**Жасөспірімдер олимпиадасының**

**химия пәнінен тапсырмалары**

**Задания юниорской олимпиады по химии**

**І кезең**

**1.** Қалыпты жағдайда 67,2 л сутегін алу үшін қажет натрий атом санын есептеңіз.

**2.** ЭГ2 құрамының галогенидтерін Э+2НГ→ЭГ2+Н2 реакциясы бойынша алуға болады. Үш бірдей Э нақты мөлшерін әртүрлі галоген сутектерімен қыздыру арқылы өңдеді. Нәтижесінде 3 галогенид алынды. Олар: массасы 17,31 г сұр түсті үлгісі, массасы 23,65 г ақ түсті үлгісі, массасы 58,81 г қызыл түсті үлгісі. Галогенидтердің құрамын анықтаңыз.

**3.** Бір элементтің 2 газтектес оксид қоспасы сутектен 21 есе ауырлау. Бірінші оксидтің тотығуы арқылы екінші оксидті алуға болатынын білеміз, ал бірінші оксидтің 1 молекуласында 15 электрон бар. Оксидтерді және олардың қоспадағы мольдік үлесін анықтаңыз.

**4.** 58,2 г натрий және калий нитрат қоспасын қыздыру кезінде қалыпты жағдайда 6,72 л газ бөлінді. Берілген қоспадағы нитрат санын анықтаңыз.

**5.** 116,8 мл суда 100 г калий хлоридін және калий нитратының қоспасын ерітіп, хлоросутек алынды. Қышқыл қандай концентрацияда (массалық үлесі,%) болып шықты? 100 г берілген калий хлориді және калий нитраты қоспасын қыздыру кезінде 93,6 г қатты қалдық пайда болатыны белгілі.

**IІ кезең**

**1.** Мына тізбекті түсіндіріңіз:

A+O2→B+H2O→X+Ca(OH)2→D+Ca(OH)­2 → E+Ca(OH)2→ Ca3(PO4)2+H2SO4→F

**2.** Тәжірибелік тапсырма. Алдыңызда мыс купоросы, сода, ас тұзы, бор, цинк сульфаты, калий дихроматының 6 әртүрлі ұнтағы бар. Натрий гидроксидін, тұз қышқылын қолданып, заттың қайсысы қайда екенін анықтап, олардың формуласын жазыңыз.

**Довывод**

**1.** Рассчитайте количество атомов натрия, необходимого для получения 67,2 л водорода при н.у.

**2.** Галогениды состава ЭГ2 можно получить по реакции Э+2НГ→ЭГ2+Н2. Три одинаковые навески Э обработали при нагревании разными галогеноводородами. В результате были получены 3 галогенида: образец серого цвета массой 17,31 г., образец белого цвета массой 23,65 г., образец красного цвета массой 58,81 г. Определите состав галогенидов.

**3.** Смесь двух газообразных оксидов одного и того же элемента тяжелее водорода в 21 раз. Известно, что окислением первого оксида можно получить второй, а 1 молекула первого оксида содержит 15 электронов. Определите оксиды и их мольные доли в смеси.

**4.** При нагревании 58,2 г смеси нитратов натрия и калия выделилось 6,72 л газа при н.у. Рассчитайте количество нитратов в исходной смеси.

**5.** 100 г смеси хлорида калия и нитрата калия растворили в 116,8 мл воды и получили хлороводород. Какой концентрации (массовая доля, %) получилась кислота? Известно, что при прокаливании 100 г исходной смеси хлорида калия и нитрата калия образуется 93,6 г твердого остатка.

**Вывод**

**1.** Расшифруйте цепочку:

A+O2→B+H2O→X+Ca(OH)2→D+Ca(OH)­2 → E+Ca(OH)2→ Ca3(PO4)2+H2SO4→F

**2.** Перед вами 6 различных порошков медного купороса, соды, поваренной соли, мела, сульфата цинка, дихромата калия. Используя гидроксид натрия и соляную кислоту, определите, где какое вещество и напишите их формулы.

**Решение заданий по химии**

**Довывод**

**1.** 2Na+2H2O →2NaOH +H2

ν (H2)=67,2/22,4=3 моль ν(Na)=3 моль ·2 = 6 моль

N (атомов Na) = Nа · ν=6,02·1023·6 моль =36,12·1023

**2.** V( Э) = Х моль m(ЭГ21) = (Э + 2Г1)х = 17, 31

m(ЭГ22) = (Э + 2Г2)х=23,65 m(ЭГ23)= (Э + 2Г3)х=58,81

{Эх + 2Г1х = 17,31 {Эх + 2Г2х=23,65 {Эх + 2Г3х=58,81

Эх = 17,31 - Г1х = 23,65 - 2Г2х

2Г2х - 2 Г1х = 6, 34 (Г2  - Г1)х = 3,17

Предположим: Г1 = 35,5 (Хлор) Г2 = 80 (Бром) Г3 = 127 (йод)

х = 0, 071 Проверяем: 23,65 - 2 Г2х = 58,81 - 2Г3х

12,29 = 40,78 (неправильно)

Значит: Г1=19 ( Фтор) Г2=хлор или бром Г3=127 (йод)

17,31 – 2\*19\*х=58,81 – 2 \* 127\*х 216х = 41,5 х=0,19

Проверяем : 17, 31 – 2\*19\*0.19 = 23,65 - 2Г2 \* 0,19

Г2=35,5 Э=56 Ответ : FeF2; FeCl2; FeI2

**3.** Первый оксид: ЭО содержит 15 электронов, у кислорода 8 электронов, следовательно, элемент содержит 7е – это азот (N).

Первый оксид – NO Второй оксид – NO2

Так как 2NO +O2 = 2NO2 (окисление)

Пусть *v*(смеси)=1 моль *vNO* = х моль; *vNО2=*(1-х) моль

Смесь тяжелее водорода (Н2) в 21 раз : Мср = 2\*21=42 г/моль

Мср(смеси) = (m(NO) + m(NO2) ) / (*vNO + vNO2*) = 42

(30\*x + 46\*(1-x)) / (x+1 – x) = 42

16x =4 x = 0,25

*vNO = 0,25 моль (25%) vNO2 = 0,75 моль (75%)*

**4.** *v* (NaNO3) =x *v* (KNO3) = y

 x 0,5x

2NaNO3  = 2NaNO2 + O2

 y 0,5y

2KNO3 = 2KNO2 + O2

*vo2=6,72 / 22,4 = 0,3 моль 85х + 101у = 58,2*

*0,5х + 0,5у = 0,3 х=0,15 у=0,45*

*v* (NaNO3) =0,15 моль *v* (KNO3) = 0,45 моль

**5.** m(смеси) = 100 г. (KCl; KNO3)

 При прокаливании:

 t

KCL 🡪 нет разложения

 t

2KNO3 🡪 2KNO2 + O2 Обозначим: *vKCl* = x моль, *vKNO3* = y моль

После прокаливания : m(тв.остатка) = 93,6г = *m (KCl ) + m (KNO2)*

74,5x + 85y = 93, 6 74,5x + 101y = 100

16y = 6,4 y = 0,4 ; x=0,8

*vKCl = vHCl =0,8 m(HCl) = 0,8\* 36,5 = 29,2 г*

*m(H2O) = 116,8 г p=1 г/мл*

*w(HCl) = (29,2 / (116,8 + 29,2) )\* 100% = 20%*

**Вывод**

**1.** 4Р + 5O2 →2P2O5

P2O5 + 3H2O→ 2H3PO4

H3PO4 + Ca(OH)2 →Ca(H2PO4)2+2H2O

Ca(H2PO4)+ Ca(OH)2 →2CaHPO4 + 2H2O

2CaHPO4 + Ca(OH)2 → Ca3(PO4)2 + 2H2O

Ca3(PO4)2 + 3H2SO4 → 2H3PO4 + 3CaSO4

P → P2O5 → H3PO­4 → Ca(H2PO4)2 → CaHPO4 → CaHPO4 → Ca3(PO­4)2→CaSO4

**2.** Дихромат калия и медный купорос можно узнать по оранжевому и голубоватому цвету соответственно. При растворении оставшихся четырех порошков можно наблюдать, что один из них нерастворим в воде – это карбонат кальция. Из растворившихся порошков только сода реагирует с соляной кислотой с выделением углекислого газа. Поваренная соль не реагирует ни с гидроксидом натрия, ни с соляной кислотой, в то время как сульфат цинка с гидроксидом натрия дает осадок гидроксид цинка, который превращается в комплексное соединение при добавлении избытка гидроксида натрия.

Уравнения реакций: Na2CO3 + HCl = NaCl + CO2 + H2O

ZnSO4 + NaOH = Zn(OH)2 + Na2SO4

Zn(OH)2 + 2NaOH = Na2[Zn(OH)4]

Формулы веществ: NaCl, NaHCO3либоNa2CO3, CaCO3, CuSO4 \* 5H2O, ZnSO4, K2Cr2O7