**Школьный тур олимпиады по химии**

**10 класс**

**Вариант 1**

**Задание 1**

При электролизе расплава 8 граммов некоторого вещества на аноде выделилось 11,2 л водорода (н.у.). Какое это было вещество? Можнд ли провести электролиз его водного раствора?

**Задание 2**

Некоторое количество углеводорода состава СnH2n-2 дает с избытком хлора 21,0 г тетрахлорида, то же количество углеводорода с избытком брома дает 38,8 г тетрабромида.

Выведите молекулярную формулу этого углеводорода, его возможные структурные формулы (примеры принципиально различных изомеров).

**Задание 3**

Газы, выделившиеся при прокаливании 27,25 г смеси нитрата натрия и меди, пропущены через 89,2 мл воды, при этом 1,12 мл газа не поглотилось.

Определите концентрацию раствора и состав исходной смеси (растворимостью кислорода следует пренебречь)

**Задание 4**

Теплота сгорания метана и водорода соответственно равны 890 и 284 кДж/моль. При сгорании 6,72 л водородно-метановой смеси (н.у.) выделилось 148 кДж/моль тепла. Какой объём кислорода при этом израсходовался?

**Школьный тур олимпиады по химии**

**10 класс**

**Вариант 2**

**Задание 1**

Для того чтобы посеребрить медное изделие массой 10 г, его опустили в стакан, содержащий 250 г 4%- го раствора нитрата серебра. Когда изделие вынули , то оказалось, что содержание нитрата серебра в растворе уменьшилось на 17%. Определите какова масса посеребренного изделия.

**Задание 2**

Некоторое количество непредельного углеводорода непредельного углеводорода при взаимодействии с избытком хлора дает 8,75 г дихлорида, а с избытком брома 13,2 г дибромида. Что это за углеводород?

**Задание 3**

На полное сгорание в хлоре некоторого металла, катион которого трехвалентен, было израсходовано 6,72 л хлора (н.у.), пр этом образовалось 32,47 г хлорида. Что это за металл?

Сколько граммов оксида марганца (IV) и мл 30%-й соляной кислоты (пл. 1,15 г/мл израсходовано для получения хлора?

**Задание 4**

При прибавлении к раствору нитрата двухвалентного металла избытка карбоната натрия выпадает 2,37 г осадка, а при прибавлении к тому же количеству этого раствора избытка сульфата натрия выпадает 2,80 г сульфата.

Определите, нитрат какого металла был взят для анализа. Как ведет он себя при нагревании?

**Решение и критерии**

**Вариант 1**

**Задание 1**

1. Выделившийся водород на аноде содержался в веществе в виде (Н-), значит электролизу подвергался гидрид. ***1 балл***
2. Процесс на аноде: 2 Н- + 2ē = Н2 ***1 балл***
3. Рассчитано количество вещества водорода n( H2) = $\frac{V(H2)}{Vm}$

n( H2) = $\frac{11,2л}{22,4л/моль}$ = 0,5 моль ,

m( H2) = n( H2) \* M( H2) = 0,5 моль \*2 г/моль= 1 г ***1 балл***

1. Рассчитана масса металла m(Me) = 8-1=7, этот металл

Li. ***1 балл***

1. Взят гидрид лития электролиз водного раствора провести

не удается из-за его полного разложения водой

LiH + H2O = LiOH + H2**↑ *1 балл***

 ***∑ 5 баллов***

**Задание 2**

1. Записаны уравнения реакции:

CnH2n-2 + 2CL2 = CnH2n-2CL4 (21г)

CnH2n-2 + 2Br2 = CnH2n-2Br4 (38,8г) ***1 балл***

1. Рассчитана разница в массе галогенопроизводных

m = m(CnH2n-2CL4) – m(CnH2n-2Br4 ) = 38,8 – 21=17,8 г

К 1 моль CnH2n-2 присоединяется 2 моль CL2 , m(CL2) =

 n(CL2)\*M(CL2) = 2\*71= 142 г

К 1 моль CnH2n-2 присоединяется 2 моль Br2 , m(Br2) =

 n(Br2)\*M(Br2) = 2\*160= 320 г ***1 балл***

Рассчитана разница в массе для 1 моль галогенопроизводных.

 она составит: 320 – 142= 178 г n(разности)=$\frac{17,8}{178}$= 0,1 моль

Следовательно и в тетрохлориде и тетробромиде на 0,1 моль углеводородный радикал приходится 0,1 моль галогена. ***1 балл***

В тетрахлориде 14,2 г хлора , масса углеводородного радикала равна

m(CnH2n-2) = m(CnH2n-2CL4) – m(CL2) = 21-14,2= 6,8 г

M CnH2n-2) = m(CnH2n-2) / n(CnH2n-2)= 6,8/0,1 =68 г/моль

12n + 2n -2= 68 14n = 70 n = 5 формула С5Н8 ***2*** ***балла***

1. Составлены формулы принципиально разных изомеров:
2. Н2С=СН – СН=СН- СН3 3. НС≡С- СН - СН3
3. Н2С=С – СН=СН2 │

 │ СН3

 СН3 ***2*** ***балла***

$$$$

 ***∑ 7 баллов***

**Задание 3**

1. Записаны уравнения разложения солей

2NaNO3 = 2NaNO2 + O2 (1)

 2Cu(NO3)2 = 2CuO + 4 NO2+ O2 (2) ***1 балл***

1. Записано уравнение реакции взаимодействия выделившихся газов с водой с образованием азотной кислоты

4 NO2+ O2 +2H2O = 4HNO3 (3)

Сравнивая с уравнением (2) делаем вывод о том, что все газы, выделившиеся при разложении нитрата меди, поглощены водой.

1,12 л газа, которые не прореагировали с водой, это кислород по реакции (1). Рассчитано количество вещества кислорода по реакции (1) n(O2)= V(O2)/Vm n(O2)= 1,12/22,4 = 0,05 моль. ***2*** ***балла***

1. Рассчитаны массы солей

M(NaNO3) = 85 M (Cu(NO3)2) = 188

n(NaNO3)= 2 n(O2)= 0,1 моль m( NaNO3) =8,5 г

m(Cu(NO3)2) = 27,25-8,5= 18,75 n(Cu(NO3)2) = m(Cu(NO3)2)/ M (Cu(NO3)2)

n(Cu(NO3)2) = 18,75/ 188 = 0,1 моль ***2*** ***балла***

1. Рассчитана масса азотной кислоты по уравнениям (2) и (3)

n(NO2) = 2 n(NaNO3)= 0,2 моль

M(HNO3) = 63

m(HNO3) = 63 \*0,2 = 12,6 г ***1 балл***

1. Рассчитана масса раствора и массовая доля кислоты в растворе

m раствора = m(H2O) + m (NO2) +m(O2)

m (NO2) = 0,2 \* 46= 9,2 г

n(O2) = 0,5 n(Cu(NO3)2) = 0,05 моль по уравнению (2)

m(O2)= 0,05\*32 = 1,6 г

m раствора = 89,2 + 9,2 +1,6 = 100 г

ω(HNO3)= m(HNO3)/ m раствора = 12,6/100= 0,126 (12,6%) ***1 балл***

 ***∑ 7 баллов***

**Задание 4**