

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  $\text{H}_2$       1 молекула  $\text{O}_2$       2 молекулы

$\text{H}_2\text{O}$

2 моль  $\text{H}_2$

1 моль  $\text{O}_2$

2 моль  $\text{H}_2\text{O}$

4 моль  $\text{H}_2$

2 моль  $\text{O}_2$

4 моль  $\text{H}_2\text{O}$

0,2 моль

0,1 моль  $\text{O}_2$

0,2 моль  $\text{H}_2\text{O}$

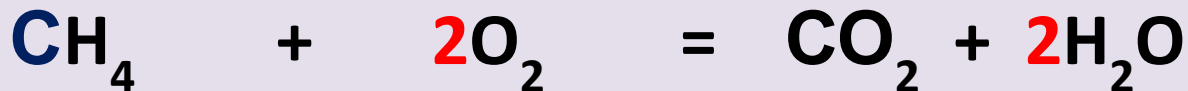
Закон стехиометрии:

**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

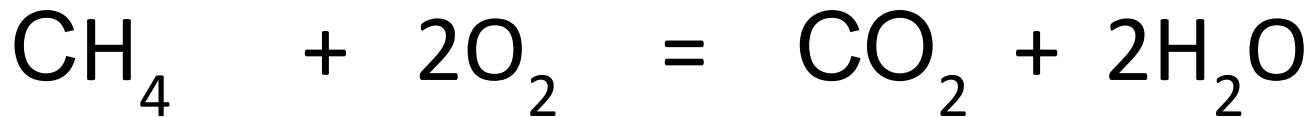
*по условию задачи*



*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:

$$m(\text{CH}_4) = 8 \text{ г}$$

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

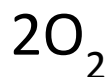
8 г



+

1

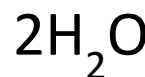
способ:



=



+



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:

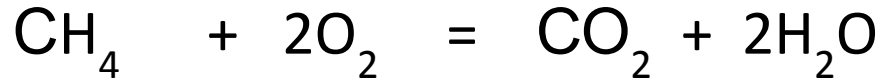
Дано:

$$m(\text{CH}_4) = 8 \text{ г}$$

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

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)