

Галкина Гульназ Насреттиновна,

преподаватель химии,

ГАПОУ ТО «Тюменский колледж водного транспорта»,

г. Тюмень



ДИДАКТИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

«АЛГОРИТМ РАСЧЁТА ВЫХОДА ПРОДУКТА РЕАКЦИИ»

Дидактическое пособие по дисциплине ОУД.09 Химия «Алгоритм расчёта выхода продукта реакции» предназначено для обучающихся по специальностям СПО технического профиля (базовая подготовка) очной формы обучения. Оно включает в себя пошаговые действия, необходимые при решении задач, направленных на достижение образовательных результатов. Материал подобран таким образом, чтобы обучающийся смог провести анализ и определиться с принципом решения задачи.

Данное дидактическое пособие используется на занятиях для организации индивидуальной работы. Данное пособие также можно использовать при совместной работе в микрогруппах. Дидактический материал создан в помощь обучающимся для выполнения самостоятельных работ (аудиторных и внеаудиторных), в распечатанном варианте материал обучающиеся вклеивают в рабочие тетради.

1. Расчет выхода продукта реакции

1.1. Задачи с выходом реакции (прямые):	1.2. Задачи с выходом реакции (обратные):
Условия: $kA+lB\rightarrow mC+nD$	Условия: $kA+lB\rightarrow mC+nD$
(здесь и далее k,l,m,n – коэффициенты, а A,B,C,D – вещества)	
Дано: В реакцию вступает x г (л) вещества A , выход реакции составляет y , найти сколько в результате реакции образуется веществ в граммах (литрах).	Дано: В ходе реакции образовалось x г (л) вещества C , выход реакции составляет y , найти сколько в граммах (литрах) веществ вступает в реакцию.
Алгоритм: 	Алгоритм: 



2. Расчёт выхода продукта реакции по отношению к теоретически возможному

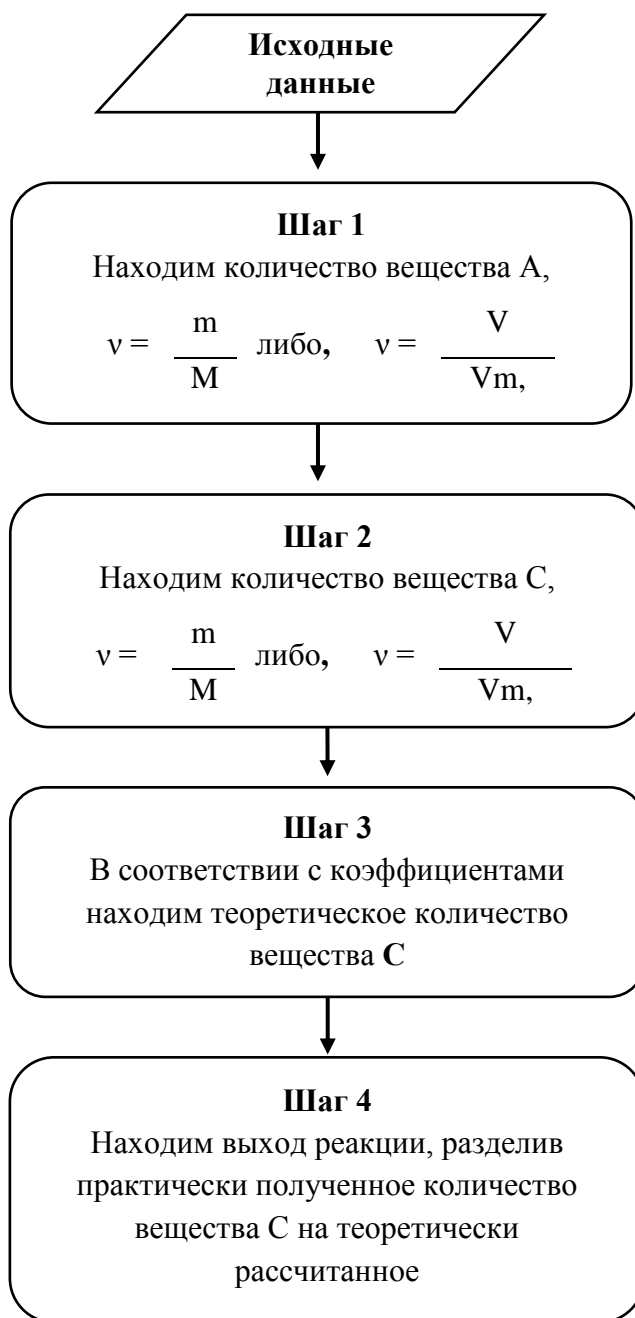
Помните: первым действием в решении задачи является определение массы (объема, количества вещества) продукта реакции по уравнению и исходным данным.

Задачи на расчёт практического выхода реакции:

Условие: $kA + lB \rightarrow mC + nD$

Дано: В реакцию вступает X г (л) вещества A , ходе которой образовалось X г (л) вещества C , найти практический выход реакции.

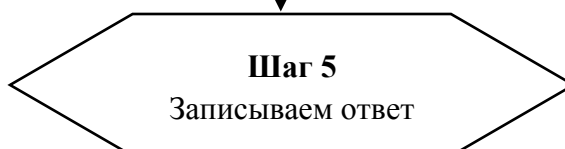
Алгоритм:



*Комментарий к шагу 4. Каким символом обозначается выход реакции?

Выход реакции обозначается греческой буквой η (эта) или φ (фи), так же как и КПД в физике. Исчисляется как долей, так и в процентах.

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



Порядок действий (пошаговый)	Пример		
Прочитайте внимательно условие задачи	Определите выход продукта реакции синтеза аммиака, если при взаимодействии 6,72л азота с избытком водорода получено 6,72л аммиака		
Запишите краткое условие задачи и уравнение химической реакции, подчеркните вещества, о которых идет речь в задаче	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;">Дано: $V(\text{N}_2) = 6,72\text{л}$ $V_{\text{практ.}}(\text{NH}_3) = 6,72\text{ л}$ $\varphi(\text{NH}_3) = ?$</td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;">Решение: $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$ 1 моль 2 моль</td> </tr> </table>	Дано: $V(\text{N}_2) = 6,72\text{л}$ $V_{\text{практ.}}(\text{NH}_3) = 6,72\text{ л}$ $\varphi(\text{NH}_3) = ?$	Решение: $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$ 1 моль 2 моль
Дано: $V(\text{N}_2) = 6,72\text{л}$ $V_{\text{практ.}}(\text{NH}_3) = 6,72\text{ л}$ $\varphi(\text{NH}_3) = ?$	Решение: $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$ 1 моль 2 моль		
1. Переведите массу (объем) известного исходного вещества (реагента) в количество (моли): $v = m : M$ ($v = V : V_m$)	$v(\text{N}_2) = 6,72\text{л} : 22,4\text{л/моль} = 0,3\text{моль}$		
2. Определите количество продукта по уравнению реакции т.е. теоретически возможное (если бы выход реакции составлял бы 100%)	по уравнению: $1\text{ моль } (\text{N}_2) \rightarrow 2\text{ моль } (\text{NH}_3)$, следовательно: $0,3\text{ моль } (\text{N}_2) \rightarrow 0,6\text{ моль } (\text{NH}_3)$ $n_{\text{теорет.}}(\text{NH}_3) = 0,6\text{ моль (или } 13,44\text{л)}$		
3. Определите, какую часть от теоретически возможного составляет практически полученная по условию масса (объем, количество) продукта Воспользуйтесь формулой: $\eta = m_{\text{практ.}} / m_{\text{теор.}}$ или $\varphi = V_{\text{практ.}} / V_{\text{теор.}}$	Обратите внимание: $V_{\text{практ.}} / V_{\text{теор.}} = v_{\text{практ.}} / v_{\text{теорет.}} = \varphi$ $n_{\text{практ.}}(\text{NH}_3) = 6,72\text{л} : 22,4\text{л/моль} = 0,3\text{ моль}$ $\varphi(\text{NH}_3) = 0,3\text{ моль (6,72л)} : 0,6\text{ моль (13,44л)} = 0,5$ (50%)		

4. Запишите ответ	Ответ: $\varphi(\text{NH}_3) = 50\%$
-------------------	--------------------------------------

3. Расчёт массы (объема, количества) исходного вещества по известному выходу продукта.

Помните: первым действием в решении задачи является определение теоретической массы (объема, количества) продукта по известному выходу.

Порядок действий (пошаговый)	Пример														
Прочитайте внимательно условие задачи	Определите массу карбоната кальция, необходимую для получения 7л углекислого газа реакцией разложения, если его выход составляет 0,8 (80%)														
Запишите краткое условие задачи и уравнение химической реакции, подчеркните вещества, о которых идет речь в задаче	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> Дано: $V_{\text{практ.}}(\text{CO}_2) = 7\text{л}$ $\varphi(\text{CO}_2) = 0,8$ $m(\text{CaCO}_3) = ?$ </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> Решение: $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2\uparrow$ </td> </tr> </table>	Дано: $V_{\text{практ.}}(\text{CO}_2) = 7\text{л}$ $\varphi(\text{CO}_2) = 0,8$ $m(\text{CaCO}_3) = ?$	Решение: $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2\uparrow$												
Дано: $V_{\text{практ.}}(\text{CO}_2) = 7\text{л}$ $\varphi(\text{CO}_2) = 0,8$ $m(\text{CaCO}_3) = ?$	Решение: $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2\uparrow$														
1. Определите теоретическую массу (объем) продукта по формуле: $m_{\text{теор.}} = \frac{m_{\text{практ}}}{\eta} \quad \text{или} \quad V_{\text{теор.}} = \frac{V_{\text{практ}}}{\Phi}$	$V_{\text{теор.}}(\text{CO}_2) = 7 : 0,8 = 8,75\text{л}$														
2. Подставьте данные в уравнение реакции и определите массу (объем) исходного вещества любым известным способом	<table style="margin: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">хг</td> <td style="text-align: center;">8,75л</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><u>CaCO₃</u></td> <td style="text-align: center;"><u>CaO + CO₂</u></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1 моль</td> <td style="text-align: center;">1 моль</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">M = 100г/моль</td> <td style="text-align: center;">V_m = 22,4л/моль</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">m = 100г</td> <td style="text-align: center;">V = 22,4л</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$\frac{x}{100} = \frac{8,75}{22,4}$</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$x = \frac{100 * 8,75}{22,4} = 39\text{г}$</td> <td></td> </tr> </table>	хг	8,75л	<u>CaCO₃</u>	<u>CaO + CO₂</u>	1 моль	1 моль	M = 100г/моль	V _m = 22,4л/моль	m = 100г	V = 22,4л	$\frac{x}{100} = \frac{8,75}{22,4}$		$x = \frac{100 * 8,75}{22,4} = 39\text{г}$	
хг	8,75л														
<u>CaCO₃</u>	<u>CaO + CO₂</u>														
1 моль	1 моль														
M = 100г/моль	V _m = 22,4л/моль														
m = 100г	V = 22,4л														
$\frac{x}{100} = \frac{8,75}{22,4}$															
$x = \frac{100 * 8,75}{22,4} = 39\text{г}$															
3. Запишите ответ	Ответ: $m(\text{CaCO}_3) = 39\text{г}$														

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Габриелян О.С. Химия для профессий и специальностей технического профиля [Текст]: учебник / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. – М.: Академия, 2013. – 256 с.: ил.
2. Габриелян О.С. Химия [Текст]. Книга для преподавателя: учебно-методическое пособие / О.С. Габриелян, Г.Г. Лысова. – М.: Академия, 2012. – 336 с.: ил.

3. Нифантьев Э.Е. *Органическая химия. 11(10) класс [Текст]: учеб. для общеобразоват. учреждений / Э.Е. Нифантьев. – М.: Минемозина, 2008. – 287 с.: ил.*
4. *Словари и энциклопедии по химии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: dic.academic.ru.*
5. *Виртуальный кабинет химии. Алгоритм решения задач [Электронный ресурс]. – Режим доступа: vkh2012.jimdo.com.*
6. *Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. Организация занятий, учебные модули [Электронный ресурс]. – Режим доступа: fcior.edu.ru.*