**Краткий курс повторения неорганической химии.**

**Автор: учитель химии и биологии Петухова Г.А.**

**Химия- наука о веществах, их свойствах и превращениях.**

**Классификация неорганических веществ.**

***Металлы****-* Li,Na,K,Rb,Cs,Cu,Ag,Mg,Ca,Zn,Ba,Hg,Al,Fe,Co,Ni,W ***Неметаллы:*** H2, Be, B, C, Si, N2, P,As, O2, S, Se, F2, Cl2, Br2, J2 , As, He, Ne, Ar, Kr, Xe ***Вещества сложные:* 1) Оксиды** и типы оксидов: несолеобразующие – CO, NO, N2O; *кислотные оксиды*: В2О3, СО2, SiO2, N2O3, N2O5, P2O5, SO2, SO3, CrO3, Mn2O7; *основные оксиды*:Li2O, Na2O, K2O, CuO, MgO, CaO, BaO, MnO, FeO, CrO; *амфотерные оксиды:* Al2O3, ZnO, Fe2O3, Mn2O3, Cr2O3 **2) Основания –** 2 типов: *щелочи*- растворимые в воде основания: LiOH, NaOH, KOH, Ba(OH)2, Ca(OH)2, Mg(OH)2 *не растворимые в воде основания*: Zn(OH)2, Cu(OH)2, Pb(OH)2, Fe(OH)2,Fe(OH)3, Al(OH)3 **3) Кислоты –** HCl *(соляная или хлороводородная*), HCIO4 *(хлорная),* HNO2 *(азотистая),* HNO3 *(азотная),*H2S *(сероводородная),* H2SO3 *(сернистая),*H2SO4*(серная),*H2CO3*(угольная*), H2SiO3*(кремневая),* H3PO4*(фосфорная или ортофосфорная),*HMnO4 *(марганцовая),* HF*(плавликовая* или *фтороводородная)*, HBr *(бромоводородная),* HJ *(иодоводородная*), H3BO3 *(борная),* H2ZnO2 *(цинковая*), HAlO2  *(алюминиевая*),H2CrO4 *(хромовая)* **4) Соли** – МеCI*(хлориды),* MeCIO4 *(хлораты),* MeNO2 *(нитриты*), MeNO3 *(нитраты),* MeS *(сульфиды),* MeSO3*(сульфиты)* MeSO4 *(сульфаты),* MeCO3 *(карбонаты),* MeSiO3 *(силикаты*), MePO4 *(фосфаты или ортофосфаты),* MeF *(фториды),* MeBr*(бромиды),* MeJ *(иодиды),* MeBO3 *(бораты*), MeZnO2 *(цинкаты),* MeAIO2 *(алюминаты),* MeCrO4*(хроматы)*

**Химические свойства веществ:**

**1)** **Металл** (от Li….до Hg в ряду активности металлов) **+ О2 = основной оксид** 4Li + O2 =2 Li2O; 4Al + 3O2= 2Al2O3

**2) Основной оксид +вода = основание** Na2O + 2H2O=2NaOH MgO+ H2O=Mg(OH)2; Fe2O3+3 H2O= 2Fe(OH)3

**3) Основной оксид+кислотный оксид = соль** CaO+ SO3=CaSO4 K2O+N2O5=2KNO3

**4) Основной оксид+кислота = соль+вода** 3Na2O + 2H3PO4=2Na3 PO4+ 3H2O **5) Неметалл+ О2 = кислотный оксид** **6) Кислотный оксид+вода = кислота 7) Кислотный оксид +щелочь = соль+вода**

**8)** **Кислота+ Ме** (от Li….до Pb в ряду ак-ти металлов) = **соль+ H2** **исключение: Cu, Hg, Ag *реагируют с конц. и разб. HNO3, конц. H2SO4***при нагревании: Cu+ 2H2SO4 (конц.) = CuSO4 +SO2+2H2O 3Cu+8HNO3(разб.) = 3Cu(NO3)2+2NO +4H2O Cu+4HNO3конц.=Cu(NO3)2+2NO2 +2H2O; **(Pt, Au c «цар. водкой»)** **9) кислота+основание =соль+вода** *(****реакция нейтрализации****)*

**10) кислота+соль = новая кислота+новая соль 11) основание (щелочь) + соль = новое основание + новая соль 12) нераств. основание = основной оксид + вода 13) соль+соль = новая соль + новая соль 14) нераств соль = основной оксид + вода 15) соль + металл (более активный, чем металл в составе соли) = новая соль + металл**

**Генетическая связь веществ:** ***Металл- основной оксид- основание- соль*** (Na -Na2O –NaOH – Na2SO3) ***Неметалл – кислотный оксид – кислота – соль*** ( S – SO2 – H2SO3 - Na2SO3) **Типы химических связей:**

***1) Ковалентная неполярная*** – атомы в молекуле одинаковы:N2, O2, O3, CI2,Br2, J2,F2 (ЭО одинакова) ***2)Ковалентная полярная*** - атомы в молекуле состоят из разных атомов неметаллов – ЭО отличается незначительно, появляется смещение электронной пары к более ЭО элементу - кислотные оксиды, например: N2O5, P2O5, SO2, Н2О , все кислоты Н2S, HCl ***3)ионная связь***- между ионами: металла и неметалла- ЭО резко отличается, металл отдает электрон неметаллу (основные оксиды СаО, щелочи, н-р NaOH, соли н-р, NaCI ***4)металлическая связь*** **Кристалличесие решетки**:

1)атомные – в узлах атомы, это вещества с ковалентной связью, с высокой температурой плавления, твердые- алмаз, графит (С), SiO2  2)молекулярные- в узлах молекулы, это газы, жидкости, низкая тем. пл. и кипения, хрупкие (иод), твердые - сера 3) ионные, с высокой темпер. плавления, твердые –это соли 4) металлические

**Получение газов:**

**Кислород** разложение перманганата калия при нагревании: 2КМnO4= К2 МnO4 +MnO2 + **О2** (выт-ем воздуха или воды, в сосуд, расположенный вниз дном, проверка- тлеющая лучина загорается). **Водород получают:** цинк + кислота, пробирка перевернута вверх дном, Н2 горит со звуком «па» Zn+ 2HCl= ZnCI2 +**Н2** **Аммиак NH3 получают, с**обираяв пробирку вверх дном**,** нагревая соль аммония и твердую щелочь, выт-ем воздуха, лакмус синеет, среда щелочная 2NH4CI+Ca(OH)2=CaCI2+2**NH3**+2H2O; **Углекислый газ** **СО2** мрамор + кислота СаCO3+ 2HCl=CaCI2+ H2O+СО2 лучина гаснет, пробирка вниз дном, помутнение известковой воды.

**Строение атома**

**Атом** состоит из из: **( +) ядра и (- ) электронов,** образующих электронную оболочку атомов. Масса ядра атома зависит от числа протонов и нейтронов, а его заряд- только от числа протонов. **Число нейтронов**= атомная масса – порядковый номер элемента.

**Порядковый номер элемента = заряду ядра, общему числу** **электронов (e).** Электроны распределены по энергетическим **уровням, число** которых совпадает **с номером периода.** +1Н 1е; **+2 Нe 2e,+**3Li 2e1e, **+4Be 2e2e,** +5B 2e3e, **+6C 2e4e,** +7N 2e5e, **+8O 2e6e,** +9F 2e7e, **+10Ne 2e8e,** +11Na 2e8e1e, **+12 Mg 2e8e2e,** +13AI 2e8e3e, **+14 Si 2e8e4e,** +15 P 2e8e5e, **+16 S 2e8e6e,** +17CI 2e8e7e, **+18Ar 2e8e8e,** +19 K 2e8e8e1e, **+20Ca 2e8e8e2e**

**Число внешних электронов совпадает с номером группы**

**в периоде:** слева на право 1) возрастает число электронов на внешнем энергетическом уровне 2) увеличивается заряд ядра 3) число энергетических уровней не меняется 4)уменьшается радиус атома, в результате металлические свойства элементов ослабевают, а неметаллические усиливаются, например, во 2 периоде К –щелочной металл, Ве- амфотерный, а остальные неметаллы. В начале периодов элементы образуют основные оксиды, потом амфотерные, заканчиваются кислотными.

**В главных подгруппах**: 1)число электронов на внешнем энергетическом уровне одинакова 2)число энергетических уровней увеличивается 3)радиус атома увеличивается, в результате усиливаются металлические свойства, а неметаллические ослабевают, например, в 1 гр. главной подгруппе металлические свойства от Li к Cs усиливаются.

**Качественные реакции.**

1)**Чтобы определить соли**, содержащие катион бария **Ва2+,** надо добавить анион сульфата **SO42**-, образуется **белый осадок BaSO4**

2) на анион хлора **CI**- - катион серебра **Ag+,** **белый осадок AgCI**

3)на катион меди **Сu2+** нужна **щелочь,** н-р, NaOH, образуется **голубой студенистый осадок гидроксида меди Cu(OH)2**

4)на **карбонаты МеСО3** – **кислота**, образуется углекислый газ СО2 в **виде пены**, при пропускании его через прозрачный раствор известковой воды Са(ОН)2 наблюдается помутнение, т.к. образуется карбонат кальция. СаCO3+ 2HCl=CaCI2+ H2O+ **СО2** 5)**кислоту и щелочь** определяем по изменению цвета индикаторов: в **кислоте лакмус краснеет**, а в **щелочи синеет**, фенолфталеин в кислоте прозрачный, а в щелочи малиновый**. В нейтральных средах** (соли, образуемые щелочью и сильной кислотой, н-р, Na2SO4, KNO3, LiCI и в воде) индикаторы **не меняет цвета.**

6)**на ион железа –щелочь, будет зеленый осадок** гидроксида железа, **цинк с щелочью - белый осадок**, алюминий с щелочью- белый желеобразный осадок, **на соли аммония –щелочь**, выделится газ с **резким запаха аммиака NH3**

7)**на фосфат действуем ионом** **Ag+**, образуется **желтый осадок фосфата** **серебра** 3AgNO3 +H3PO4=**Ag3 PO4**+3HNO3

**Соли, имеющие кислую среду,** в своем составе имеют анион сильной кислоты, а катион нерастворимого основания н-р, СuSO4, Fe (NO3)2, AgCI, ZnF2, Pb SO4, -**лакмус красный**

**Соли, имеющие щелочную среду**, в своем составе имеют катион щелочи, анион слабой кислоты, н-р, К2СО3, Na2S, Li2SO3, CaSiO3, Mg3(PO4)2, (NH4)2SO3**, лакмус синеет, фенолфталеин малиновый**

**Решение химических задач**

**1) Расчет массовой доли элемента в веществе. *Определить массовую долю алюминия в его оксиде.*** Сначала расчитаем молекулярную массу вещества по таблице Менделеева (сумма атомных масс), потом атомную массу умножаем на число атомов элемента и делим на молекулярную массу вещества. Mr (AI2O3)=27х2+16х3=102 w(AI)=27х2:102=0,53 или 53% **2)Расчет массовой доли вещества в растворе *в 100г воды растворили 15 г гидроксида натрия. Какой будет массовая доля растворенного вещества в растворе?*** Определяем массу раствора= масса воды+ масса растворенного вещества, т.е. m(р-ра)=m(Н2О) + m(NaOH)=100г +15г=115г w(NaOH)= m(NaOH): m(р-ра) = 15: 115=0,13 или 13%

**3)Определить количество вещества кислорода, необходимого для окисления 7 моль оксида серы (IV)**

2SO2+O2=2SO3 по уравнению реакции 2 моль SO2 взаимодействует с 1 моль О2 по условию задачи 7 моль SO2 взаимодействует с х моль О2 х=7моль х1 моль :2 моль= 3,5 моль кислорода.

**4)Какой объем оксида углерода (II) требуется для полного восстановления 0,2 моль оксида железа(III)**

3СО+ Fe2O3=2Fe+3CO2 по уравнению реакции: 3моль COвзаимодействует с 1 моль Fe2O3 по условию задачи: х моль СOвзаимодействует с 0,2 моль Fe2O3 х = 0,6 моль; V(CO)=Vm x n(CO)=22,4л\моль х 0,6 =13,44л

**5)Определить массу оксида алюминия, образовавшегося при взаимодействии с кислородом 12 моль алюминия**

4AI+3O2=2 AI2O3 по ур-ю 4 моль AI ---2 мольAI2O3 по условию задачи 12моль AI ----х мольAI2O3 х=6 моль молярная масса М( AI2O3 )=102 г\моль m ( AI2O3 )=6 х 102=612г

**6)Какой объем углекислого газа образуется при разложении 400г карбоната кальция?**  CaCO3=CaO+CO2  молярная масса М(CaCO3**)=**40+12+16х3=100 х(CaCO3)=mCaCO3 : М(CaCO3**)=** 400 г:100г\моль=4 моль по урав-ию: 1 моль--- 1 моль по условию 4 моль---- х моль х=4 моль (CO2) V=Vm . n (CO2) =22,4л\моль х 4 моль=89,6 л (CO2)

**7)Определите массу осадка, образовавшегося при сливании 520г 12% раствора хлорида бария с серной кислотой**

BaCI2+Н2 SO4= BaSO4+2НCI а) определим массу хлорида бария в растворе, для этого массу раствора умножаем на массовую долю растворенного вещества: m(BaCI2)=mр-ра(BaCI2). w(BaCI2)= **0,12х520г=62,4г**

б)определяем количество данного вещества: n(BaCI2) **=** m(BaCI2) **:**М(BaCI2) **=**62,4г :208г\моль **=0,3 моль**

по таблице Менделеева М(BaCI2)=208, М (BaSO4)= 233 по уравнению1 моль BaCI2 ---1 моль BaSO4 по условию 0,3 моль BaCI2 ---х моль BaSO4 х=0,3 моль BaSO4 в) определяем массу **осадка BaSO4** m=0,3х233г\моль=**69,9г**

**Использованная литература.**

1. Габриелян О.С., Воскобойникова Н.П., Яшукова А.В. Настольная книга учителя. Химия. 9 класс.: Методическое пособие. – М.: Дрофа, 2003г.

2. Химия 9 класс.: Контрольные и проверочные работы к учебнику О.С. Габриеляна «Химия.9»/ О.С. Габриелян, П.Н. Берёзкин, А.А. Ушакова и др. – М.: Дрофа, 2010.

3. Габриелян О.С., Смирнова Т.В. Изучаем химию в 9 кл.: Дидактические материалы. – М.: Блик плюс, 2004.