

14.09.2020

Расчеты по уравнениям химических реакций

В ходе урока учащиеся должны:

- проводить стехиометрические расчеты по уравнению реакции;
- вычислять количество или массу вещества по количеству, массе реагентов или продуктов реакции;
- использовать алгоритмы при решении задач.

Что показывает уравнение химической реакции?



2 молекулы H_2 1 молекула O_2 2 молекулы

H_2O

2 моль H_2

1 моль O_2

2 моль H_2O

4 моль H_2

2 моль O_2

4 моль H_2O

0,2 моль

0,1 моль O_2

0,2 моль H_2O

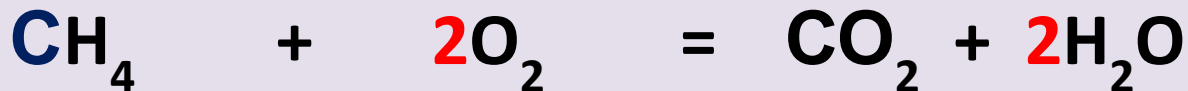
Закон стехиометрии:

**отношение количеств реагирующих веществ
равно**

отношению соответствующих коэффициентов

в

уравнении реакции.



Задача 1. Какое количество вещества кислорода необходимо для сжигания 2,5 моль метана?

Дано:

$$v(\text{CH}_4) = 2,5$$

$$\frac{\text{МОЛЬ}}{v(\text{O}_2) - ?}$$

1

$$\frac{2,5 \text{ МОЛЬ}}{1 \text{ МОЛЬ}} = \frac{x \text{ МОЛЬ}}{2 \text{ МОЛЬ}}$$

$$x = \frac{2,5 \text{ МОЛЬ} \cdot 2 \text{ МОЛЬ}}{1 \text{ МОЛЬ}} = 5 \text{ МОЛЬ}$$

Решение:

2,5

МОЛЬ

1

МОЛЬ

X

+ МОЛЬ

2

МОЛЬ

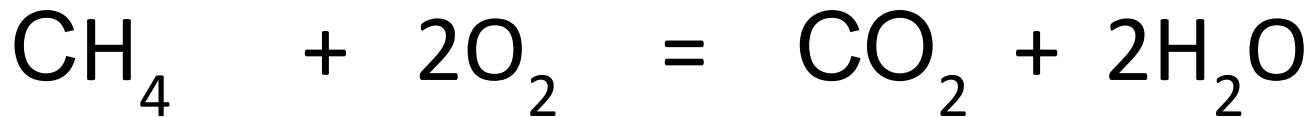
по условию задачи



по уравнению реакции

$$v(\text{O}_2) = 2 \cdot v(\text{CH}_4) = 2 \cdot 2,5 \text{ МОЛЬ} = 5 \text{ МОЛЬ}$$

Ответ: $v(\text{O}_2) = 5 \text{ МОЛЬ}$



v

1

2

1

2

М
 МОЛЬ
 16 $\frac{\text{г}}{\text{МОЛЬ}}$

МОЛЬ
 32 $\frac{\text{г}}{\text{МОЛЬ}}$

МОЛЬ
 44 $\frac{\text{г}}{\text{МОЛЬ}}$

МОЛЬ
 18 $\frac{\text{г}}{\text{МОЛЬ}}$

m=vM

16

64

44

36

г

г

г

г

Массовое соотношение

реагентов:

$$m(\text{CH}_4) : m(\text{O}_2) = 16 : 64 = 1 : 4$$

Задача 2. Сколько граммов воды образуется при сгорании 8 г метана ?

Решение:

Дано:

$$m(\text{CH}_4) = 8 \text{ г}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) - ?$$

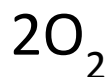
8 г



+

1

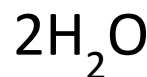
способ:



=



+



X г по условию

1

16 МОЛЬ
МОЛЬ

2

18 МОЛЬ
МОЛЬ

16

г

36

г

по уравнению

$$\frac{1X}{16\text{г}} = \frac{18}{16\text{г}}$$

$$X = \frac{8 \text{ г} \cdot 36 \text{ г}}{16 \text{ г}} = 18 \text{ г}$$

Ответ: $m(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ г}$

Задача 2. Сколько граммов воды образуется при сгорании 8 г метана ?

Решение:

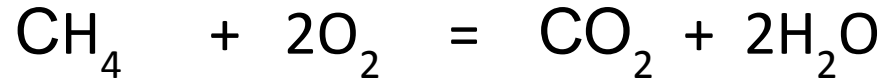
Дано:

$$m(\text{CH}_4) = 8 \text{ г}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) - ?$$

2

способ:



$$v(\text{CH}_4) = \frac{m}{M} = \frac{8 \text{ г}}{16 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,5 \text{ моль}$$

$$v(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot v(\text{CH}_4) = 2 \cdot 0,5 \text{ моль} = 1 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = v \cdot M = 1 \text{ моль} \cdot 18 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 18 \text{ г}$$

Ответ: $m(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ г}$

✓ Какая масса оксида железа (II, III) образуется при сгорании в кислороде 5,6 г железа?

- 1) записать уравнение реакции $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 = \text{Fe}_3\text{O}_4$;
- 2) определить количество вещества железа (0,1 моль);
- 3) обратившись к уравнению реакции, определить количество вещества железной окалины (0,03(3) моль);
- 4) перейти от молей к граммам (7,73 г).

Все промежуточные значения в молях лучше не округлять, а сразу использовать в дальнейшем расчете.

Так, в приведенном примере 0,1 следует разделить с помощью калькулятора на три, а полученный ответ умножить на 232 (молярную массу железной окалины).

Это даст 7,73 г. Заметим, что при округлении количества вещества железной окалины до 0,033 моль конечный ответ составит 7,66 г, а до 0,03 моль — 6,96 г!

Дома:

Изучать §4

Решить задачи 3, 10(a)