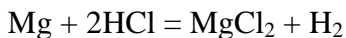


10 класс

1. Кусочки магния и алюминия одинаковой массы растворили в избытке разбавленной серной кислоты. При растворении кусочка магния получено 2,016 л водорода. Какой объем водорода выделился при растворении кусочка алюминия?

Решение



2,016 л водорода составляют 0,09 моль. Магния было взято также 0,09 моль, что равно 2,16 г.

Такая же масса алюминия соответствует 0,08 моль.

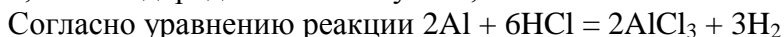
Согласно уравнению реакции $2\text{Al} + 6\text{HCl} = 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2$, из 0,08 моль алюминия получается 0,12 моль водорода, что соответствует 2,688 л.

Ответ: 2,688 л

2. Кусочки магния и алюминия одинаковой массы растворили в избытке разбавленной серной кислоты. При растворении кусочка алюминия получено 2,688 л водорода. Какой объем водорода выделился при растворении кусочка магния?

Решение

2,688 л водорода соответствуют 0,12 моль.



в реакцию вступило 0,08 моль алюминия, что составляет 2,16 г. Такая же масса магния — это 0,09 моль.

Согласно уравнению реакции $\text{Mg} + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$, количество вещества магния также составит 0,09 моль, а объем - 2,016 л.

Ответ: 2,016 л

3. Соль содержит 30,7% калия, 25,2% серы и кислород. Определите формулу соли

Решение

Пусть формула соли $\text{K}_x\text{S}_y\text{O}_z$,

тогда $x : y : z = 30,7/39 : 25,2/32 : 44,1/16 = 0,79 : 0,79 : 2,75 = 1 : 1 : 3,5 = 2 : 2 : 7$.

Формула соли $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_7$

Ответ: $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_7$

4. Соль содержит 41,05% калия, 33,68% серы и кислород. Определите формулу соли

Решение

Пусть формула соли $\text{K}_x\text{S}_y\text{O}_z$,

тогда $x : y : z = 41,05/39 : 33,68/32 : 25,27/16 = 1,05 : 1,05 : 1,58 = 1 : 1 : 1,5 = 2 : 2 : 3$

Формула соли $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_3$

Ответ: $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_3$

5. Плотность по водороду смеси метана, кислорода и диоксида углерода составляет 15,4. Известно, что объемные доли метана и диоксида углерода в смеси равны. Определите массу воды, которую можно получить при сжигании 22,4 л (н.у) этой смеси?

Решение

Пусть объемные доли газов в смеси x (CH_4), y (O_2) и x (CO_2)

Тогда $16x + 32y + 44x = 15,4 \times 2 = 30,8$ и $2x + y = 1$

$60x + 32y = 30,8$

$60x + 32(1 - 2x) = 30,8$, отсюда $4x = 1,2$. $x = 0,3$, $y = 0,4$

При сжигании смеси метан сгорает в имеющемся кислороде $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

22,4 литра, т.е. один моль смеси, содержат 0,3 моль метана. На его сгорание требуется 0,6 моль кислорода. Однако кислорода только 0,4 моль, он в недостатке. Таким образом, метан сгорит не полностью, а только 0,2 моль, при этом получится 0,4 моль воды, что составляет 7,2 г.

Ответ: 7,2 г

6. Плотность по водороду смеси азота, водорода и кислорода составляет 12,0. Известно, что 50% смеси по объему составляет азот. Определите массу воды, которую можно получить при взрыве 22,4 л (н.у.) этой смеси?

Решение

Пусть объемные доли газов в смеси: x (H_2), y (O_2), доля азота 0,5.

Тогда $2x + 32y + 0,5 \times 28 = 12,0 \times 2 = 24,0$.

$x + y = 0,5$

Отсюда $2x + 32(0,5 - x) + 14 = 24,0$, $x = 0,2$, $y = 0,3$.

При взрыве смеси водород сгорает в имеющемся кислороде $2H_2 + O_2 = 2H_2O$

В 22,4 л смеси содержится 0,2 моль водорода и 0,3 моль кислорода. Кислород в избытке. При сгорании получится 0,2 моль воды, т.е. 3,6 г

Ответ: 3,6 г

7. Составьте уравнение реакции по его правой части:

..... = $MnSO_4 + I_2 + 2H_2O + K_2SO_4$

Решение

$MnO_2 + 2KI + 2H_2SO_4 = MnSO_4 + I_2 + 2H_2O + K_2SO_4$

8. Составьте уравнение реакции по его правой части:

..... = $3H_3PO_4 + 5NO$

Решение

$3P + 5HNO_3 + 2H_2O = 3H_3PO_4 + 5NO$

9. В вашем распоряжении имеется два раствора серной кислоты, в одном массовая доля кислоты составляет 36 %, а в другом 12 %. Какие массы указанных растворов надо смешать, чтобы образовалось 240 г раствора с массовой долей 20 %? В ответе укажите массу 36 %-ного раствора в граммах (с точностью до целых чисел).

Решение

Раствор, который надо приготовить, должен содержать 48 г кислоты. Пусть требуется взять x г первого раствора и y г второго раствора Тогда:

$x + y = 240$

$0,36x + 0,12y = 48$

Решение системы уравнений дает $x = 80$, $y = 160$.

Ответ: 80 г

10. В вашем распоряжении имеется 100 г раствора сульфата меди с массовой долей 5%. Определите массу кристаллогидрата $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, которую нужно добавить к этому раствору, чтобы его массовая доля стала 7,8%. В ответе укажите массу $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ в г, округленную до целого числа.

Решение:

Примем искомую массу кристаллогидрата за x .

Тогда конечная масса раствора составит $(100 + x)$ г.

В x г кристаллогидрата содержится $160/250 x$ сульфата меди = $0,64 x$.

Масса сульфата меди в конечном растворе $(5 + 0,64 x)$ г.

Следовательно $(5 + 0,64 x) / (100 + x) = 0,078$ (так как массовая доля в-ва в искомом растворе 7,8 %)

Решая уравнение, получим $x = 4,98$ г

Ответ: 5 (округление до целого числа)

11.

Сколько разных монохлорпроизводных может образоваться при хлорировании: 1) 2,2-диметилпропана, 2) н-пентана, 3) 2-метилбутана, 4) циклопентана, 5) 1,2-диметилциклопропана? Ответ представьте в виде последовательности цифр без пробелов, например, 12345.

Решение

- 1) 1-хлор-2,2-диметилпропан (один)
- 2) 1-хлорпентан, 2-хлорпентан и 3-хлорпентан (три)
- 3) 1-хлор-2-метилбутан, 3-хлор-2-метилбутан, 1-хлор-3-метилбутан и 2-хлор-2-метилбутан (четыре)
- 4) хлорцклопентан (один)
- 5) 1-метил-2-хлорметилциклопропан, 1,2-диметил-3-хлорциклопропан, 1-хлор-1,2-диметилциклопропан (три)

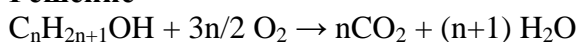
Ответ: 13413

12. Сколько разных монобромпроизводных может образоваться при бромировании: 1) 2,3-диметилбутана, 2) циклогексана, 3) 3-метилпентана, 4) 2,2-диметилбутана, 5) 1,2-диметилциклобутана? Ответ представьте в виде последовательности цифр без пробелов, например, 12345.

- 1) 1-бром-2,3-диметилбутан и 2-бром-2,3-диметилбутан (два)
- 2) бромциклогексан (один)
- 3) 1-бром-3-метилпентан, 2-бром-3-метилпентан, 3-бром-3-метилпентан и 3-бромметилпентан (четыре)
- 4) 1-бром-2,2-диметилбутан, 3-бром-2,2-диметилбутан, 4-бром-2,2-диметилбутан (три)
- 5) 1,2-диметил-3-бромциклобутан, 1,2-диметил-1-бромциклобутан и 1-метил-2-бромметилциклобутан (три)

Ответ: 21433

13. При сжигании 4,6 г предельного одноатомного спирта было получено 4,48 л углекислого газа (н.у.) и 5,4 мл воды. Определите формулу спирта. В ответе укажите суммарное количество всех атомов в его молекуле.

Решение

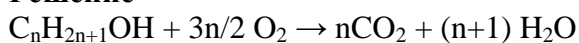
Из 4,6 г получено 0,2 моль CO_2 и 0,3 моль воды.

Соответственно из 46 г получится 2 моль CO_2 и 3 моль воды.

$n = 2$, молярная масса 46, этиловый спирт.

Ответ: 9

14. При сжигании 6,0 г предельного одноатомного спирта было получено 6,72 л углекислого газа (н.у.) и 7,2 мл воды. Определите формулу спирта. В ответе укажите суммарное количество всех атомов в его молекуле.

Решение

Из 6,0 г получено 0,3 моль CO_2 и 0,4 моль воды.

Соответственно из 60 г получится 3 моль CO_2 и 4 моль воды.

$n = 3$, молярная масса 60, пропиловый спирт.

Ответ: 12