

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КИСЛОТ:

взаимодействие с металлами, оксидами металлов (основными), основаниями.

Реакция нейтрализации.

Составление уравнений соответствующих реакций.





H_2SO_4 производство удобрений, химических волокон, пластмасс, лекарств. Ею заполняют кислотные аккумуляторы, используют для извлечения металлов из руды. В нефтяной промышленности ее применяют для очистки нефтепродуктов.



CH_3COOH (уксусная кислота) обладает бактерицидным действием, ее раствор применяют при консервировании продуктов питания, для получения лекарств, при производстве ацетона, в крашении и книгопечатании.



HCl используется для обработки зон скважин в нефтяной промышленности.





HNO_3 – производство удобрений, лаков, красителей, пластмасс, взрывчатых и лекарственных веществ.

H_3PO_4 входит в состав обезжиривающих составов для металлических материалов перед нанесением на них защитных составов, применяется в качестве защиты от коррозии трубопроводов.

$C_6H_8O_7$ (лимонная кислота) применяется при создании косметических средств, в качестве разбавителя и консерванта. Благодаря своим свойствам отбеливать, очищать и вяжущему действию, она входит в состав очищающих кремов, ополаскивателей для волос, кремов от пигментации, красок для волос.

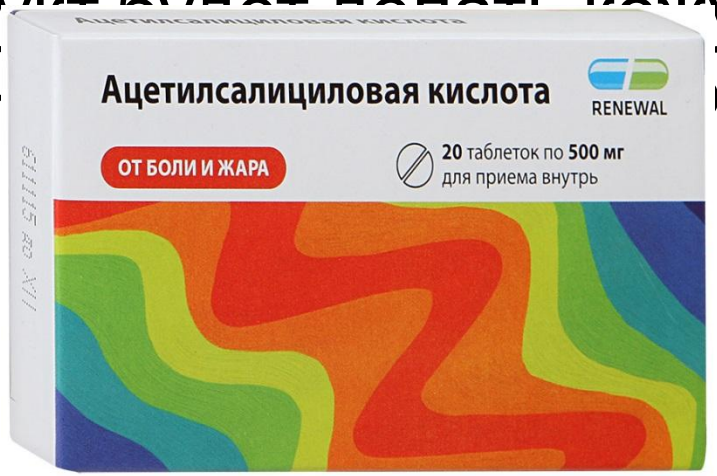


$C_9H_8O_4$ (ацетилсалициловая кислота) эффективна при профилактике заболеваний сердечно-сосудистой системы, уменьшает образование тромбов, обладает анальгезирующим эффектом, поэтому усиленно применяется в медицине.



H_3BO_3 (борная кислота) также применяется в медицине из-за своего антисептического свойства. Ее применяют при лечении отитов, конъюнктивитов, воспалений кожных покровов.

$C_{17}H_{35}COOH$ (стеариновая кислота) используется в мыловарении. Добавление ее в мыло гарантирует, что продукт будет долго лежать на полке, гладкой, мягкой и обладать успокаивающим эффектом.



Кислоты – как класс неорганических соединений



Кислоты – это сложные вещества, молекулы которых состоят из атомов водорода, способных замещаться на атомы металла, и кислотных остатков

Общая формула: $H_x An$

где An – кислотный остаток, x – число атомов водорода





Классификация по наличию кислорода

Бескислородные



Кислородсодержащие
(гидроксиды)



Классификация по
числу атомов
водорода

Одно-



Двух-



Трех-

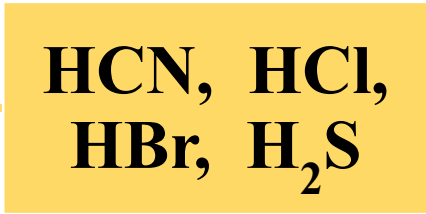


Поликислот
ы

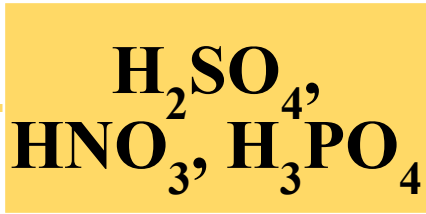


Классификация по летучести

Летучие

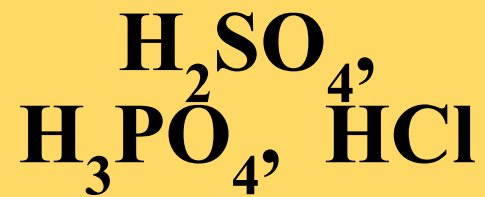


Нелетучие

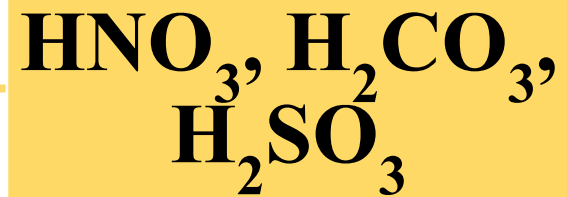



Классификация по устойчивости

Устойчивые



Неустойчивые



Six test tubes are arranged horizontally. From left to right: the first tube contains a clear, colorless liquid; the second contains a light blue liquid; the third contains a pink liquid with a dark precipitate at the bottom; the fourth contains a yellow liquid with a dark precipitate at the bottom; the fifth contains a clear liquid with a dark precipitate at the bottom; the sixth contains a clear, colorless liquid. The text is overlaid on the middle of the tubes.

Физические свойства КИСЛОТ

Кислоты - чаще всего, жидкости хорошо растворимые в воде, например **серная кислота, азотная кислота, фосфорная кислота**, некоторые из них летучие – бескислородные кислоты.

Единственная нерастворимая кислота – **кремниевая**.

К твердым кислотам относится **борная кислота** и **фосфорная кислота**.

Плотности некоторых кислот в концентрированном состоянии:

$$\rho (\text{H}_2\text{SO}_4) = 1,84 \text{ г/см}^3$$

$$\rho (\text{HNO}_3) = 1,4 \text{ г/см}^3$$

$$\rho (\text{HCl}) = 1,19 \text{ г/см}^3$$

Химические свойства КИСЛОТ



1. Разложение неустойчивых кислот:



2. Взаимодействие растворов кислот с активными и малоактивными металлами

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ МЕТАЛЛОВ

← ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ ←

Li	K	Ba	Ca	Na	La	Mg	Al	Mn	Zn	Cr	Fe	Cd	Co	Ni	Sn	Pb	H₂	Cu	Hg	Ag	Au
-3,04	-2,92	-2,90	-2,87	-2,71	-2,52	-2,38	-1,66	-1,18	-0,76	-0,74	-0,44	-0,40	-0,28	-0,26	-0,14	-0,13	0,00	+0,34	+0,79	+0,80	+1,52
Li⁺	K⁺	Ba²⁺	Ca²⁺	Na⁺	La³⁺	Mg²⁺	Al³⁺	Mn²⁺	Zn²⁺	Cr³⁺	Fe²⁺	Cd²⁺	Co²⁺	Ni²⁺	Sn²⁺	Pb²⁺	H⁺	Cu²⁺	Hg²⁺	Ag⁺	Au³⁺

→ ОКСИДОВАТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ →

← E⁰, В →

Активные металлы стоят в электрохимическом ряду напряжения металлов **до водорода**

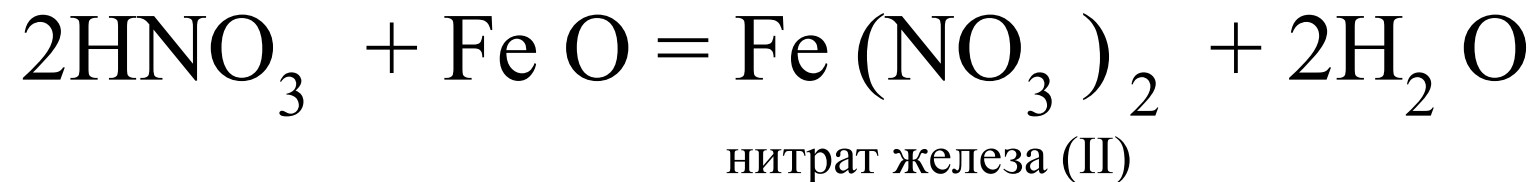
Взаимодействие растворов кислот с **активными металлами**



- По данной схеме вступают в реакцию все кислоты, кроме:
- Концентрированных и разбавленных растворов **азотной кислоты**;
- Растворов концентрированной **серной кислоты**;
- Нерастворимой **кремниевой кислоты**;
- **Неустойчивых кислот**.

3. Взаимодействие с оксидами металлов

раствор кислоты + основной оксид = соль металла + вода

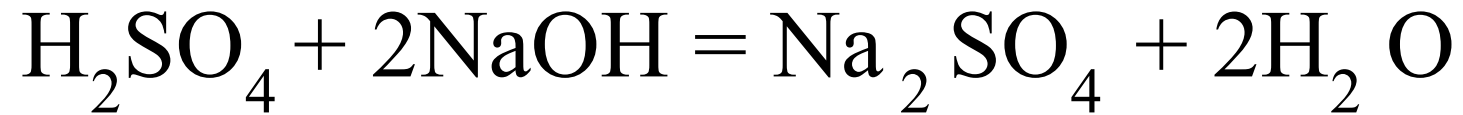
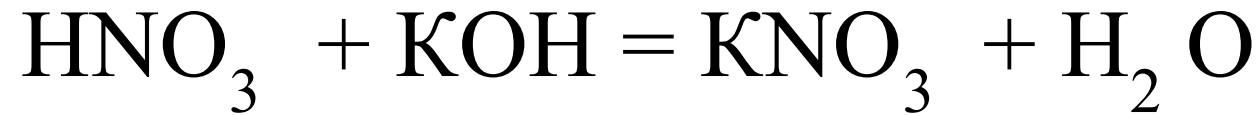


Примечание: оксиды активных металлов вступают в реакции при обычных условиях, остальные – при нагревании.

4. Взаимодействие с растворимыми основаниями (щелочами)

Реакция нейтрализации

раствор кислоты + основание (щёлочь) = соль металла + вода



Примечание: При выполнении опыта следует использовать индикатор, так как большая часть растворов не окрашена (прозрачные).

Изменение окраски индикаторов в растворах кислот и щелочей

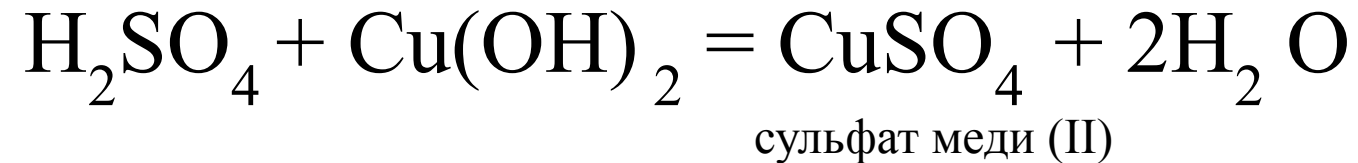
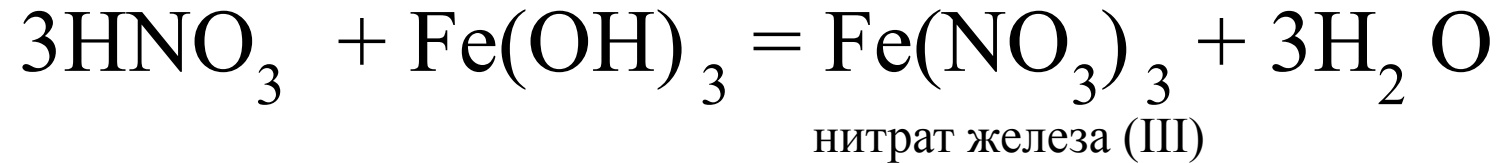
Индикатор	Кислая среда	Нейтральная среда	Щелочная среда
Фенолфталеин	Бесцветный	Бесцветный	Малиновый
Метиловый оранжевый	Розовый	Оранжевый	Желтый
Лакмус	Красный	Фиолетовый	Синий

Изменение окраски индикатора

- **Обесцвечивание чайной заварки при добавлении лимона;**
- **Натуральные индикаторы, содержащиеся в соках ягод и овощей,**
- **Натуральные индикаторы, в листьях и коре растений.**

5. Взаимодействие с нерастворимыми основаниями

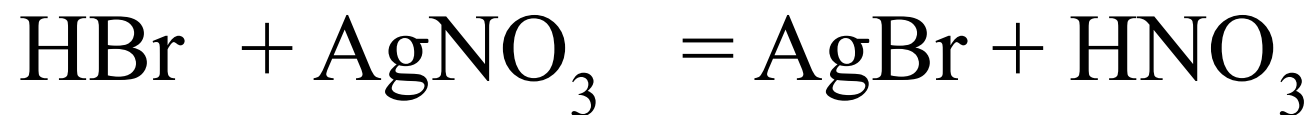
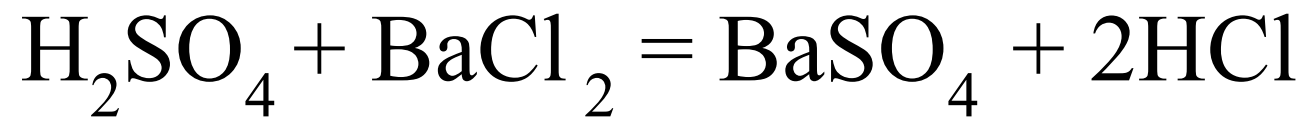
раствор кислоты + основание = соль металла + вода



Примечание: При выполнении опыта иногда следует нагревать вещества;
получаемая соль должна быть растворимой.

6. Взаимодействие с солями

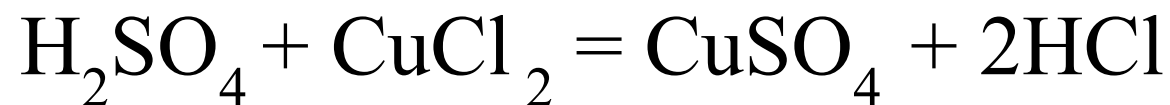
раствор кислоты + основной оксид = соль металла + вода



Примечание: При выполнении опыта следует помнить о том, что получаемая соль (или кислота) должна быть нерастворимой.

Если соль, вступающая в реакцию нерастворима, продукты реакции обязательно должны быть растворимыми веществами.

Если все вещества (вступающие и образующиеся в реакции) растворимы, реакция невозможна.

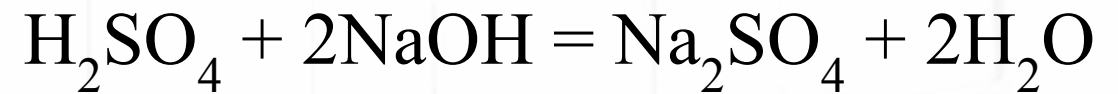


Выполните задание 1

На стол пролили 10 мл раствора серной кислоты ($\rho = 1,15 \text{ г/см}^3$, 21%).

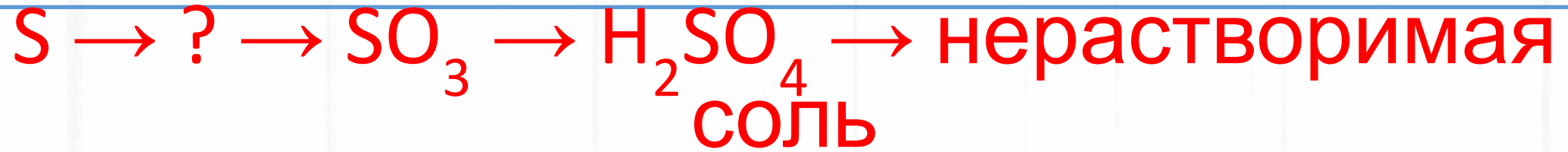
Сколько потребуется 20% раствора щелочи для его полной нейтрализации?

Решение:



1. $m \text{ раствора } (\text{H}_2\text{SO}_4) = 1,15 * 10 = 11,5 \text{ г.}$
2. $m (\text{H}_2\text{SO}_4) = 11,5 * 0,21 = 2,415 \text{ г.}$
 $n (\text{H}_2\text{SO}_4) = 2,415 : 98 = 0, 246 \text{ моль}$
3. $n (\text{H}_2\text{SO}_4) : n (\text{NaOH}) = 1:2$
 $n (\text{NaOH}) = 0, 049 \text{ моль}$
4. $m (\text{NaOH}) = 0, 049 * 40 = 1,971 \text{ г.}$
5. $m \text{ раствора } (\text{NaOH}) = 9, 857 \text{ г.}$

Выполните задание 2



Решение:

1. $2S + O_2 = SO_2$
2. $2SO_2 + O_2 = 2SO_3$
3. $SO_3 + H_2O = H_2SO_4$
4. $H_2SO_4 + BaCl_2 = BaSO_4 + 2HCl$

Выводы:

1. Кислоты вступают в реакции обмена с оксидами металлов, основаниями, солями более слабых кислот.
2. В растворах кислот индикаторы изменяют окраску согласно кислой среде.
3. Реакцией нейтрализации называют реакцию обмена между кислотой и растворимым основанием (щелочью).