

# РЕШЕНИЕ РАСЧЕТНЫХ ЗАДАЧ НА ВЫХОД ПРОДУКТА РЕАКЦИИ

Гороховская Галина Виталиевна  
учитель химии МБОУ СОШ № 26

# Формулы для расчета выхода продукта реакции от теоретически возможного

$$\eta = \frac{m_{\text{практич.}}}{m_{\text{теоретич.}}} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{V_{\text{практич.}}}{V_{\text{теоретич.}}} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{n_{\text{практич.}}}{n_{\text{теоретич.}}} \times 100\%$$

## **Признак:**

1. В условии задачи встречается слово «**ВЫХОД**».
2. Теоретический выход продукта всегда выше практического.
3. Понятия «*теоретическая масса или объём, практическая масса или объём*» могут быть использованы только для веществ-продуктов реакции.
4. Доля выхода продукта обозначается буквой  $\eta$  – буква греческого алфавита – «эта», измеряется в процентах или долях.

# Формулы для расчета количества вещества

$$n = \frac{m_{\text{вещества}}}{M_{\text{вещества}}};$$

$M_{\text{(вещества)}}$  – молярная масса, рассчитывается по периодической таблице Д.И. Менделеева

$$n = \frac{V_{\text{вещества}}}{V_m};$$

$V_m = 22,4$  л/моль – молярный объем **газов** при н.у.

**Первый тип задач** – известны масса (объём) исходного вещества и масса (объём) продукта реакции. Необходимо определить выход продукта реакции в %.

### Задача 1.

При термическом разложении метана объемом 53,76 л (н.у.) получили 22,4 л (н.у.) ацетилена. Определите выход продукта реакции. Ответ запишите с точностью до десятых.

Дано: н.у.

$$V(\text{CH}_4) = 53,76 \text{ л}$$

$$V(\text{C}_2\text{H}_2)_{\text{практич.}} = 22,4 \text{ л}$$

Найти:  $\eta(\text{C}_2\text{H}_2)$  - ?

Решение:

1. Составляем уравнение реакции по условию задачи:



2. Рассчитываем количество вещества метана:

$$n(\text{CH}_4) = \frac{V_{\text{вещества}}}{V_m}$$

$$n(\text{CH}_4) = \frac{53,76}{22,4} = 2,4 \text{ моль}$$

3. Рассчитываем количество вещества ацетилена через пропорцию:

$$\begin{array}{l} 2 \text{ моль} - 1 \text{ моль} \\ 2,4 \text{ моль} - n \text{ моль} \end{array}$$

$$n(\text{C}_2\text{H}_2)_{\text{теорет.}} = \frac{2,4 \text{ моль} \times 1 \text{ моль}}{2 \text{ моль}} = 1,2 \text{ моль}$$

4. Рассчитываем объем теоретический ацетилена:

$$V_{\text{теоретич.}} = n_{\text{теоретич.}} \times V_m = 1,2 \times 22,4 = 26,88 \text{ л}$$

5. Вычисляем выход продукта ацетилена:

$$\eta = \frac{V_{\text{практич.}}}{V_{\text{теоретич.}}} \times 100\%$$

$$\eta(\text{C}_2\text{H}_2) = \frac{22,4}{26,88} \times 100\% = 83,3\%$$

Ответ: 83,3%

**Второй тип задач** – известны масса (объём) исходного вещества (реагента) и выход (в %) продукта реакции. Необходимо найти практическую массу (объём) продукта реакции.

Задача 2.

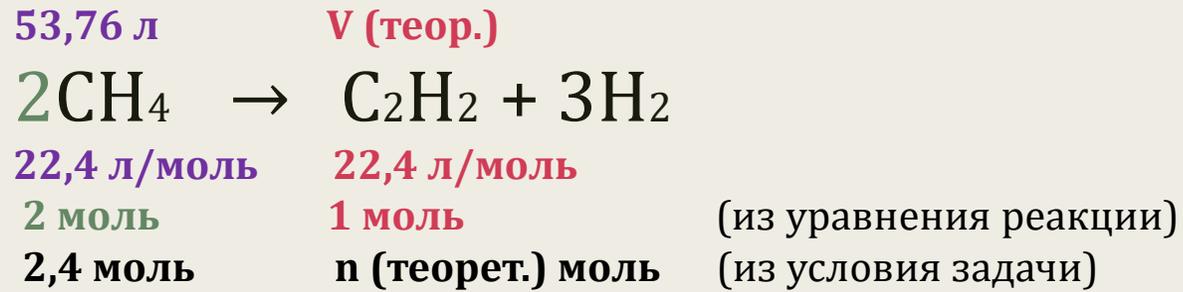
Вычислите массу карбида кальция, образовавшегося при действии угля на оксид кальция массой 16,8 г, если выход составляет 80%. Запишите число с точностью до десятых.

**Третий тип задач** – известны масса (объём) практически полученного вещества и выход этого продукта реакции. Необходимо вычислить массу (объём) исходного вещества

Задача 3.

Найдите объем (н.у.) аммиака, необходимый для получения сульфата аммония массой 26,4 г., если выход продукта реакции составляет 80% от теоретически возможного. Запишите число с точностью до десятых.

**Первый тип задач** – известны масса (объем) исходного вещества и масса (объем) продукта реакции. Необходимо определить выход продукта реакции.



**Второй тип задач** – известны масса (объем) исходного вещества (реагента) и выход (в %) продукта реакции. Необходимо найти практическую массу (объем) продукта реакции.



**Третий тип задач** – известны масса (объем) практически полученного вещества и выход этого продукта реакции. Необходимо вычислить массу (объем) исходного вещества.

