**РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ МУНИЦИПАЛЬНОГО ЭТАПА ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ 2022**

**9 класс**

**Решение 9-1**

Уравнение реакции:

H2SO4 + 2KOH = К2SO4 + 2 H2O *(1балл)*

Количество серной кислоты

n (H2SO4) = = 0,036 моль *(1балл)*

Масса раствора КОН

m(р-ра) = 2001,02 = 204 г; *(1балл)*

Количество

n (КОН) = = 0,109 моль (избыток) *(1балл)*

Решаем по недостатку, значит прореагировало

n (H2SO4) = 0,036 моль; n (КОН) =0,036 = 0,072 моль *(1балл)*

Масса полученного раствора при этом составила в обоих случаях

m(р-ра) = 100 + 204 = 304 г *(1балл)*

Выделившаяся при реакции теплота пошла на нагрев также 304 г

раствора на 3,2 оС, значит в реакцию вступило такое же количество КОН.

Уравнение реакции:

HCl + КОН = КCl + H2O *(1балл)*

Прореагировало

n (HCl) = n (КОН) = 0,072 моль *(1балл)*

m(НCl) = 0,07236,5 = 2,74 г *(1балл)*

Массовая доля НCl в этом растворе составляет 2,74%. *(1балл)*

Всего – 10 баллов.

**Решение 9-2**

Находим массы NaOH в исходном (m1) и конечном (m2) растворе:

m1(NaOH) = 90 ⋅ 0,2 = 18г.

m2(NaOH) = 144⋅ 0,125 = 18г.

Таким образом, NaOH в реакцию не вступал.

Находим массу оксида:

m(оксида) = 144 – 90 = 54г. (3 балла)

Находим массу кислорода в составе оксида:

m(O) = 54 – 6 = 48г. (3 балла)

Таким образом, оксид содержит 6 г **А** и 48 г кислорода.

Находим эквивалентную массу **А**:

48г O – 6г А

8г O – Х (А)

Х(А) = 1., М(А) = 1г/моль, ответ - водород. (4 балла).Всего – 10 баллов.

**Задача 9-3** 4 FeS2 + 11 O2 → 2 Fe2O3 + 8 SO2 (1балл)

1. Fe2O3 + 6 HCl→ 2 FeCl3 + 3 H2O (1балл)
2. 2 FeCl3 + Zn → FeCl2 + ZnCl2 (1балл)
3. 6 FeCl2 + 14 HCl + K2Cr2O7→ 6FeCl3 + 2 CrCl3 + 2KCl +7H2O

(1балл)

1. ***A –*** Fe2O3 (1балл)
2. **B –** SO2 (1балл)
3. **C -** FeCl3 (1балл)
4. **D -** H2O (1балл)
5. **E -** ZnCl2 (1балл)
6. **F** - K2Cr2O7 (1балл). Итого 10 баллов.

**Задача 9-4.** Вычисляем количество вещества Na2O∙CaO∙ 6 SiO2, которое требуется получить:

*n* (стекла) =$\frac{m (стекла) }{M (стекла)}$ = $\frac{10 кг}{478\frac{кг}{}кмоль}$ = 0,0209 кмоль = 20,9 моль.(2 балла)

1. Уравнение реакции получения стекла можно представить в следующем виде:

Na2CO3 + CaCO3 + 6 SiO2 → Na2O ∙ CaO ∙ 6 SiO2 + 2 CO2

Из этого уравнения следует:

*n* (Na2CO3) =*n* (стекла) = 20,9 моль

*n* (CaCO3) =*n* (стекла) = 20,9 моль

*n* (SiO2) = 6 *n*(стекла) = 6 ∙ 20,9 моль = 125, 4 моль. (1 балл)

1. Вычисляем массу требуемого оксида кремния (IV):

*m* (SiO2) = 125, 4 моль ∙ 60 г/моль ≈ 7524 г = 7,52 кг. (1 балл)

1. Рассчитаем массу карбоната натрия:

*m* (Na2CO3) = 20,9 моль ∙ 106 г/моль = 2215,4 г≈ 2,22 кг (1 балл). Рассчитаем массу карбоната кальция:

*m* (CaCO3) = 20,9 моль ∙ 100г/моль = 2090г = 2,09кг. (1 балл).

За уравнение реакции с сульфатом натрия, углем и оксидом кремния - 2 балла. В производстве хрустального стекла применяются карбонат калия, оксид свинца (II) и оксид кремния(2 балла). Итого: 10 баллов.

**Задача 9- 5.**

М(= 16 г/моль; М()= 30 г/моль

Обозначим число молей *x*

*x x*

*x=* 10,9 моль *(1балл)*

При сгорании 10,9 моль метана выделится

= 8742 кДж теплоты *(1балл)*

При сгорании 10,9 моль этана выделится

 теплоты *(1балл)*

Всего выделится

(8742 + 25692 кДж теплоты

б) Производим расчет на 500 г смеси(0,5 кг)

Количество кислорода для сжигания 10,9 моль метана

n (

Для сжигания10,9 моль этана

n ( *(1балл)*

Всего для сжигания 0,5 кг смеси необходимо

( *(1балл)*

Для сгорания 10 кг газовой смеси потребуется

 = 1200 моль или

1200 *(1балл)*

Масса кислородно-азотной смеси составит

= 192 кг *(1балл)*

Масса азота

192- 38,4= 153,6 кг

Количество азота (М=28г/моль=0,028 кг/моль)

n ( (1балл)

Всего

n ()= 1200+ =6686 моль *(1балл)*

Объем смеси

V=6686149766,4 л 150 м3. *(1балл)*

Всего – 10 баллов.