

Задача 1.

Выберите оксиды, которые могут проявлять основные свойства:

1) CrO; 2) Cr₂O₃; 3) CrO₃; 4) Cl₂O; 5) Rb₂O; 6) Cu₂O; 7) N₂O; 8) CO; 9) BeO.

Запишите их номера в порядке возрастания, без пробелов и знаков препинания.

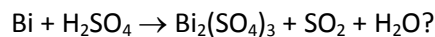
Решение:

Среди указанных оксидов есть основные – оксиды металлов в низких степенях окисления: CrO, Rb₂O, Cu₂O, – и амфотерные, которые при взаимодействии с кислотными реагентами также проявляют основные свойства: Cr₂O₃, BeO.

Ответ: 12569

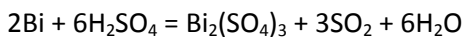
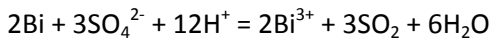
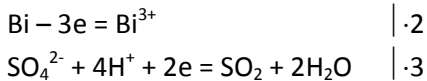
Задача 2.

Какой коэффициент должен стоять перед восстановителем в уравнении реакции



Решение:

Восстановитель отдает электроны, это Bi. Уравняем реакцию (это можно делать любым способом, не обязательно методом электронно-ионного баланса, приведенным здесь):



Ответ: 2

Задача 3.

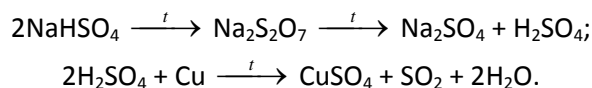
Посмотрите фильм по адресу: <https://www.youtube.com/watch?v=Uy7-sLiCVzY>

Сколько г гидросульфата натрия понадобится для превращения 3,2 г медной проволоки в сульфат меди (II)?

Ответ округлите до целых.

(Молярную массу меди можно принять за 64 г/моль).

Решение:



Найдем количество медной проволоки:

$$\nu(\text{Cu}) = m(\text{Cu})/M(\text{Cu}) = 3,2/64 = 0,05 \text{ моль.}$$

Для реакции с таким количеством меди согласно уравнению реакции требуется 0,1 моль серной кислоты, а 0,1 моль серной кислоты можно получить из 0,2 моль гидросульфата натрия. Тогда масса гидросульфата натрия равна:

$$m(\text{NaHSO}_4) = M(\text{NaHSO}_4) \cdot \nu(\text{NaHSO}_4) = 120 \cdot 0,2 = 24 \text{ г.}$$

Ответ: 24

Задача 4.

Перед вами – фотография некоторого гидрофосфата. Запишите его формулу, если известно, что содержание кислорода в этом веществе 41,29% (масс.).



Индексы записывайте строчными цифрами (например: Fe2O3). Не забудьте использовать латинские буквы!

Решение:

Общая формула гидрофосфата $A_x(HPO_4)_y$. Тогда его молярная масса:

$$M = xM(A) + y \cdot (1 + 31 + 64) = xM(A) + 96y.$$

Выразим массовую долю кислорода:

$$M(4O)/M = 64/(xM(A) + 96y) = 0,4129,$$

отсюда

$$M(A) = (64/0,4129 - 96y)/x = (155 - 96y)/x.$$

Из этого соотношения становится ясно, что y в данном случае не может быть иным, чем 1. Тогда $M(A) = 59/x$.

При $x = 1$ $M(A) = 59$ г/моль. Это соответствует кобальту. На всякий случай проверим, есть ли другое решение:

при $x = 2$ получаем $M(A) = 59/2 = 29,5$ (нет соответствия). Остальные значения x нет смысла проверять: для $y = 1$ возможны лишь два варианта – $A^{II}HPO_4$ и $A^I_2HPO_4$.

Итак, формула $CoHPO_4$.

Ответ: $CoHPO_4$

Задача 5.

Посмотрите фильм по адресу: <https://www.youtube.com/watch?v=rLFn0ozZeVA>

Смесь кислорода и водорода имеет плотность в 3 раза больше гелия.

Какова объемная доля кислорода в этой смеси? Ответ приведите в целых %.

Сколько г воды получится при сжигании 22,4 л этой смеси? Ответ приведите с точностью до десятых.

Ответы запишите через один пробел без знаков препинания.

Решение:

Рассчитаем среднюю молярную массу смеси:

$$M_{cp} = 3M(He) = 3 \cdot 4 = 12 \text{ г/моль.}$$

Средняя молярная масса смеси газов складывается из молярных масс газов, умноженных на их мольные или объемные доли:

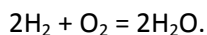
$$M_{cp} = M(O_2) \cdot \varphi(O_2) + M(H_2) \cdot \varphi(H_2).$$

Если объемная доля кислорода x , то объемная доля водорода $1 - x$. Уравнение приобретает вид:

$$12 = 32x + 2(1 - x),$$

отсюда $x = 1/3$ или 33%.

Составим уравнение реакции водорода с кислородом:



Стехиометрическое соотношение водорода и кислорода – 2 : 1, т.е. как раз 67 и 33%. В 22,4 л смеси содержится всего 1 моль газов, из них водорода 0,67 моль. Из такого количества водорода получится 0,67 моль воды. Это составит $0,67 \cdot 18 = 12$ г.

Ответ: 33 12