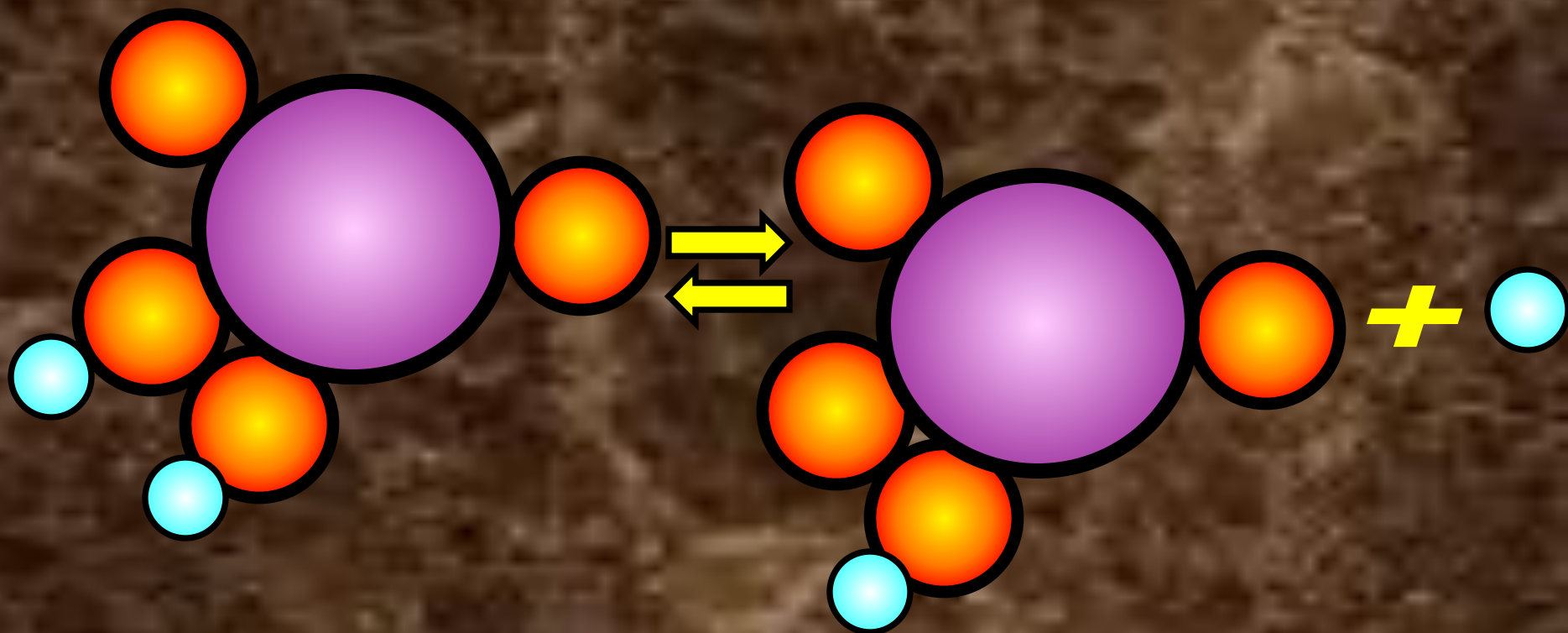


Первая ступень



Дигидрофосфат-анион

Гидрофосфат-анион

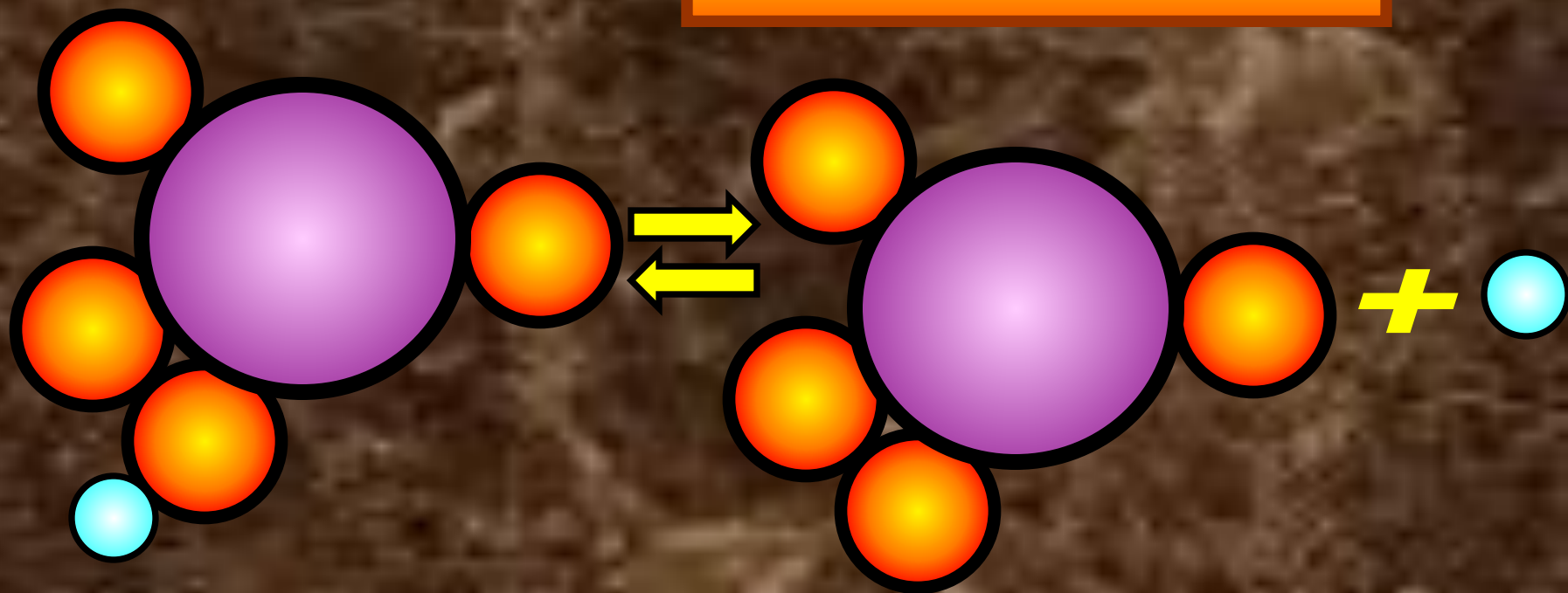


Вторая ступень



Гидрофосфат-анион

Фосфат-анион



Третья ступень

Катионы H^+ придают растворам кислот кислый
вкус и изменяют окраску индикаторов.

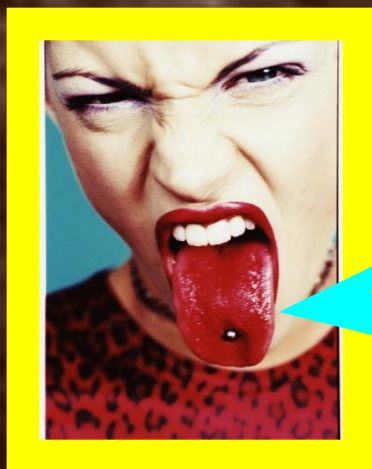
лакмус



метилоранж



фенолфталеин



Язык чувствует присутствие протонов, и нам кажется, что пища имеет кислый вкус.



Друзья, а давайте-ка еще выучим стихи про индикаторы!

8

Ах, что же я поделаю с собой-

Ведь в щелочи я **сине-голубой**.

А в кислоте быть синим я не смею.

Я – лакмус -и в кислотах я **краснею**.

Как на прогулке от мороза

От кислого я стану **розов**.

Но вид мой в щелочи смешон!

Я сразу **желтый**, как лимон.

Метилоранж



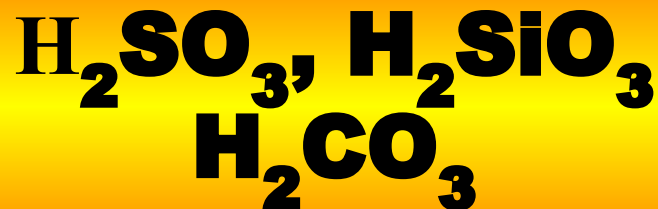
6 способ: стабильность кислоты

Кислоты

стабильные



нестабильные



Стабильные кислоты не
разлагаются с течением времени.

Нестабильные кислоты с течением времени разлагаются!



Угольная кислота

Углекислый газ



Сернистая кислота

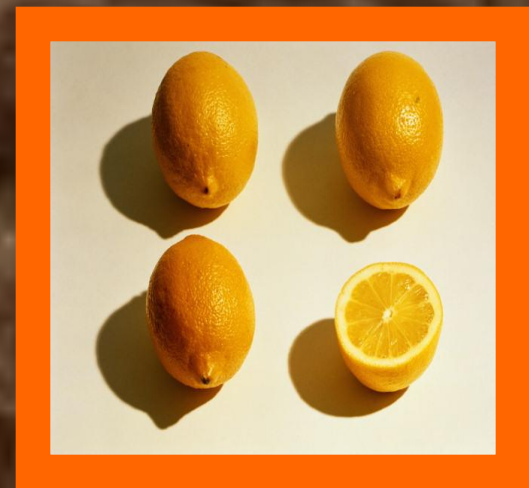
Сернистый

газ

Представители класса кислот:



Из этих плодов
выделены
кислоты:



яблочная

лимонная



Киви и многие другие ягоды и
фрукты содержат **аскорбиновую**
кислоту – витамин «С»



В семенах миндаля иногда встречается сильный яд – синильная кислота.



При скисании вина образуется уксусная кислота.



При работе мышц выделяется молочная кислота.



Промышленно значимые кислоты:



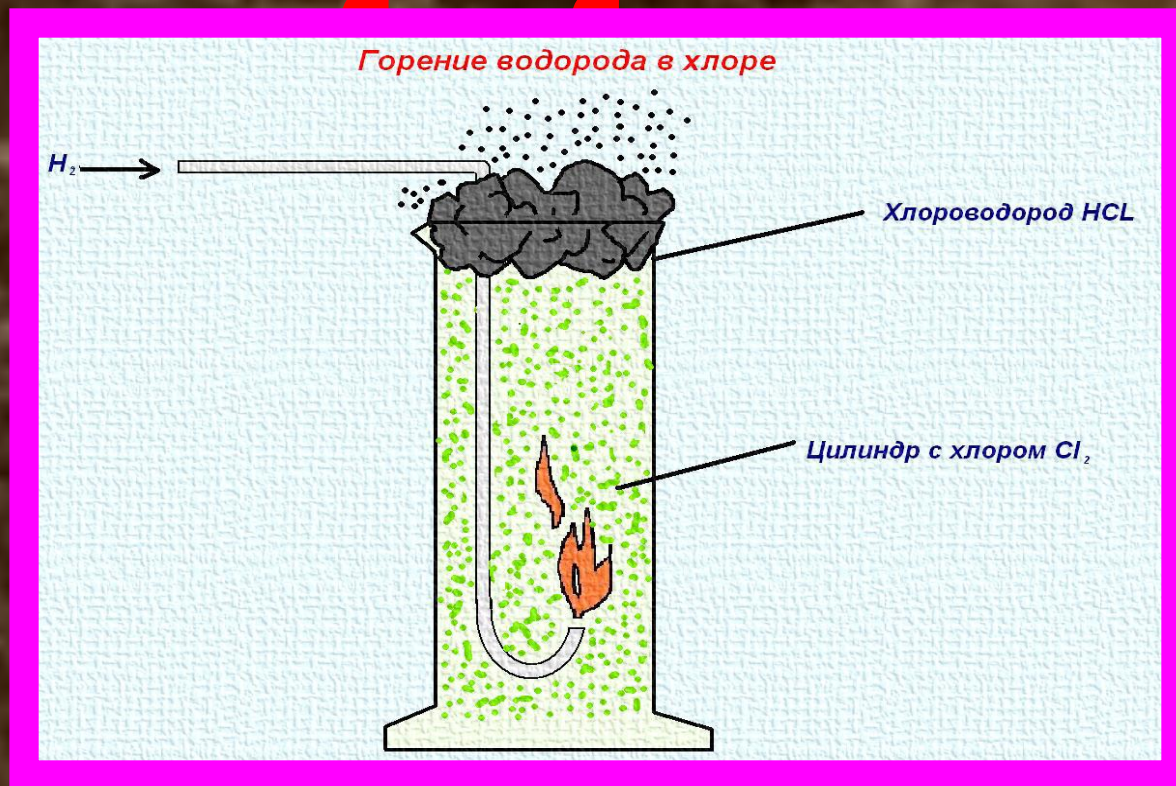
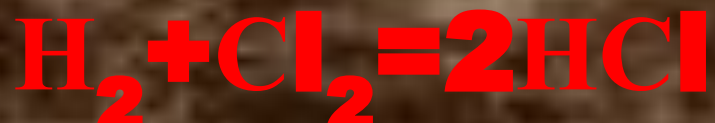
H_2SO_4 - серная

HCl - соляная

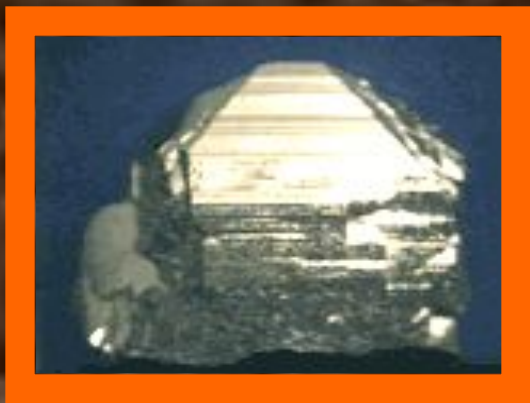
HNO_3 - азотная

Получение кислот

1 способ: синтез из простых веществ



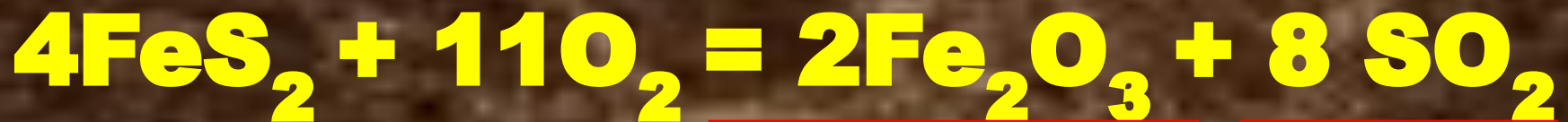
2 способ: получение из руды
оксидов неметаллов и
взаимодействие их с водой.



Пирит (серный
колчедан) FeS_2



1 стадия : обжиг руды

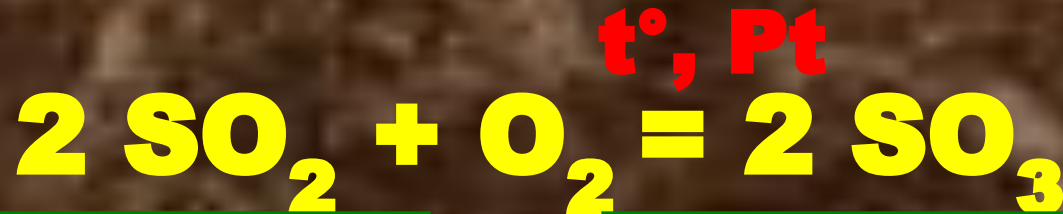


пирит

Оксид железа
(III)

Сернисты
й газ

2 стадия : окисление сернистого газа



Сернистый газ
(диоксид серы)

Оксид серы (VI)
(триоксид серы)

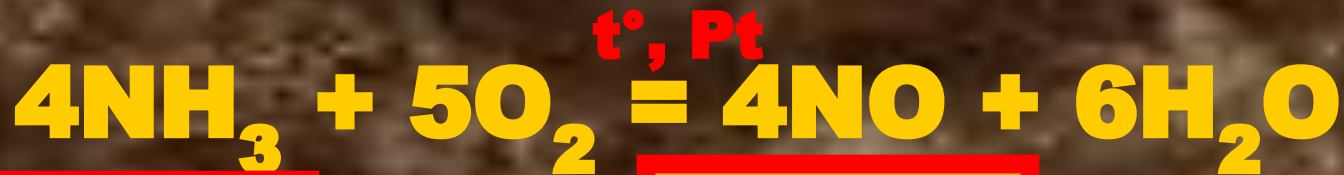
3 стадия : взаимодействие триоксида серы с водой:



Оксид серы (VI)
(триоксид серы)

Серная кислота

3 способ: получение оксидов
неметаллов другими способами и
взаимодействие их с водой.



аммиак

Оксид
азота(II)



Оксид азота(II)

Оксид азота(IV)



Оксид азота(IV)

Азотная
кислота

Азотистая
кислота

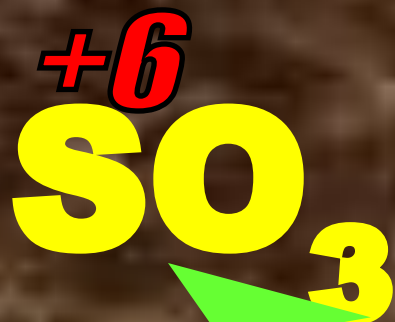
Кислотные оксиды

Это такие оксиды, которым соответствуют **гидроксиды-кислоты**. Степень окисления элемента в оксиде и степень окисления центрального атома в кислоте совпадают!

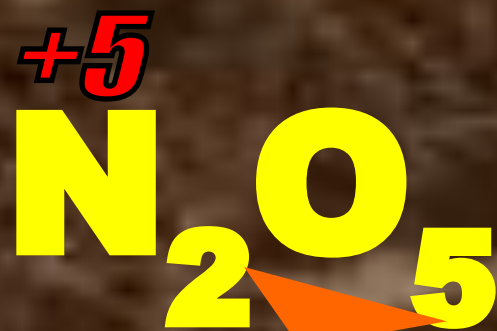
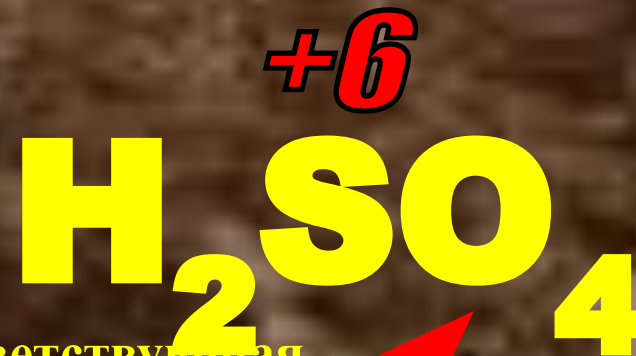
Иногда кислотные оксиды называют **ангидридами** соответствующих кислот.

ПРИМЕРЫ:

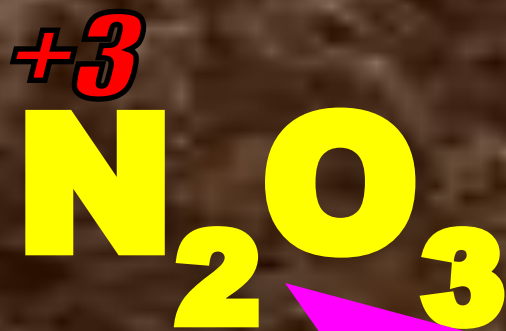
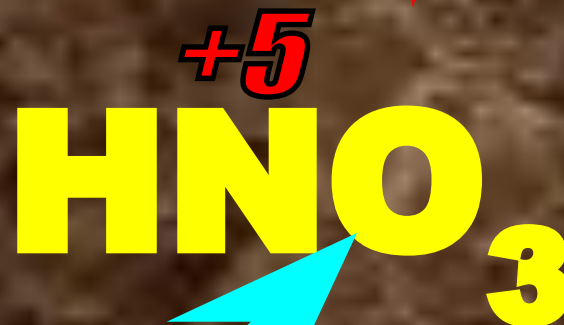
SO₂-сернистый ангидрид или оксид серы(IV). Соответствующая кислота-**H₂SO₃**(сернистая)



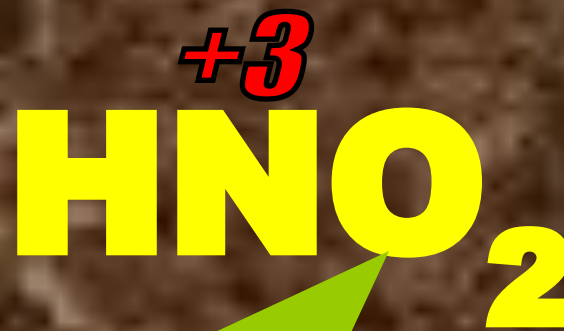
Серный ангидрид(оксид серы(VI))→соответствующая кислота- серная

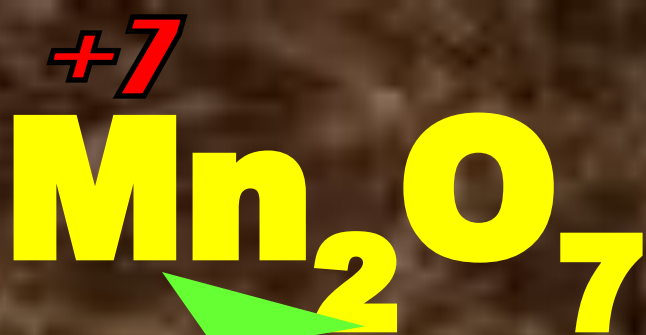


Азотный ангидрид(оксид азота(V))→соответствующая кислота- азотная



Азотистый ангидрид(оксид азота(III))→соответствующая кислота- азотистая





Марганцевый ангидрид(оксид марганца(VII))
→соответствующая кислота- марганцевая

Кислотные оксиды иногда взаимодействуют с водой с образованием соответствующей кислоты :



Серный
ангидрид

Серная кислота

Химические свойства кислот:

№1 Реакция нейтрализации

Это реакция между любой кислотой и любым основанием,
ведущая к образованию **соли и воды**!



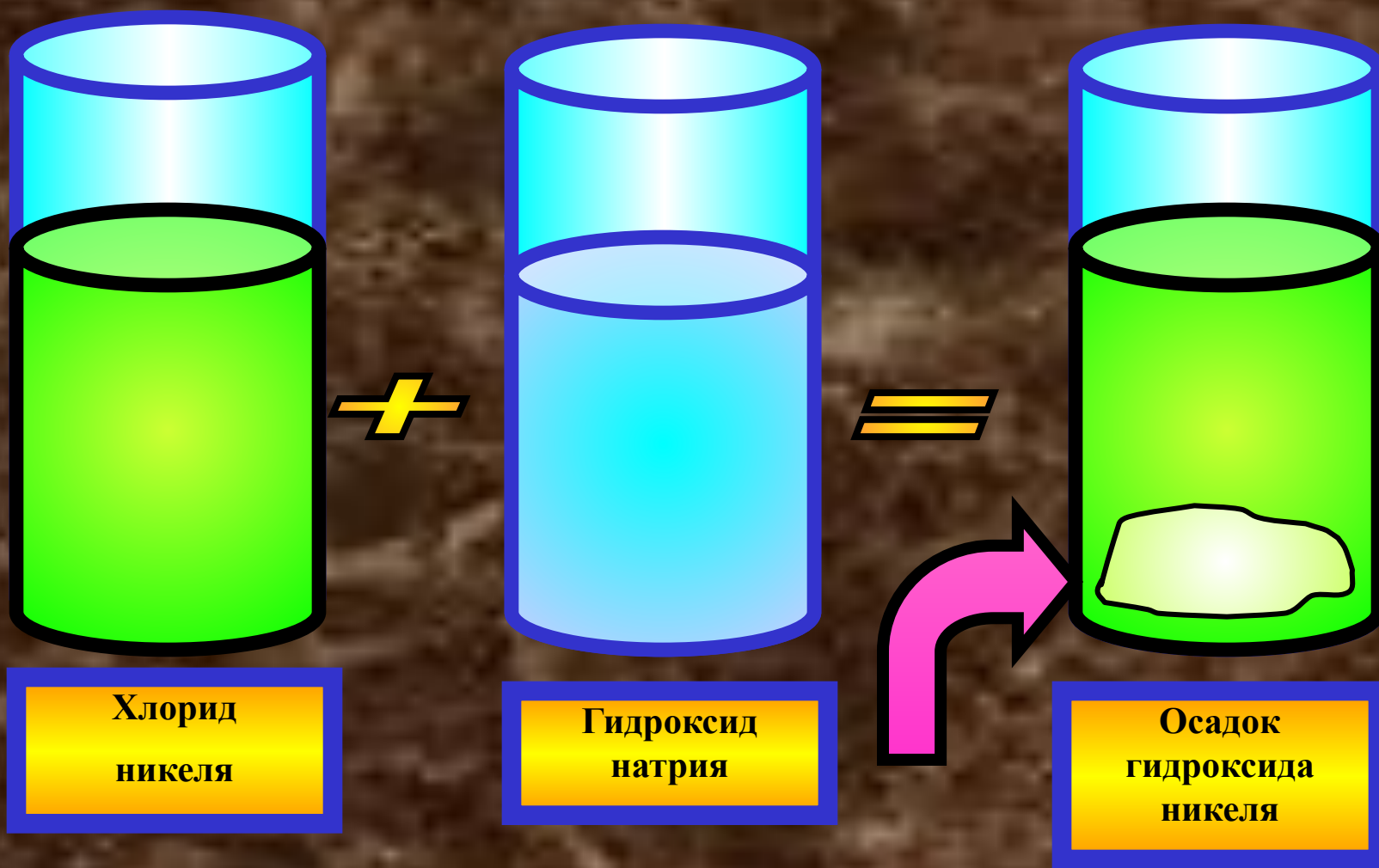
Хлорид
никеля

Гидроксид
натрия

Гидроксид
никеля

Хлорид
натрия

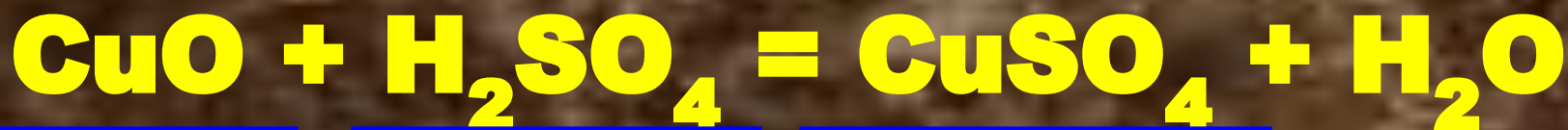
Это реакция обмена



Внешний вид реакции

№2 Реакция с основным оксидом

Кислота вступает в реакцию с оксидом с образованием соли
этой кислоты и воды:



Оксид
меди(II)

Серная
кислота

Сульфат меди
(II)

Это тоже реакция обмена

№3 Реакция с солью

Сильная кислота способна вытеснить **слабую кислоту** из раствора ее соли. Нередко вытесненная кислота тут же разлагается.



**Карбонат кальция
(мел)**

Угольная кислота



**Угольная кислота
(слабая, нестойкая)**

**Диоксид углерода
(кислотный оксид)**



Силикат натрия

**Кремниевая кислота
(нерастворимая)**

№4 Реакция с металлом

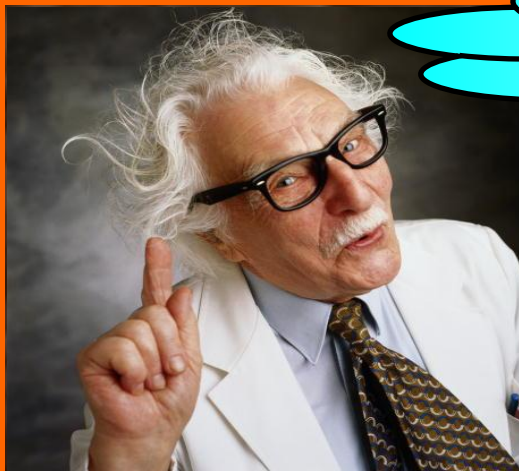
Тут надо учитывать несколько важных факторов:



№1 Природу кислоты

№2 Концентрацию кислоты

№3 Природу металла



Влияние природы металла

Нам надо воспользоваться вытеснительным рядом металлов

Бекетова.

1

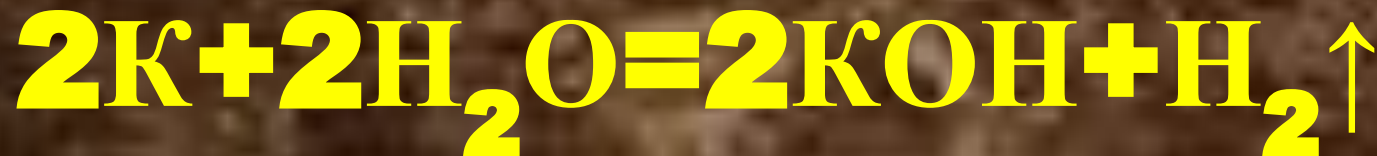
2

3

Li K Ba Ca Mg AL Mn Zn Cr Fe Co Sn Pb (H₂) Cu Hg Ag Au

Не реагируют с разбавленными р-рами кислот , так как взаимодействуют с водой.

Это металлы группы №1



Реагируют с разбавленными р-рами кислот с выделением водорода и способны вытеснять стоящий правее в ряду Бекетова Me из р-ра его соли.

Это металлы группы №2



Серная
кислота

Сульфат
цинка

Реагируют только с концентрированными р-рами кислот и тоже способны вытеснять стоящий правее в ряду Бекетова Me из р-ра его соли. При этом водород не выделяется, а выделяются другие газы.

Это металлы группы №3



концентриро
ванная

Сернистый газ

Влияние концентрации кислоты



разбавленная

Сульфат
магния



Концентриро
ванная,
горячая

Сульфат
магния

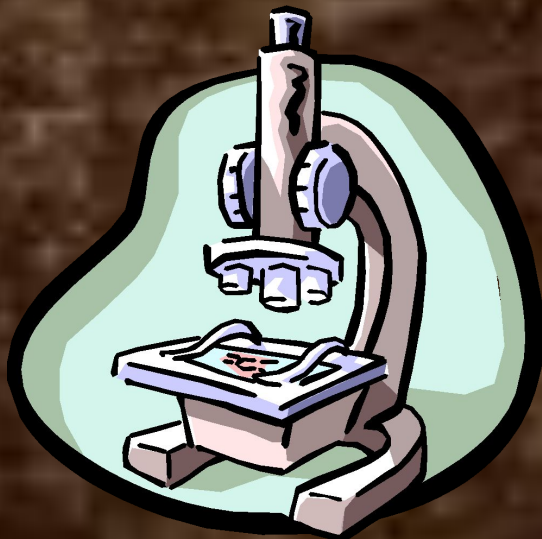
Сернистый газ

Влияние природы кислоты



Запомните, дети, раз и навсегда!

Азотная кислота **никогда** не реагирует с металлами с выделением водорода! Это не зависит от ее концентрации!



конец

Ну вот мы и добрались до конца презентации. Желаю вам, дорогие мои, успехов. Да не покажется вам химия кислотной!

