**Школьный этап всероссийской олимпиады школьников**

**по химии 2017-2018 учебный год**

Уважаемый участник! При выполнении заданий Вам предстоит выполнить определённую работу, которую лучше организовывать следующим образом:

‒ внимательно прочитайте задание;

‒ если Вы отвечаете на теоретический вопрос или решаете задачу, обдумайте и сформулируйте конкретный ответ (ответ должен быть кратким, его содержание впишите в отведённое поле, запись ведите чётко и разборчиво).

За каждый правильный ответ Вы можете получить определённое количество баллов, но не выше указанной максимальной оценки.

Время выполнения заданий 45 минут.

При выполнении заданий Вы можете пользоваться калькулятором, периодической таблицей и таблицей растворимости. Задания считаются выполненными, если Вы вовремя сдали их ответственному по аудитории.

Желаем успеха!

**9 класс**

Програмированное задание - 10 баллов:

Вам предложены задания с выбором ответа (в каждом задании только один ответ правильный). Выберите верный ответ .

1. В ядре атома одного из изотопов меди 36 нейтронов. Для этого изотопа массовое число равно:

а) 64; б) 29; в) 94; г) 65.

1. Какой металл может гореть в атмосфере CO2 ?

а) медь; б) никель; в) магний; г) серебро.

1. Какая реакция не протекает до конца?

а) H2O + CO2= б) CaO + CO2 =

в) KOH + CO2  г) K2CO3 + CO2 + H2O =

1. Чему равна валентность углерода в угольной кислоте Н2CO3 ?

а) II; б) IV; в) III ; г) VI.

5. Диссоциация каких солей помимо образования катиона металла и аниона кислотного остатка дает еще и катион водорода ?

а) основных; б) кислых; в) средних; г) таких солей нет.

6.Выберите ряд, соответствующий убыванию силы кислот:

а) H2SO4, H3PO4 , Н2CO3  б) H2SO4, Н2CO3 , H3PO4

в) H3PO4 , H2SO4 , Н2CO3  г) Н2CO3, H3PO4, H2SO4

7. При н.у. 5 моль водорода занимают объем, равный (л):

а) 5,6 л; б) 112 л; в) 22,4 л; г) 11,2л.

8. Более других подвергается химической коррозии:

а) алюминий; б) кальций; в) железо; г) свинец.

9. Лампочка прибора для изучения электропроводности не загорается, когда его электроды опущены:

а) в раствор гидроксида натрия; б) соляную кислоту;

в) раствор сульфата меди (II); г) фтороводород.

10. Сумма всех стехиометрических коэффициентов в уравнении окислительно-восстановительной реакции NaCrO2 +Br2 +NaOH = Na2CrO4 + Na Br + H2O равна

а) 21; б) 15; в) 25; г) 17.

**Задача 1.**

Какую массу воды необходимо добавить, чтобы из 10 г 70% - ной уксусной эссенции получить 6%-ный раствор уксуса?

**Задача 2**

Соединения бария ядовиты, однако сульфат бария принимают внутрь (до 200 г) при рентгенологическом исследовании желудка. Почему использование сульфата бария в данном случае безопасно? Почему для этой цели нельзя использовать карбонат бария? Ответ подтвердите уравнением реакции.

**Задача 3**

Серебристо – белый, легкий, довольно твердый металл **А** при взаимодействии с простым газообразным веществом **Б** образует соединение **В**. Вещество **В** растворимо в воде с образованием щелочного раствора. При обработке вещества **В** серной кислотой образуется соль **Г**, кристаллогидрат которой **Д** применяется в медицине для наложения фиксирующих повязок при переломах. Соль **Г** при температуре 1500оС разлагается с образованием вещества **Б,В,Е**. Назовите вещества **А,Б,В,Г,Д,Е** и напишите уравнения описанных реакций.

Школьный этап всероссийской олимпиады школьников

по химии 2017-2018 учебный год

**решение 9 класс**

Програмированное задание 1 балл за правильный ответ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № вопроса | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| № ответа | г | в | а | б | б | а | б | б | г | в |

Задача 1. 4 балла

m (раств. в-ва)1 = m (раствора)1 · *w*(раств. в-ва) = 10 г · 0,7 = 7 г (1 балл)

m (раств. в-ва) 2 = m (раств. в-ва) 1 = 7 г

m (раствора) 2 = m (раствора) 1 + m (H2O) = 10 + х (1 балл)

Составляем новое выражение для *w* (раствора 2):

0,06 = 7 г : 10 г + х г (1 балл)

х = 107 г (1 балл)

Ответ: масса воды 107 г

Задача 2. 4 балла

ВаSO4 не растворяется в воде и не взаимодействует с соляной кислотой, находящейся в желудке. Следовательно, не может всасываться в кровь. ( 1 балл)

ВаСO3 является солью слабой кислоты и, следовательно, вступит во взаимодействие с соляной кислотой, находящейся в желудке. ( 1 балл)

Уравнение реакции: BaСO3 + 2 HCl = BaCl2 + H2O + CO2 ( 1 балл)

В результате реакции образуется растворимая соль бария, опасная для жизни, так как диссоциирует в растворах на ионы:

BaCl2 → Ba2+ + 2 Cl- ( 1 балл)

Задача 3. 10 баллов

1. **А –** Ca (1 балл)

**Б –** O2 (1 балл)

**В -** CaO (1 балл)

**Г –** CaSO4 (1 балл)

**Д -** CaSO4 · 2 H2O (1 балл)

**Е -** SO2 (1 балл)

2)2 Ca + O2 = 2 CaO (1 балл)

CaO + H2O = Ca(ОН)2 (1 балл)

CaO + H2 SO4 = CaSO4 + H2O (1 балл)

2 CaSO4 = 2 CaO + 2 SO2 + O2 (1 балл)

**Максимально : 28 баллов**

**Школьный этап всероссийской олимпиады школьников**

**по химии 2017-2018 учебный год**

Уважаемый участник! При выполнении заданий Вам предстоит выполнить определённую работу, которую лучше организовывать следующим образом:

‒ внимательно прочитайте задание;

‒ если Вы отвечаете на теоретический вопрос или решаете задачу, обдумайте и сформулируйте конкретный ответ (ответ должен быть кратким, его содержание впишите в отведённое поле, запись ведите чётко и разборчиво).

За каждый правильный ответ Вы можете получить определённое количество баллов, но не выше указанной максимальной оценки.

Время выполнения заданий 45 минут.

При выполнении заданий Вы можете пользоваться калькулятором, периодической таблицей и таблицей растворимости. Задания считаются выполненными, если Вы вовремя сдали их ответственному по аудитории.

Желаем успеха!

**11 класс**

**Програмированное задание**  **8 баллов**:

Вам предложены задания с выбором ответа (в каждом задании только один ответ правильный). Выберите верный ответ .

1. Установите справедливость утверждений:

А. Для получения бромной воды нужно бромоводород растворить в воде

Б. Нашатырный спирт – это раствор аммиака в воде

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) Верно только А | 2) Верно только Б | 3) верны оба суждения | 4) оба суждения неверны |

2. Может реагировать при обычных условиях, как с соляной кислотой, так и с гидроксидом натрия:

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | муравьиная кислота |
| 2) | лимонная кислота |
| 3) | щавелевая кислота |
| 4) | аминоуксусная кислота |

3. Для полного восстановления 1,16 г высшего оксида некоторого металла потребовалось 336 мл (н.у.) водорода. Этот металл:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) хром | 2) вольфрам | 3) марганец | 4) кобальт |

4. Сколько изомерных алкенов соответствует формуле С4Н8 :

1) изомеров нет 2)два 3) три 4) четыре

5. Для реакции 4Mg + 10 HNO3 (оч. разб.) → 4 Mg(NO3)2 + NH4NO3 + 3H2O степень окисления элемента окислителя изменяется:

1) от 0 до +2 2) от 0 до +1 3) от +5 до +2 3) от +5 до - 3

6. Валентность и степень окисления азота в молекуле гидразина N2H4 соответственно равны:

1) 3 и -2 2) 2 и - 2 3) 3 и + 4 4) 2 и + 4

7. Наиболее прочная и короткая связь в молекуле:

1) HF 2) H2S 3) PH3  4) H2O

8. Массовая доля серы в одном из ее оксидов составляет 40%. Чему равна массовая доля серы в кислоте, образующейся в результате растворения этого оксида в воде, %:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) 39,02 | 2) 33,33 | 3) 32,65 | 4) 28,07 |

**Задание 1 (8 баллов)**

Для трех химических элементов X, Y, Z известно, что они принимают участие в следующих превращениях:

Z2 + 3X2  2ZX3

2X2 + Y2  2X2Y

4X3Z + 3Y2 2Z2 + 6X2Y

4XZY3  4ZY2 + Y2 + 2X2Y

Z2 + Y2 2YZ

2ZY + Y2 = 2ZY2

3ZY2 + X2Y = 2XZY3 + YZ

О каких химических элементах идет речь в задании?

**Задание 2 (5 баллов)**

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

СН3Cl AlCl3  KMnO4 H2SO4 C2H5OH H+

C2H2→ C6H6 → X1 → X2 → X3→ бензоат калия

**Задача 3 (9 баллов)**

Белое твердое вещество, саморазлагающееся при комнатной температуре или при механическом воздействии, имеет такой элементный состав: ω(N)=45,16%, ω(О)=51,61%, ω(Н)=3,23%. Вещество хорошо растворяется в воде и является слабой двухосновной кислотой.

1. Установите формулу вещества, назовите его, напишите уравнение диссоциации кислоты.

2. Изобразите структурную формулу кислоты.

3. Запишите уравнения реакций: а) термического разложения данной кислоты, б) взаимодействия её с кислородом воздуха, в) взаимодействия её со щелочью.

**Задача 4 (11 баллов)**

Имеется смесь металлического кальция, оксида кальция, карбида кальция с молярными отношениями 1:3:4 (в порядке перечисления). Какой объем воды может вступить в реакцию с 35г исходной смеси?

Школьный этап всероссийской олимпиады школьников

по химии 2017-2018 учебный год

**решение 11 класс**

**Програмированное задание**

Распределение баллов: за каждый верный ответ по одному баллу.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вопрос | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Ответ | 2 | 4 | 2 | 3 | 4 | 1 | 1 | 3 |

Максимальное количество баллов - 8

**Задание 1.**

1. N2 + 3H2 = 2NH3
2. 2H2 + O2 = 2H2O
3. 4NH3 + 3O2 = 2N2 + 6H2O

t

1. 4HNO3 = 4NO2 + O2 +2H2O

t

1. N2 + O2 =2NO
2. 2NO + O2 = 2NO2
3. 3NO2 + H2O = 2HNO3 + NO

Элементы Х – водород (Н), Z – азот (N), Y – кислород (О) (1 балл)

За каждое верное уравнение по 1 баллу.

Максимальное количество баллов – 8.

**Задание 2.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла.)** | **Балл** |
| 1)3C2H2→→С6Н6 |  |
| 2)С6Н6 + СН3CL→→C6H5CH3 + HCL |  |
| 3) 5C6H5CH3 +6 KMnO4 + 9H2SO4 →5C6H5COOH + 6MnSO4 + 3 K2SO4 + 14 H2O |  |
| 4)C6H5COOH + C2H5OH →→C6H5COOC2H5 +H2O |  |
| 5)C6H5COOC2H5 + KOH → C6H5COOK + C2H5OH |  |
| Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы | **5** |
| Правильно записаны 4 уравнения реакций | **4** |
| Правильно записаны 3 уравнения реакций | **3** |
| Правильно записаны 2 уравнения реакций | **2** |
| Правильно записано 1 уравнение реакции | **1** |
| Все элементы ответа записаны неверно | **0** |

Максимальное количество баллов – 5

**Задача 3.**

1. **Установление формулы вещества**.

Обозначим формулу HхNyOz x:y:z = 3,23/1 : 45,16/14 : 51,61/16 = 1 : 1 : 1; простейшая формула HNO, но по условию это двухосновная кислота, поэтому логично предположить, что её формула H2N2O2 - азотноватистая кислота.

Уравнение диссоциации H2N2O2 ↔ H+ + HN2O2− ↔ 2H+ + N2O2 2−

за каждый элемент 1 балл (всего 5 баллов )

1. **Структурная формула**

H− O− N= N− O− H ( 1 балл )

1. **Уравнения реакций**

разложение: H2N2O2 → H2O + N2O

окисление кислородом воздуха: 2 H2N2O2+ 3O2 (возд.) = 2HNO2 + 2HNO3

нейтрализация щелочью: H2N2O2 + 2NaOH = Na2N2O2 + 2 H2O

за каждую реакцию 1 балл (3 балла )

Максимальное количество баллов – 9

**Задача №4.**

Пусть «n» количество вещества кальция, тогда 3n это количество вещества оксида кальция, а 4n - карбида кальция (1 балл)

m (смеси) 40n+(56\*3n)+(64\*4n)=35г, (1 балл)

отсюда n=0,075 моль - это количество вещества кальция (1 балл)

n (СаО) = (0,075\*3)= 0,225 моль (1 балл)

n (СаС2)  = (0,075\*4)= 0,3 моль (1 балл)

0,075 х

Са + 2Н2О=Са(ОН)2+Н2  х=0,15 моль (1 балл)

1 2

0,225 у

СаО+Н2О=Са(ОН)2  у=0,225 моль (1 балл)

1 1

0,3 z

СаС2+2Н2О=Са(ОН)2+С2Н2  z=0,6 моль (1 балл)

1 2

Общее количество воды: 0,15+0,225+0,6=0,975 моль

Масса воды равна: 0,975\*18=17,55 г

Объем воды 17,55 мл (3 балла)

Максимальное количество баллов – 11

**Максимально : 41 балл**