**ЗАДАНИЯ ШКОЛЬНОГО ЭТАПА ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ**

**11 класс**

***Часть 1.***

***При выполнении заданий этой части из предложенных вариантов ответов выберите один***

1. Ядро атома железа содержит:

а) 26 протонов и 30 нейтронов; б) 26 протонов и 26 электронов;

в) 30 нейтронов и 26 электронов; г) 26 протонов и 26 электронов.

2. Корпускулярно-волновым дуализмом обладают:

а) протоны; б) нейтроны; в) электроны; г) все ответы верны.

3. Орбиталь какого типа имеется на любом энергетическом уровне:

а) s; б) p; в) d; г) f.

4. Иону Ca2+ соответствует электронная формула: а) 1s22s22p63s23p6 ;

б) 1s22s22p63s23p64s2; в) 1s22s22p6; г) нет верного ответа.

5. Ионный характер связи наиболее выражен в соединении:

а) CCl4; б) SiO2; в) CaBr2; г) NH3.

6. Путем соединения атомов одного и того же химического элемента образуется связь:

а) ионная; б) ковалентная полярная; в) ковалентная неполярная; г) водородная.

7. В какой молекуле степень окисления элемента равна нулю, а валентность равна единице?

а) O2; б) СaC2; в) Сl2; г) СO.

8. Вещества, обладающие твердостью, тугоплавкостью, хорошей растворимостью в воде, как правило, имеют кристаллическую решетку:

а) молекулярную; б) атомную; в) ионную; г) металлическую.

9. Какой из элементов может образовывать кислотный оксид?

а) стронций; б) марганец; в) кальций; г) магний.

10. Число веществ, которым соответствуют названия: муравьиный альдегид, формальдегид, метаналь, этаналь, уксусный альдегид, ацетальдегид, - равно:

а) 6; б) 4; в) 2; г)1.

11. Высший оксид химического элемента с порядковым номером 25 относится к оксидам:

а) основным; б) кислотным; в) амфотерным; г) несолеобразующим.

12. Для производства елочных украшений в промышленности используется химическая реакция:

а) реакция Зинина; б) реакция Кучерова; в) реакция «серебряного зеркала»; г) реакция нитрования;

За каждый правильно выбранный ответ участник получает 1 балл.

***Часть 2.***

**Решите задачи, приведите полные развернутые решения.**

***Задача 1.***

При взаимодействии с водой 27,4 г двухвалентного металла выделяется 4, 48 л (н.у.) газа. К полученному раствору, масса которого равна 800 г, добавили 200 г 10%-ного раствора сульфата натрия, при этом образовался осадок. О каком металле идет речь? Какова масса полученного осадка? Чему равны массовые доли веществ в полученном растворе?

***Задача 2.***

Соль состоит из 26,53% калия, 35,37% хрома, 38,1% кислорода. Определите формулу соли и рассчитайте ее массу, израсходованную на взаимодействие с избытком соляной кислоты, если при этом образовался хлорид хрома (lll) и выделилось 13,4 л хлора (н.у.).

***Задача 3.***

Для обезвоживания этанола использовали карбид кальция. Определите массу карбида кальция, который необходимо добавить к спирту объемом 150 мл с плотностью 0,8 г/мл, содержащего 96% этанола для получения безводного спирта?

***Задача 4.***

Допишите уравнение, уравняйте методом электронного баланса, определите окислитель и восстановитель:

KNO2 + KMnO4 + H2SO4 → KNO3 + ….

***Задача 5.***

На схеме приведены превращения Х.

Х + О2→

X + Br2 →

X + KOH →

X + FeCl3 →

X + SO2 → S + H2O

Предложите Х и запишите уравнения осуществленных превращений.

**Ответы к заданиям. 11 класс.**

***Ответы части 1.***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| а | в | а | а | в | в | в | в | б | в | б | в |

**Всего: 12 баллов**.

***Ответы части 2.***

***Задача 1.***

Условию задачи соответствуют уравнения реакций:

Me + 2H2O = Me(OH)2 + H2↑, - ***0,5 балла***

Me(OH)2 + Na2SO4 = MeSO4↓ + 2NaOH - ***0,5 балла***

Вычислим количество газа (Н2) : 4.48/22,4 = 0,2 (моль) - ***0,5 балла***

N(Me) = n(H2) = 0,2 моль; отсюда атомная масса металла равна : m(Me)/n(Me)=27,4/0,2=137 г/моль. Искомым металлом является барий. – ***1 балл***

Вычислим количество вещества Ba(OH)2 ; n(Ba(OH)2)=n(H2) =0,2 моль. – ***0,5 балла***

Вычислим m(Na2SO4) = w(Na2SO4)\*m(раствора)/100; m(Na2SO4)=10\*200/100=20г,- ***0,5б***

вычислим n(Na2SO4)= m(Na2SO4)/М(Na2SO4)=20/142=0,14(моль). ***0,5 балла***

Отсюда: n(Ba(OH)2)=n(Na2SO4)=0,14моль, т.е. сульфат натрия полностью реагирует в реакции. ***– 1 балл***

Вычисляем количество вещества осадка: n(BaSO4) = 0,14моль.

В растворе содержится NaOH: nNaoH = 2\*0, 14= 0,28 моль; количество оставшегося Ba(OH)2 = 0,2-0,14=0,06 (моль). – ***1балл***

Масса осадка: m(BaSO4)=n(BaSO4)\*M(BaSO4)=0,14\*233=32,62(г).

Массовая доля NaOH в растворе: m(NaOH)\*100/800= 0,28\*40\*100/800=1,4% ***-0,5 балла***

W(Ba(OH)2)=0,06\*171\*100/800=1,3% -***0,5 балла.***

**Всего: 6 баллов**

***Задача 2*** Определим атомное отношение элементов в соли KxCryOz:

x:у:z =26,53/39 : 35,37/52 : 38,1/16 = 0,68:0,68:2,38 = 1:1:3,5 = 2:2:7 -***0,5 баллов***

искомая соль – дихромат калия – K2Cr2O7. – ***0,5 баллов***

Соль реагирует с соляной кислотой по уравнению:

K2Cr2O7 + 14 HCl = 2KCl + 2CrCl3 + 3Cl2↑ + 7H2O - ***1 балл***

Вычислим количество вещества хлора: n(Cl2) = V/Vm = 13,4/22,4=0,6 (моль) - ***0,5***

***баллов***

Вычислим количество вещества дихромата калия: n(K2Cr2O7)=1/3 n(Cl2) = 0,6:3=0,2(моль). Отсюда, m(K2Cr2O7) = n(K2Cr2O7)\*M(K2Cr2O7) =0,2 \* 294= 58,8 (г). -***0,5баллов***

Таким образом, масса израсходованной соли равна 58,8 граммов.

**Всего: 3 балла**

***Задача 3.***

Вычислим массу спирта m=V\*плотность; m(C2H5OH) =150\*0,8= 120(г). – ***0,5 баллов***

Вычислим массу воды в спирте: m(H2O) = w(H2O)\*m(раствора)/ 100=4\*120/100=4,8(г). – ***0,5 баллов***

Вычислим количество вещества воды: n(H2O)=m(H2O):M(H2O)= 4,8:18=0,27 (моль). – ***0,5 баллов***

По условию задачи вода реагирует с карбидом кальция:

CaC2 +2 H2O = Ca(OH)2↓ + C2H2↑ - ***0,5 баллов***

n(CaC2) =1/2 n(H2O) = 0, 27/2 моль=0,135 моль – ***0,5 баллов***

вычислим массу карбида кальция : m(CaC2) = n(CaC2) \* M(CaC2) = ~~0,27~~\*64=~~17,28~~ (г) – ***0,5 баллов.***

следовательно, потребуется 17,28 граммов карбида кальция.

**Всего: 3 балла**

**Задача 4.**

5K+1N+3O2-2 +2K+1Mn+7O4-2 +3 H+12S+6O4-2 = 5K+1N+5O3-2 + K2S+6O4-2 + 2Mn+2S+6O4-2 + 3H+12O-2

N+3 – 2e- = N+5 5 восстановитель, окисление

Mn+7 + 5e- = Mn+2 2 окислитель, восстановление

**Всего: 3 балла**

***Задача 5.***

Х – H2S

2H2S + 3O2 = 2H2O + 2SO2

H2S + Br2 = 2HBr + S↓

H2S + 2KOH = K2S + 2H2O ( H2S + KOH = KHS + H2O)

H2S + 2FeCl3 = 2FeCl2 + 2HCl + S↓

2H2S + SO2 = 3S↓ + 2H2O

***За каждое правильно написанное уравнение – 2 балла.***

**Всего: 10 баллов.**

**ИТОГО: за правильное выполнение всей работы – 37 баллов**