

ТЕКСТЫ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАНИЙ
МУНИЦИПАЛЬНОГО ЭТАПА
ВСЕРОССИЙКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
ПО ХИМИИ
ДЛЯ УЧАСТНИКОВ 9 класса

2023-2024 уч.год

Задача 9.1.

Смесь карбонатов бария и кальция полностью растворили в 20 % растворе соляной кислоты. Масса растворимых веществ в получившемся после реакции растворе оказалась на 3,3 г больше массы исходной смеси карбонатов.

1. Запишите уравнения протекающих химических реакций.
2. Какая масса 20 % раствора соляной кислоты потребуется для реакции с карбонатами бария и кальция.
3. Определите объем (при н.у.) полученного в реакции газа.
4. Какой может быть масса исходной смеси солей? Ответ обоснуйте.

При расчётах растворимостью газообразного продукта реакции в воде пренебречь.

Задача 9.2.

Кальций массой 16 г сожгли на воздухе. Для того, чтобы растворить полученный продукт горения полностью понадобилось 251 г 16 % раствора HCl. После его растворения полученный раствор упарили. Запишите уравнения химических реакций, протекающих в ходе горения и растворения полученного продукта в кислоте. Определите качественный состав полученного после упаривания сухого остатка.

Задача 9.3.

2 кислородсодержащих кислоты элементов X и Y в высших степенях окисления, располагающихся в Va и VIa группах Периодической системы, представляют собой тяжелую маслянистую жидкость и бесцветное кристаллическое вещество. Массовые доли элементов в кислотах, соответственно равны $\approx 32\%$ и $\approx 33\%$. Обе кислоты имеют молярную массу 98 г/моль, но одна из этих кислот сильная, а другая – слабая. Одну из кислот можно получить непосредственно при сжигании на воздухе простого твердого вещества красного цвета с последующим растворением в воде. А другую

кислоту можно получить только косвенными методами и никогда прямым синтезом из простых веществ.

Вопросы:

1. О каких кислотах идет речь?
2. Рассчитайте массовые доли всех элементов в этих кислотах.
3. Составьте структурные формулы кислот.
4. Напишите уравнения реакций получения этих кислот.
5. Какие ещё кислородсодержащие кислоты этих элементов вы знаете?

Запишите названия и структурные формулы этих кислот.

Задача 9.4.

5,6 л (н.у.) пропана (C_3H_8) сожгли в калориметре в атмосфере кислорода.

Используя данные таблицы:

Вещество	Теплота образования (ΔH^0_{298}), кДж/моль
$CO_{2(газ)}$	-393,51
$H_2O_{(газ)}$	-241,82
$C_3H_{8(газ)}$	-103,90

выполните следующие задания:

1. Напишите термохимическое уравнение реакции, протекающей в калориметре.
2. Определите количество выделившейся в результате реакции теплоты.
3. Дайте определение понятию «теплота образования».
4. Определите количество вещества каждого из газов, образовавшееся в результате реакции.
5. Как изменится давление внутри калориметра, если все участники реакции газы.

Задача 9.5.

Для изучения свойств электролитов ученик из имеющихся трех растворов выбрал тот, в котором масса катионов натрия была наименьшей:

- 1) 40 мл 0,4 М раствор нитрата натрия.
- 2) 50 мл 0,8 % раствор хлорида натрия.
- 3) 50 мл 0,1 М раствор сульфата натрия.

В выбранном растворе он определил наличие аниона с помощью качественной реакции. Рассчитайте массу катионов натрия в каждом растворе (плотность растворов можно считать равной единице) и выберите раствор, в котором она наименьшая. Укажите, какой анион определил ученик с помощью качественной реакции. Запишите уравнение этой реакции в ионном виде.