Олимпиадные задания по химии

9 класс

**1. Верны ли следующие суждения о правилах обращения с веществами? (1б)**А. Вещества в лаборатории запрещается пробовать на вкус.  
Б. С солями ртути следует обращаться особо осторожно ввиду их ядовитости.  
1) верно только А 2) верно только Б

3) верны оба суждения 4) оба суждения неверны

**Ответ:** 3

**2.Какими пятью различными способами можно получить хлорид цинка? Приведите уравнения соответствующих реакций. Классифицируйте их по типам. При протекании реакции в растворах приведите уравнения в ионном виде.**

|  |  |
| --- | --- |
| Этапы | Баллы |
| Zn + Cl2 = ZnCl2 реакция соединения | 1 |
| ZnO+ 2HCl =ZnCl2 + H2O ZnO+2H+ = Zn+2 + H2O реакция обмена | 1 |
| Zn + 2HCl = ZnCl2 + H2 реакция замещения | 1 |
| Zn (OH)2 + 2HCl =ZnCl2 + 2H2O  Zn (OH)2 + 2H+ = Zn+2 + 2H2O  реакция обмена | 1 |
| Zn SO4+ BaCl2 = BaSO4 ↓ + ZnCl2  SO4+2+ Ba+2 = BaSO4 ↓  реакция обмена | 1 |
| всего | 5 баллов |

**3.Рассчитайте массу десяти молекул хлороводорода.**

|  |  |
| --- | --- |
| Этапы | Баллы |
| = 6,06 · 1022 г  Приведена расчетная формула - 2 балла  Вычислена молярная масса - 2 балла  Произведен расчет массы - 1 балл |  |
| всего | 5 баллов |

**4.При 150С в 100 г воды растворяется 97,6 г едкого кали. Рассчитайте массовую долю вещества в полученном растворе. Какое число молекул воды и ионов калия содержится в 1 г полученного раствора?**

1) w(КОН) = 97,6/(97,6+100)= 0,49

2) n(КОН) = 97,6/56=1,74 моль

В 1 г раствора содержится:

n(КОН) = 1,74/(97,6+100)=0,0088 моль

КОН= К+ + ОН-

n(К+) = n(КОН) =0,0088 моль

N(К+) = 0,0088 моль х 6,02 х1023 = 5,298 х 1021

3) В 1 г раствора содержится:

n(Н2О) = 100/18=5,56 моль

n(Н2О) = 5,56 / (97,6+100)=0,0281 моль

N(Н2О) = 0,0281 х 6,02 х 1023= 2,81 х 6,02 х 1021

**Всего 5 баллов.**

**5.В четырех пронумерованных пробирках находятся твердые вещества: оксид меди (II), уголь, хлорид натрия, хлорид бария. Как пользуясь минимальным количеством реактивов определить эти вещества? Ответ обоснуйте и подтвердите уравнениями реакций в молекулярном и ионном виде.**

**Ответ**

1) Распознаем вещества по цвету: CuO и С – черного цвета, NaCI и BaCI2 – белого цвета.

(1 балл)

2) К каждому веществу черного цвета добавляем раствор серной кислоты. В пробирке с оксидом меди (II) через некоторое время раствор приобрел голубую окраску.

(1 балл)

CuO + H2SO4 = CuSO4 + H2O

CuO + 2H+ = Cu2+ + H2O (1 балл)

3) К каждому веществу белого цвета добавляем раствор серной кислоты. В пробирке с хлоридом бария наблюдаем образование осадка белого цвета. (1 балл)

BaCl2+ Н2SO4= BaSO4↓+НCl

Ba2++ SO42-= BaSO4↓ (1 балл)

**Всего 5 баллов.**

Олимпиадные задания по химии

10-11 класс

**Задание1.**

В 1862 г. М. Бертло синтезировал газ при пропускании водорода через электрическую дугу между двумя угольными электродами. Ученый определил его состав и дал ему название.

1) Определите формулу газа, если массовые доли элементов в соединении составляют: С- 92,3%, Н – 7,7%. Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 13. Запишите структурную формулу вещества и назовите его по систематической и тривиальной номенклатуре.

2) Запишите уравнение реакции получения этого газа в промышленности.

3) Запишите уравнения реакций взаимодействия этого вещества с избытком водорода и брома.

4) Запишите уравнение реакции взаимодействия этого газа с веществом Х, если в ходе реакции образуется вещество У желтоватого цвета, способное взрываться от удара.

**Ответ:**

1) Мr(СхНу)= 13х2=26 x : y = 92,3/12 : 7,7/1 =1 : 1 СН- простейшая формула. Истинная формула С2Н2 СН≡СН этин, ацетилен (1 балл)

2) 2СН4→ С2Н2 + 3Н2 (15000) (1 балл)

3) СН≡СН + 2Н2 → СН3 – СН3 (Темп., кат.) (1 балл)

СН≡СН + 2Br2 → СНBr2 – СНBr2 (1 балл)

4) СН≡СН + 2 [Ag(NH3)2]OH → AgC ≡ CAg↓ + 4 NH3 + 2 H2O (1 балл)

**Всего 5 баллов**

**Задание 2.**

Приведите формулу предельного углеводорода, в молекуле которого имеются 6 первичных атомов углерода, но нет вторичных и третичных атомов углерода. Дайте ему название по систематической номенклатуре и предложите его синтез из метана.

**Ответ:**

СН3 СН3

СН3 –С – С – СН3 2,2,3,3- тетраметилбутан (3балла)

СН3СН3

Возможная схема синтеза из метана:

метан→хлорметан→этан→хлорэтан→бутан→изобутан→

→2-метил-2-хлорпропан→2,2,3,3- тетраметилбутан. (1балл за каждое уравнение)

**Всего 10 баллов**

**Задание 3.**

Медно-цинковый сплав содержит 85 % меди. Какой объем газа образуется при действии избытка бромоводородной кислоты на 4, 335 г этого сплава.

(25 б)

Ответ:

1.Сu + HBr ≠

Zn + 2HBr = ZnBr2 + H2↑

2. Масса цинка m(Zn):

m(Zn) = 4,335 • 0,15 = 0,65 г

3.Количество вещества цинка n(Zn):

n(Zn) = 0,65/65 = 0,01 моль

4.По уравнению,

n(H2) = n(Zn) = 0,01 моль

5.V(H2) = 0,01 • 22,4 = 0,224 л

За каждое действие 5 баллов

**Задание 4.**

Допишите окислительно-восстановительную реакцию и уравняйте ее методом электронного баланса. Укажите окислитель и восстановитель. (20 б)

FeS + HNO3 → NH4NO3 + Fe(NO3)3 + SO2 + …

Ответ:

8FeS + 38HNO3→7NH4NO3 + 8Fe(NO3)3 + 8SO2 + 5H2O

FeS – восстановитель, HNO3 – окислитель

Fe2+ − 1ē → Fe3+ 8 – окисление

N5+  + 8ē → N3− 7 – восстановление

S2− −6 ē → S4+ 8 – окисление

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Задание | Критерии | Количество баллов |
| 4 | Правильно дописано уравнение | 5 |
| Правильно расставлены коэффициенты | 5 |
| Составлен электронный баланс | 5 |
| Указаны окислитель и восстановитель | 5 |
| Итого | **20** |

**Задание 5**.

Напишите уравнения реакций, позволяющих осуществить превращения:

Al → Al4C3 → A → B → C → D

а) дайте названия всем сложным веществам, указанных в цепочке превращений;

б) определите, к каким классам органических веществ относятся полученные соединения. (15 б)

**Ответ:**

**Задание 1.**

1. 4Al + 3C →Al4C3
2. Al4C3 + 12HCl →3CH4 + 4AlCl3

*hv*

1. CH4 + Cl2 → CH3Cl + HCl
2. CH3Cl + NaOH → CH3OH + NaCl

*H2SO4*

1. CH3OH + CH3OH → CH3 – O – CH3 + H2O

CH4 – алкан, CH3Cl – галогенпроизводное, CH3OH – предельный одноатомный спирт; CH3 – O – CH3 – простой эфир.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Задание | Критерии | Количество баллов |
| 1 | Правильно записаны все пять уравнений реакции | 5 |
| Дали название всем сложным веществам в цепи | 5 |
| Определили классы веществ | 5 |
| Итого | **15** |