**Оксиды. Кислоты. Основания. Амфотерность. Соли.**

**1. Оксиды**

Оксиды – это сложные вещества, образованные двумя элементами, одним из которых является кислород (O).

Оксиды могут находиться в трех агрегатных состояниях,

а именно: в твердом, жидком и газообразном.

Температура плавления зависит от их строения.

CuO, FeO- твердые вещества, немолекулярного строения.

Оксиды:

MgO – магния

NiO – никеля

SiO - кремния

FeO- железа

ClO - хлора

CO - углерода

NO - азота

**1.2. Вода**

Массовая доля воды в организме человека составляет 65%.

Взрослый человек потребляет ежедневно почти 2 л воды.

Плотность воды наибольшая при 4градусов – 1 г/см в кубе.

При нуле – лёд, а при 100 – водяной пар.

Вода реагирует:

А) с активными металлами, образуя щелочи и водород(H).

2Na + 2HO = 2NaOH + H

Из этой реакции видим, что водород выделился и образовался гидроксид натрия NaOH – щелочь.

Если при добавлении фиолетового лакмуса окраска становится синей – это признак того, что в растворе есть щелочь.

2K + HO = 2KOH + H

Ca + 2HO = Ca(OH) + H

Б) с оксидами активных металлов, образуя растворимые основания – щелочи.

CaO + HO = Ca(OH)

Оксиды которым соответствуют основания (независимо от того, реагируют они с водой или нет) называются основными.

Б) еще примеры:

NaO + HO = 2NaOH

BaO + HO = Ba(OH)

В) со многими оксидами неметаллов, образуя кислоты.

PO + HO = 2HPO

а с горячей водой:

PO + 3HPO = 2HPO

CO + HO = HCO

SO + HO = HSO

Г) вода разлагается под действие высокой температуры или электрического тока.

2HO = 2H + O

Оксиды которым соответствуют кислоты (независимо от того, реагируют они с водой или нет) называются кислотными.

**2. Кислоты**

В формулах кислот на первом месте всегда стоит водород, а дальше – кислотный остаток. Во время химических реакций он переходит из одного соединения в другое, не изменяясь.

Пример: SO - кислотный остаток.

Его валентность = 2, поскольку в серной кислоте он соединен с двумя атомами водорода, которые способны замещаться атомами цинка (к примеру).

Вывод: валентность кислотных остатков определяется числом атомов водорода, способных замещаться атомами металла.

Основность кислот – это количество атомов водорода, способных замещаться атомами металла с образованием соли.

Многие кислородосодержащие кислоты можно получить путем взаимодействия кислотных оксидов с водой:

SO + HO = HSO

NO + HO = 2HNO

**2.1. Химические свойства кислот**

1ое свойство: кислоты действуют на индикаторы.

Вещества, изменяющие свою окраску под действием кислот (или щелочей, называются индикаторами.

Индикаторы: Лакмус, метилоранж, фенолфталеин.

2ое свойство: кислоты реагируют с металлами.

Mg + 2HCl = MgCl + H

Zn + 2HCl = ZnCl + H

Cu + HCl = реакция не происходит!

3е свойство: кислоты реагируют с основными оксидами.

CuO + 2HCl = CuCl + HO - - - - Cu (II)

Реакции обмена: это реакции между двумя сложными веществами, в результате которых они обмениваются своими составными частями.

Примечание: Во время взаимодействия азотной кислоты с металлами вместо водорода выделяются другие газы.

**2.2. Соляная кислота и хлороводород**

Получают хлороводород таким образом:

1) слабое нагревание

NaCl + HSO = NaHSO + HCl

2) сильное нагревание

2NaCl + HSO = NaSO + 2HCl

HCl – бесцветный газ с резким запахом, немного тяжелее воздуха, во влажном воздухе дымит. При 0 градусов в одном объеме воды растворяется 500 объемов хлороводорода.

Химические свойства соляной кислоты:

1ое свойство: изменяет окраску индикаторов: лакмус в соляной кислоте краснеет, метилоранж – розовеет, фенолфталеин остается бесцветным.

2ое свойство: взаимодействует с металлами:

Mg + 2HCl = MgCl + H

3е свойство: взаимодействует с основными оксиды:

FeO + 6HCl = 2FeCl + 3HO

Примечание: HCl + AgNO = AgCl +HNO

**3. Основания**

CaO + HO = Ca(OH)

В этой реакции образовался гидрат оксида кальция, или гидроксид кальция. Основания состоят из металла и одновалентных гидроксильных групп (OH), число которых соответсвует валентности металла.

Основания:

NaOH – гидроксид натрия

Mg(OH) - гидроксид магния

Ba(OH) - гидроксид бария.

Fe(OH) - гидроксид железа (II)

Fe(OH) - гидроксид железа (III)

Все основания имеют немолекулярное строение.

По растворимости в воде разделяются на:

А) растворимые (щелочи)

Пример: гидроксид натрия NaOH, гидроксид калия KOH, гидроксид бария Ba(OH) и т.п.

Б) нерастворимые

Пример: гидроксид меди (II) Cu(OH), гидроксид железа (III)

Fe(OH) и т.п.

Растворимые основания можно получить при взаимодействии активных металлов с водой и оксидов активных металлов с водой, которые называются основными оксидами:

2Na + 2HO = 2NaOH + H

BaO + H0 = Ba(OH)

Вывод: все основания реагируют с кислотами, образуя соль и воду.

Например:

NaOH + HNO = NaNO + HO

Cu(OH) + 2HCl = CuCl + 2HO

**4. Амфотерные оксиды и гидроксиды**

Основания реагируют с кислотами и наоборот. Всегда получается соль и вода.

Ca(OH) + 2HCl = CaCl + 2HO

HCO + 2NaOH = NaCO + 2HO

Есть такие хим. элементы, которые образуют оксиды и гидроксиды, обладающие двойственными свойствами – и основными и кислотными ( в зависимости от условий).

Это такие элементы как цинк, алюминий и др. Например:

Zn(OH) + 2HCl = ZnCl + 2HO

сильнаякислота

Zn(OH) + 2NaOH = NaZnO + 2HO

сильное основание

Пример с оксидом цинка:

ZnO + 2HNO = Zn(NO) + HO

ZnO + 2KOH = KZnO + HO (процесс сплавления)

Способность химических соединений проявлять кислотные или основные свойства в зависимости от природы веществ, с которыми они реагируют, называется амфотерностью.

Zn(OH) - амфотерный гидроксид

ZnO – амфотерный оксид

**5. Соли**

Соли – это сложные вещества, образованные атомами металлов и кислотными остатками.

Сумма единиц валентностей атомов металла должна равняться сумме единиц валентностей кислотного остатка.

Примеры солей:

NaCl - хлорид натрия

AgCl - серебра

KS - сульфид калия

NaNo - нитрат натрия

Mg(NO) - магния

NaSiO - силикат натрия

Al(SO) - сульфат алюминия

NaSO - натрия

BaSO - бария

NaSO - сульфит натрия

KPO - фосфат калия

CaCO - карбонат кальция

**5.1. Химические свойства солей**

Соли реагируют:

А) с металлами:

Cu + 2AgNO = Cu(NO) + 2Ag

Образуется новая соль и металл.

Примечание: реагируют с водой только те металлы, которые в вытеснительном ряду размещаются левее от того металла, который входит в состав соли.

Но для таких реакций нельзя брать очень активные металлы, типо Li, Na, K, Ca, Ba и т.п., которые реагируют с водой в н.у.

Б) с растворимыми основаниями (щелочами):

AlCl +3NaOH = Al(OH) + 3NaCl

KSO + Ba(OH) = 2KOH + BaSO

Образуется новая соль и новое основание.

Примечание: реагирующие вещества надо подбирать так, чтобы в результате реакции одно из образующихся веществ (основание или соль) выпадало в осадок.

В) с кислотами:

CaCo + 2HCl = CaCl + HCO

/ \

HO CO

Образуется новая соль и новая кислота.

Поскольку HCO очень непрочная, она разлагается на воду и CO.

Примечание: реакция между солью и кислотой будет происходить при таких условиях:

а) когда образуется осадок, не растворимый в кислотах:

AgNO + HCl = AgCl + HNO

б) когда реагирующая кислота сильнее, чем та, которой образована соль:

Ca(PO) + 3HSO = 3CaSO + 2HPO

в) когда соль образована летучей кислотой, а реагирующая кислота нелетучая:

2NaNO + HSO = NaSO + 2HNO

Г) с солями:

BaCl + NaSO = BaSO + 2NaCl

Примечание: реакция будет происходить только тогда, когда обе исходные соли будут взяты в растворах, но одна из вновь образующихся солей будет выпадать в осадок.

Выводы по всем этим темам ( с параграфа 29-38 ) и классификация неорганических веществ и их реакций:

Ответы на некоторые вопросы после параграфов:

Какие вещества называют оксидами?

Оксиды – это сложные вещества образованные двумя элементами одним из которых является кислород.

Какие вещества относятся к кислотам?

К кислотам относятся сложные вещества, в состав которых входят водород и кислотный остаток.

Что называется реакцией соединения?

Это реакция в результате которой из двух или нескольких веществ (простых или сложных) образуется одно новое сложное вещество.

Напишите уравнения химических реакций которые происходят при таких превращениях: C CO HCO

P  PO  HPO

C + O = CO

CO + HO = HCO

P + O = PO

Как химическим путем отличить серебро от цинка?

Что такое хлороводород и как его получить?

Хлороводород – это бесцветный газ с резким запахом, немного тяжелее воздуха, во влажном воздухе “дымит”. Очень хорошо растворяется в воде. Получить хлороводород можно из кристаллического хлорида натрия NaCl при нагревании его с концентрированной серной кислотой.

Почему хлороводород на воздухе дымит?

Как доказать что выданный вам раствор кислота и это соляная кислота?

Надо юзить на него индикатором. Лакмус опустить – краснеет, метилоранж – розовеет, фенолфталеин – бесцветный.

Какие вещества относятся к основаниям и как их классифицируют? Привести примеры.

К основаниям относятся вещества имеющие гидроксильную группу и металл. Основания классифицируют на щелочи и нерастворимые.

Все металлы не растворяются, а неметаллы наоборот.

Растворимые – NaOH, KOH, нерастворимые – Cu(OH) Fe(OH).

10) Что вам известно о гидроксиде натрия?

Гидроксид натрия NaOH – растворимый в воде…

11) Ca CaO Ca(OH) Ca(NO)

2Ca + O = 2CaO

CaO + HO = Ca(OH)

Ca(OH) + 2HNO = Ca(NO) + 2HO

12) P PO HPO Mg(PO)

4P + 5O = 2PO 

PO + 3HO = 2HPO

Что называется амфотерностью?

Амфотерность – это способность химических соединений

Проявлять кислотные или основные свойства в зависимости от природы веществ, с которыми они реагируют.

Что такое соли?

Соли – это сложные вещества, образованные атомами металлов и кислотными остатками.

Сформулируйте правило для составления формул солей.

Сумма единиц валентностей атомов металла должна равняться сумме единиц валентностей атомом кислотного остатка.

Ca CaO Ca(OH)  CaCl CaSO

2Ca + O = 2CaO

CaO + HO = Ca(OH)

Ca(OH) + 2HCl = CaCl + 2HO

CaCl + HSO = CaSO + 2HCl

Ba Ba(OH)  Ba(NO)   BaCO BaCl

Ba + HO = Ba(OH)

Ba(OH) + 2HNO = Ba(NO) + 2HO

Ba(NO) + HCO = BaCO + 2HNO

BaCO + 2HCl = BaCl + HCO

**Обобщение знаний:**

Какие вещества называются простыми? На какие две группы их можно разделить? Сравнить характерные свойства металлов и неметаллов.

Простые вещества – это вещества состоящие из одного элемента. Их можно разделить на металлы и неметаллы. Металлы – нерастворимые в воде вещества. Они имеют металлический блеск и пластичность. Неметаллы – это растворимые в воде вещества, которые хрупкие и т.п.

Какие вещества называются сложными? На какие классы делятся неорганические вещества?

Сложные вещества – это вещества состоящие из двух или более элементов. Неорганические вещества делятся на простые и сложные. Сложные делятся на оксиды, основания, кислоты и соли.

По какому признаку оксиды делят на основные и кислотные?

Оксиды которым соответствуют основания называют основными, а те которым соответствуют кислоты - кислотными.

21) С чем могут взаимодействовать кислотные и основные оксиды? Что получается?

Кислотные и основные оксиды могут взаимодействовать с водой и получается кислоты или основания.

Короче, об этом дальше.

Что такое основания? Какие элементы их образуют?

Какие свойства для них характерны?

Основания – это сложные вещества, состоящие из металла и гидроксильных групп. Их можно получить при Взаимодействии активных металлов с водой и оксидов активных металлов с водой. Щелочи хорошо растворимы в воде.

Некоторые очень едкие. Они разъедают кожу, бумагу и другие материалы. Их называют едкими щелочами.

Какие вещества называют кислотами? Какие элементы их

Образуют? Какие свойства для них характерны?

Кислотами называют сложные вещества в состав которых входят водород и кислотный остаток. Получить кислородосодержащие кислоты можно взаимодействовать кислотных оксидов с водой. Для них характерны свойства: многие кислоты при н.у. – жидкости, но есть твердые кислоты.

Они хорошо растворяются в воде. Почти все кислоты бесцветны.

Какие вещества относятся к солям? С какими веществами могут реагировать соли?

К солям можно отнести сложные вещества, образованные атомами металлов и кислотными остатками.

Какие продукты образуются во время взаимодействия:

А) основания и кислоты

Образуются соль и вода: NaOH + HCl = NaCl + HO

Б) основного и кислотного оксидов

Образуется тоже самое что и дано.

В) основного оксида и кислоты?

Образуется соль и вода

NaO + HSO = NaSO + HO

Написать уравнения реакций.

Написать уравнения реакций получения фосфата кальция четырьмя способами.

26) Написать уравнения реакций получения гидроксида калия тремя способами.

Как осуществить следующие превращения:

Натрий – Гидроксид натрия – Сульфат натрия – Хлорид натрия – Нитрат натрия

Na + HO = NaOH + H

NaOH + HSO = NaSO + HO

NaSO + HCl = HSO

27) Что называется реакцией замещения и реакцией обмена?

Что с чем взаимодействует и что получается?

Основный оксид + кислота = соль + вода (обмен)

Оксид активных металлов + вода = щелочь (соединение)

Оксид неметаллов + вода = кислота (соединение)

Активные металлы + вода = гидроксид металлов (щелочь) + H

Кислоты + металлы = соль + H

Соляная кислота + металл = соль + H

Соляная кислота + основный оксид = соль + вода (обмен)

Основания + кислота = соль + вода

Щелочи + оксид неметаллов = соль + вода

Соль + металл (не все) = новая соль + новый металл (обмен)

Соль + щелочь = новая соль + новое основание (обмен)

Соль + кислота = новая соль + новая кислота (обмен)

Кислотные оксиды – это оксиды неметаллов – это щелочи.