



ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 2015/16 гг.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
ХИМИЯ
9 КЛАСС

Задание 1.

Карбонат бария массой 15 г растворили при нагревании в 250 мл раствора азотной кислоты с массовой долей 20% и плотностью раствора равной 1.1 г/мл. Определите массовую долю соли в конечном растворе.

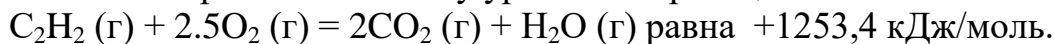
Решение.

1. $\text{BaCO}_3 + 2\text{HNO}_3 = \text{H}_2\text{O} + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{CO}_2$
2. Число молей азотной кислоты - $250 \cdot 1,1 \cdot 0,2 \cdot 63 = 0,87$ моль;
3. Число молей BaCO_3 - $15 \cdot 197 = 0,076$ моль в недостатке;
4. Масса CO_2 - $0,076 \cdot 44 = 3,344$;
5. Масса раствора - $250 \cdot 1,1 + 15 - 3,344 = 286,7$ г;
6. Масса $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ - $0,076 \cdot 261 = 19,8$ г
7. Массовая доля соли в растворе - $19,8 \cdot 100 / 286,7 = 6,9\%$.

Количество баллов – 8 (за действие (5) - 2 балла), остальные (1-4, 6-7) по одному баллу)

Задание 2.

Согласно термохимическому уравнению реакции



выделилось 1127,5 кДж теплоты. Вычислите объем (н.у.) образовавшегося при этом оксида углерода (IV).

Решение.

1. Находим число молей CO_2 - $2 \cdot 1127,5 / 1253,4 = 1,8$ моль
2. Находим объем $1,8 \cdot 22,4 = 40,3$ л

За каждое действие по 3 балла, всего 6 баллов.

Количество баллов – 6

Задание 3.

Какой объем воды необходимо взять для приготовления раствора FeSO_4 с массовой долей 10%, если для растворения необходимо взять 15 г железного купороса ($\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$).

Решение.

1. Находим массовую долю безводного FeSO_4 в кристаллогидрате $152 \cdot 100 / 278 = 55\%$
2. По правилу креста находим массу воды $10 \cdot 45 = 15$ \масса воды
Масса воды = 67.5 г
3. Объем воды = $67,5 \cdot 1 \text{ г} / 1 \text{ г/мл} = 67,5$ мл

За каждое действие по 2 балла = 6 баллов

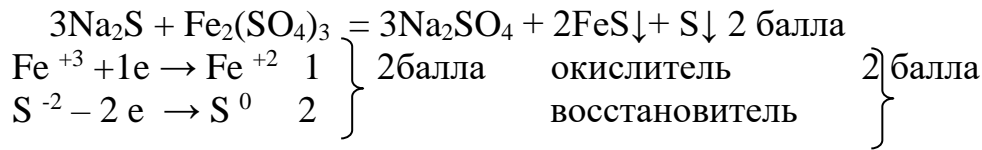
Возможно использование других вариантов решения данной задачи.

Количество баллов – 6.

Задание 4.

Расставьте коэффициенты в уравнении реакции (2 балла), составьте электронный баланс (2 балла) и определите окислитель и восстановитель (2 балла)

Решение.



Количество баллов – 6.

Задание 5

Даны вещества: железо, вода, разбавленная азотная кислота, разбавленная серная кислота, нитрат серебра. Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

Решение.

t

- $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$
- $\text{Fe} + 4\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$
- $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2$
- $2\text{AgNO}_3 + \text{Fe} \rightarrow 2\text{Ag} + \text{Fe}(\text{NO}_3)_2$

За каждое уравнение по два балла.

Количество баллов – 8.

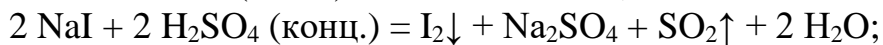
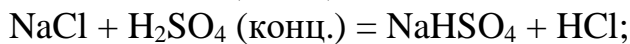
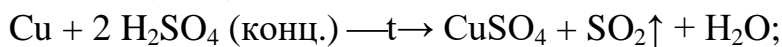
Экспериментальный тур

Какие из перечисленных веществ Cu , N_2 , Cl_2 , NaCl , NaI , Na_2SO_4 будут взаимодействовать с концентрированной серной кислотой? Напишите уравнения возможных химических реакций и укажите условия их проведения.

Решение

С концентрированной серной кислотой будут реагировать

Cu , NaCl , NaI , Na_2SO_4 :



За каждое уравнение по два балла.

Количество баллов – 8.