

Решение задач с использованием массовой доли выхода продукта.

Варламова А.В.
учитель химии
школы №1388
г. Москва

**В реальных
химических
реакциях масса
продукта всегда
оказывается
меньше
расчетной.**

ПОЧЕМУ?

- **Многие химические реакции обратимы и не доходят до конца.**
- **При взаимодействии органических веществ часто образуются побочные продукты.**
- **При гетерогенных реакциях вещества плохо перемешиваются и часть веществ просто не вступает в реакции.**
- **Часть газообразных веществ может улетучиться.**
- **При получении осадков часть вещества может остаться в растворе.**

Вывод:

- масса **теоретическая** всегда больше **практической**;
- объём **теоретический** всегда больше объёма **практического**.

Теоретический выход составляет 100%,
практический выход всегда меньше 100%.

Количество продукта, рассчитанное по уравнению реакции, - теоретический выход, соответствует 100%.

Доля выхода продукта реакции (η - «этта»)

- это отношение
массы полученного вещества
к массе, которая
должна была бы получиться
в соответствии с расчетом
по уравнению реакции

$$\eta_{\text{ВЫХ}} = \frac{m_{\text{практическая}}}{m_{\text{теоретическая}}}$$

$$\eta_{\text{ВЫХ}} = \frac{V_{\text{практический}}}{V_{\text{теоретический}}}$$

Три типа задач с понятием «Выход продукта»

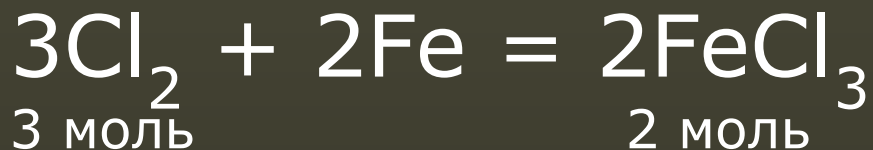
1. Даны **массы** *исходного вещества* и *продукта реакции*.
Определить **выход** продукта.
2. Даны **массы** *исходного вещества* и **выход** *продукта реакции*.
Определить массу продукта.
3. Даны **массы** *продукта* и **выход** *продукта*.
Определить массу *исходного вещества*.

Задачи.

1. При сжигании железа в сосуде, содержащем 21,3г хлора, было получено 24,3г хлорида железа(III). Рассчитайте выход продукта реакции.
2. Над 16 г серы пропустили водород при нагревании. Определите объем (н.у.) полученного сероводорода, если выход продукта реакции составляет 85% от теоретически возможного.
3. Какой объём оксида углерода (II) был взят для восстановления оксида железа (III), если получено 11,2г железа с выходом 80% от теоретически возможного.

Анализ условия задачи.

При сжигании железа в сосуде, содержащем 21,3г хлора, было получено 24,3г хлорида железа(III).
Рассчитайте выход продукта реакции.



3 моль

2 моль

исходное
вещество

продукт

21,3г хлора

$m_{\text{теор}}$?

получено 24,3г
хлорида железа(III)

$m_{\text{пр}} = 24,3\text{г}$

$$\eta_{\text{ВЫХ}} = \frac{?}{m_{\text{пр}}}$$

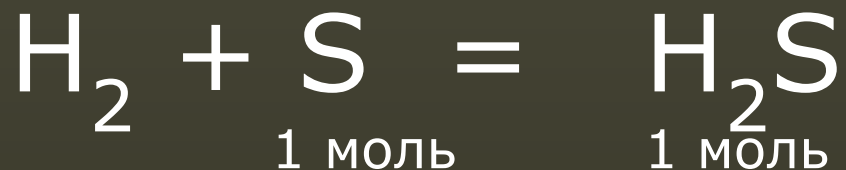
По уравнению необходимо
определить $m_{\text{теор}}$

Определение выхода продукта в % от теоретически возможного.

- 1. Запишите уравнение химической реакции и расставьте коэффициенты.**
- 2. Под формулами веществ напишите количество вещества согласно коэффициентам.**
- 3. Практически полученная масса известна.**
- 4. Определите теоретическую массу.**
- 5. Определите выход продукта реакции (%), отнеся практическую массу к теоретической и умножив на 100%.**
- 6. Запишите ответ.**

Анализ условия задачи.

Над 16 г серы пропустили водород при нагревании. Определите объем (н.у.) полученного сероводорода, если выход продукта реакции составляет 85% от теоретически возможного.



исходное
вещество

продукт

16 г серы



$V_{\text{теор}}$?

$V_{\text{пр}}$?

1. По уравнению необходимо
определить $V_{\text{теор}}$

2. Найти практический объём

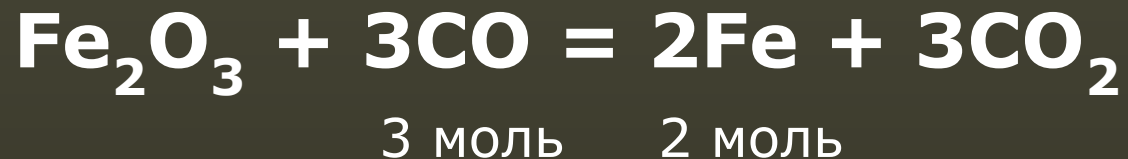
$$V_{\text{пр}} = V_{\text{теор}} * \eta$$

Расчет массы продукта реакции, если известен выход продукта.

1. Запишите дано и найти, запишите уравнение, расставьте коэффициенты.
2. Найдите теоретическое количество вещества для исходных веществ.
$$V = \frac{m}{M}$$
3. Найдите теоретическое количество вещества продукта реакции, согласно коэффициентам.
4. Вычислите теоретические массу или объем продукта реакции. $m = M * \nu$ или $V = V_m * \nu$
5. Вычислите практические массу или объем продукта реакции (умножьте массу теоретическую или объем теоретический на долю выхода).

Анализ условия задачи.

Какой **объём** оксида углерода (II) был взят для восстановления оксида железа (III), если **получено 11,2г железа** с выходом 80% от теоретически возможного.



$$m_{\text{теор}} ?$$

$$m_{\text{пр}} = 11,2\text{г}$$

1. Найти практическую массу

$$m_{\text{пр}} = m_{\text{теор}} * \eta$$

2. По уравнению необходимо

определить $V_{\text{теор}}$

Расчет массы исходного вещества, если известны масса продукта реакции и выход продукта.

1. По известному практическому объёму или массе, найдите теоретический объём или массу (используя долю выхода продукта).

$$m_{\text{теор.}} = m_{\text{практ.}} / \eta \quad V_{\text{теор.}} = V_{\text{практ.}} / \eta$$


2. Найдите теоретическое количество вещества для продукта.

3. Найдите теоретическое количество вещества для исходного вещества, согласно коэффициентам.

4. С помощью теоретического количества вещества найдите массу или объем исходных веществ в реакции.

Задачи на дом.

1. Для окисления оксида серы (IV) взяли 112 л (н.у.) кислорода и получили 760 г оксида серы (VI). Чему равен выход продукта в процентах от теоретически возможного?
2. При взаимодействии азота и водорода получили 95 г аммиака NH_3 с выходом 35%. Какие объёмы азота и водорода были взяты для реакции?
3. 64,8 г оксида цинка восстановили избытком углерода. Определите массу образовавшегося металла, если выход продукта реакции равен 65%.



Спасибо
за
внимание!