**Уважаемые студенты!**

**Вам предлагаются материалы для освоения тем по дисциплине в режиме дистанционного обучения. Вам необходимо ознакомиться с предоставленным материалом, выполнить предложенные задания.**

**В электронном виде выполненные задания необходимо выслать для проверки на почту** [**nd-bio@yandex.ru**](mailto:nd-bio@yandex.ru) **в течение пяти дней с момента размещения задания на сайте.**

**Если возникнут вопросы, пишите.**

**Удачи!**

**43-44. основные классы неорганических соединений.**

**оксиды, кислоты, основания**

Известно, что по химической классификации все вещества можно разделить на простые и сложные. Сложные вещества, в свою очередь, делят на органические и неорганические.

Неорганические вещества можно разделить на несколько основных (главных) классов, важнейшими из которых являются:

• оксиды;

• кислоты;

• основания;

• соли.

В состав соединений этих классов могут входить любые элементы периодической системы, и в то же время каждый класс имеет свои особенности состава и свойств.

**ОКСИДЫ**

**Оксиды** — сложные вещества, молекулы которых состоят из атомов двух химических элементов, один из которых кислород, причём атом кислорода в оксидах проявляет степень окисления –2.

Многие оксиды нам хорошо известны: вода (оксид водорода) — самое распространённое на планете Земля вещество.

Оксиды углерода также хорошо известны: углекислый газ мы постоянно выдыхаем, а оксид углерода II (угарный газ) препятствует дыханию и смертельно опасен. Поэтому некоторые оксиды имеют особые (тривиальные) названия:

Н2О — вода,

СО — угарный газ,

СО2 — углекислый газ,

SiO2 — силикатный песок, кремнезём, кварц,

Fe2O3 — магнитный железняк,

MnO2 — пиролюзит,

Al2O3 — боксит, глинозём, корунд,

СаО — негашёная известь,

N2O — веселящий газ и др.

Оксиды классифицируют, исходя из их свойств. Те оксиды, которые могут образовывать соли, взаимодействуя с кислотами или щелочами, называют солеобразующими. Их большинство. Несолеобразующие (безразличные, индифферентные) оксиды солей не образуют. К ним относятся: H2O, F2O, CO, N2O, NO.

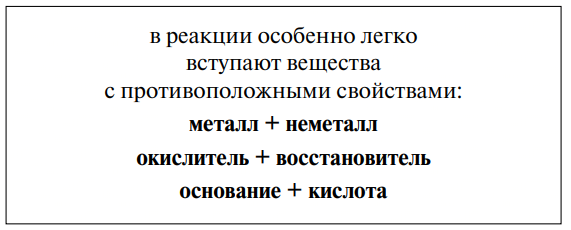
Солеобразующие оксиды делят на три группы:

• кислотные;

• основные;

• амфотерные.

Эта классификация основана на известном принципе химии:

****

Поэтому, если оксид образует соль, реагируя с кислотой, но не реагирует со щёлочью, то это — основный оксид.

Если оксид образует соль, реагируя с основанием, но не реагирует с кислотой, то это — кислотный оксид.

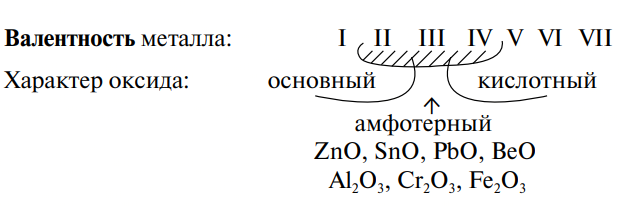
Если оксид реагирует и с кислотой, и со щёлочью и в каждом случае образуется соль — это амфотерный оксид.

Свойства оксида зависят от его состава, основные правила:

• неметаллы образуют только кислотные оксиды;

• металлы могут образовывать разные оксиды, в зависимости от валентности металла.

Предсказать свойства оксида может помочь схема

****

**Свойства кислотных оксидов**

1. Кислотные оксиды (кроме оксида кремния) реагируют с водой, образуя кислоту.

Чтобы составить формулу кислоты, нужно «сложить» все атомы исходных веществ, записывая на первом месте атом водорода, на втором — химический элемент, образующий оксид, и на последнем — кислород.

Если индексы получились чётными, их можно сократить:

N2O3 + H2O → H2N2O4, или 2HNO2

Оксид кремния не вступает в реакцию с водой, потому что полученный гидроксид (кислота) — нерастворим в воде.

2. Кислотные оксиды реагируют с основными оксидами, образуя соль соответствующей кислоты, т.е. кислоты, которая образуется при взаимодействии этого оксида с водой

CO2 + Na2O = Na2CO3

3. Кислотные оксиды реагируют с основаниями, образуя соль соответствующей кислоты и воду:

CO2 + Ba(OH)2 = BaCO3 + H2O

**Свойства основных оксидов**

1. Основные оксиды реагируют с водой, образуя основание. Реакция происходит, если получающееся основание (гидроксид) растворимо в воде, т. е. является щёлочью. Поэтому реально такая реакция возможна для оксидов щелочных и щёлочноземельных металлов.

Эти металлы находятся в ряду напряжений до магния:

Li, K, Ba, Ca, Na, Mg… Например,

СаО + Н2О → Са(ОН)2

2. Основные оксиды реагируют с кислотами, образуя соль и воду:

СаО + 2HNO3 → Ca(NO3)2 + H2O

3. Основные оксиды реагируют с кислотными оксидами, образуя соль.

4. Некоторые основные оксиды реагируют при нагревании с водородом, при этом образуется металл и вода:

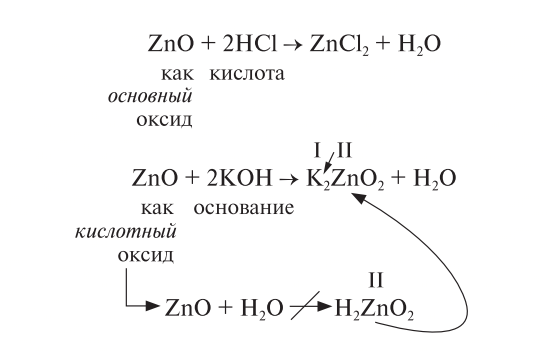
CuO + H2 → Cu + H2O

Эта реакция лежит в основе получения металлов из их природных оксидов (руд). Кроме водорода в качестве восстановителя используют углерод, угарный газ и другие восстановители.

**Свойства амфотерных оксидов.**

Амфотерные оксиды (от греч. аmphi — двойной) проявляют двойственные свойства: они могут реагировать и с кислотами, и с основаниями (щелочами).

При этом образуется соль и вода. Например:

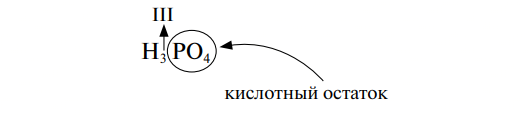
****

**КИСЛОТЫ**

**Кислоты** — это сложные вещества, в состав молекул которых входит активный атом водорода и кислотный остаток. Этот активный атом водорода в химических реакциях способен замещаться на атом металла; в результате чего всегда получается соль.

С точки зрения теории электролитической диссоциации, **кислоты** — это электролиты, при диссоциации которых в качестве катиона образуются только ионы водорода.

В состав любой кислоты кроме атомов водорода входит кислотный остаток. Кислотный остаток — это часть молекулы кислоты без атомов водорода, которые могут быть замещены на атом металла. Валентность кислотного остатка равна числу таких атомов водорода:

****

По числу активных атомов водорода кислоты делят на **одноосновные** и **многоосновные**:

• СН3СООН — одноосновная, так как один атом водорода способен замещаться на атом металла;

• Н2СО3 — двухосновная, так как два атома водорода могут быть замещены.

По составу кислоты делят на:

• **бескислородные**: НСl (соляная), HF (плавиковая), Н2S (сероводородная);

• **кислородсодержащие**: НСlO (хлорноватистая), Н2SO3 (сернистая).

Благодаря иону водорода растворы кислот изменяют окраску индикаторов. Кстати, наличие именно этого иона в растворах кислот обусловливает их кислый вкус, что, собственно, и дало название этим веществам. При замене иона водорода кислоты на ион металла образуются соли. Такие процессы происходят, когда растворы кислот реагируют

• с основаниями;

• основными и амфотерными оксидами;

• металлами;

• солями.

Рассмотрим некоторые из этих процессов подробнее.

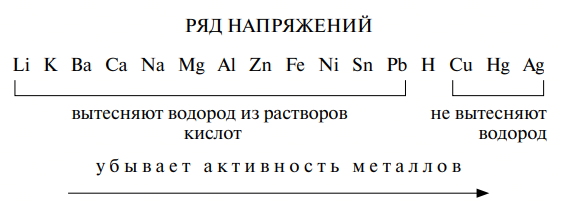
1. Все кислоты реагируют с растворами щелочей. Эта реакция, фактически, определяет, относится ли данное вещество к кислотам.

Реакция кислоты со щёлочью называется реакцией нейтрализации.

Н2SiO3 + NaOH → Na2SiO3 + H2O

2. Кислоты реагируют с основными и амфотерными оксидами, растворяя их.

3. Растворы кислот способны реагировать с металлами, если металл стоит в ряду напряжений до водорода:



В результате такой реакции должны образовываться растворимая соль и выделяться водород:

Mg + HCl → MgCl2 + H2↑

Cu + HCl → не идёт

4. Кислоты — это электролиты, следовательно, они бывают сильными и слабыми.

Сила кислот уменьшается в ряду:

HClO4 → HNO3 → HI → HBr → H2SO4 → HCl →

H3PO4 → H2SO3 → HF →

HNO2 → H2CO3 → H2S → H2SiO3

Здесь в первом ряду показаны сильные кислоты, во втором — «средней» силы, в третьем — слабые кислот. Считается, что сильные кислоты вытесняют слабые (менее сильные) кислоты из их солей, а обратная реакция не идёт. На самом деле эти процессы происходят в растворе между ионами и являются обратимыми процессами. А положение равновесия зависит от внешних условий. Так, реакция между сероводородом и раствором сульфата или нитрата многовалентного металла при нормальных условиях смещена в сторону образования осадка сульфида этого металла:

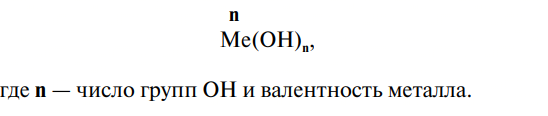
CuSO4 + H2S → CuS↓ + H2SO4

А при нагревании направление реакции изменяется в сторону образования газа:

CuS + H2SO4 → CuSO4 + H2S↑

**ОСНОВАНИЯ**

**Основания** — это сложные соединения, в состав молекул которых входит атом металла и гидроксогруппа ОН:

****

Свойства неорганического основания проявляет раствор аммиака в воде — NH4OH — гидроксид аммония:

NH4OH ↔ NH4+ + OH–

По растворимости в воде основания делят на растворимые и нерастворимые. Растворимые в воде основания называются **щелочами**.

В состав щелочей входят атомы активных металлов (они находятся в начале ряда напряжений, до магния). Эти основания являются сильными электролитами. Их растворы разъедают различные материалы (бумагу, кожу), мылкие на ощупь.

Гидроксид аммония тоже относится к щелочам, так как существует только в растворах.

Щёлочи можно получить действием активного металла (К, Nа, Cа, Ва, …) или оксида активного металла на воду:

Nа + H2O → NаОН + H2↑

СаO + H2O → Са(ОH)2

Растворы щелочей реагируют с кислотными и амфотерными оксидами и с кислотами. Последняя реакция называется реакцией нейтрализации. Реакция нейтрализации характерна для всех кислот!

Растворы щелочей реагируют с растворами солей. Реакция происходит, если оба исходных вещества растворимы (щёлочь и соль), а образуется хотя бы одно нерастворимое соединение.

Растворы щелочей, как и растворы кислот, способны изменять окраску индикаторов:

фиолетовый лакмус синеет,

оранжевый метилоранж желтеет,

бесцветный фенолфталеин краснеет.

**ВЫПОЛНИТЕ ЗАДАНИЯ**

I. Решите тест (задание высылается преподавателю на электронную почту)

**1. Бинарные соединения, одним из элементов которых является кислород в степени окисления -2**

а) кислоты.

б) основания.

в) оксиды.

г) щелочи.

**2. Реакция нейтрализации – это реакция между….**

а) кислотным оксидом и основанием.

б) кислотой и щелочью.

в) кислой солью и щелочью.

г) кислотой и оксидом.

**3. Электролиты, диссоциирующие на катион водорода и анион кислотного остатка – это…**

а) кислоты

б) основания.

в) оксиды.

г) соли.

**4. Щелочи – это …**

а) растворимые в воде кислоты

б) растворимые в воде основания

в) соли щелочных металлов

г) нерастворимые в воде основания

**5. Оксиды, проявляющие двойственные свойства: они могут реагировать и с кислотами, и с основаниями – это…**

а) кислотные

б) амфотерные

в) несолеобразующие

г) солеобразующие

II напишите краткое сообщение об одном из предложенных веществ на ваш выбор:

- оксид углерода (IV) Co2

- оксид кремния (IV) SiO2

- оксид кальция CaO

- известковая вода Ca(OH)2

- соляная кислота HCl

- серная кислота H2SO4.

**Рекомендуемые источники:**

Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. – М., 2017.

Дроздов А.А. Химия: учебное пособие для СПО. – Саратов : Научная книга, 2019. (ЭБ). Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/87083.html.

Нечаев А.В. Химия: учебное пособие для СПО. Изд-во Урал. ун-та, 2019. (ЭБ). Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/87903.html>.

Френкель Е.Н.Общая химия. Самоучитель. Эффективная методика, которая поможет сдать экзамены и понять химию. — Москва : Издательство АСТ, 2017.