

Муниципальное казённое общеобразовательное учреждение
Манзурская средняя общеобразовательная школа
(МКОУ Манзурская СОШ)

АЛГОРИТМЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ

Учитель химии Попович А.А.

АЛГОРИТМЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ

1. Физические величины, используемые при решении задач
2. Алгоритм вычисления массы (объёма) продукта реакции по известной массе или объёму исходного вещества, содержащего примеси
3. Алгоритм определения массовой доли элемента в соединении
4. Алгоритм определения массовых соотношений элементов в соединении
5. Алгоритм определения молекулярной формулы вещества по массовым соотношениям элементов
6. Алгоритм расчёта выхода продукта реакции от теоретически возможного
7. Алгоритм решения задачи на расчёт по уравнению реакции, если одно из реагирующих веществ дано в избытке
8. Алгоритм решения задачи на определение молекулярной формулы вещества по продуктам сгорания
9. Алгоритм определения массовой доли примесей по массе (объёму) продуктов реакции
10. Алгоритм определения молекулярной формулы кристаллогидрата
11. Алгоритм вычисления количества вещества продукта реакции по массовой доле исходного вещества в растворе
12. Алгоритм составления термохимического уравнения реакции (ТХУ)
13. Алгоритм расчёта по термохимическим уравнениям реакций
14. Алгоритм определения состава смеси
15. Алгоритм вычисления относительной плотности газа
16. Алгоритм вычисления объёма вещества по известной массе вещества
17. Алгоритм решения задач по уравнению химической реакции
18. Алгоритм решения задач на концентрацию растворов

Физические величины, используемые при решении задач

наименование величины	обозначение	единица измерения	пример формы записи	можно найти по формулам
масса вещества	m	мг; г; кг	m (H₂O) = 15 г	$m = M \cdot \nu$ $m = \rho \cdot M$ $m = N / N_A \cdot M$ $m = V / V_m \cdot M$ $m_{\text{раств. в-ва}} = \omega \cdot m_{\text{раствора}}$ $m_{\text{раствора}} = \dots$ $m_{\text{раств. в-ва}} / \omega$ $m = V \cdot \rho$
относительная атомная масса	Ar	безразмерная	Ar (C) = 12	Ar смотрим в таблице Менделеева
относительная молекулярная масса	Mr	безразмерная	Mr(H₂O) = 18	$Mr(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot Ar(\text{H}) + Ar(\text{O})$ $= 2 \cdot 1 + 16 = 18$
количество вещества	ν (ню) или n	моль	$\nu(\text{CH}_4) = 1,2$ моль	$\nu = m / M$ $\nu = V / V_m$ $\nu = N / N_A$
молярная масса (численно равна относительной молекулярной массе)	M	г/моль; кг/моль	M(H₂O) = 18 г/моль	$M = m / \nu$
объём вещества (1 моль любого газа при нормальных условиях занимает 22,4 л)	V	мл; л; м ³	V(O₂) = 10 л	$V = V_m \cdot \nu$ $V = (m / M) \cdot V_m$ $V = m / \rho$
молярный объём (нормальные условия)	V_m	л/моль; м ³ /моль	V_m = 22,4 л/моль	$V_m = V / \nu$ $V_m = M / \rho$ $V_m = V \cdot (M / m)$
плотность вещества	ρ (ро)	г/мл; г/см ³ ; кг/м ³	$\rho(\text{H}_2\text{O}) = 1$ г/мл	$\rho = m / V$ $\rho = M / V_m$ $\rho_{\text{газа}} = M_{\text{газа}} / V_m$
относительная плотность	D	безразмерная	D_{H₂} = 16	$D_{\text{газа по H}_2} = M_{\text{газа}} / 2 \text{ г/моль}$ $D_{\text{газа по воздуху}} = M_{\text{газа}} / 29 \text{ г/моль}$

массовая доля вещества в растворе или в смеси	ω (омега)	безразмерная или в %	$\omega (C) = 0,45$ или 45%	$\omega = \frac{m_{\text{раств. в-ва}}}{m_{\text{раствора}}}$
массовая доля элемента в соединении (веществе)	ω (омега)	безразмерная или в %	$\omega (C) = 0,45$ или 45%	$\omega = \frac{n \cdot Ar}{Mr}$, где n – число атомов элемента в соединении
объёмная доля газа в смеси	φ (фи)	безразмерная или в %	$\varphi (H_2O) = 0,15$ или 15%	$\varphi = \frac{V_{\text{раств. в-ва}}}{V_{\text{раствора}}}$
массовая доля выхода вещества в реакции	η (эта)	безразмерная или в %	$\eta (CO_2) = 0,25$ или 25%	$\eta = \frac{m_{\text{практ.вых.}}}{m_{\text{теор.}}}$ $\eta = \frac{V_{\text{практ.вых.}}}{V_{\text{теор.}}}$ $\eta = \frac{V_{\text{практ.вых.}}}{V_{\text{теор.}}}$
число Авогадро	N_A	число частиц (атомов, молекул)	$N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$	$N_A = N / \nu$
число частиц вещества	N	атомы, молекулы	$N_{(NaOH)} = 3,01 \cdot 10^{23}$	
массовая доля чистого вещества	ω (омега)	безразмерная или в %	$\omega (CO_2) = 0,25$ или 25%	$\omega_{\text{чист.в-ва}} = \frac{m_{\text{чист.в-ва}}}{m_{\text{смеси}}}$

Алгоритм вычисления массы (объёма) продукта реакции по известной массе или объёму исходного вещества, содержащего примеси

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЙ	ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ДЕЙСТВИЙ
количественный метод	
1.Прочитайте текст задачи.	1.Сколько граммов оксида кальция можно получить из 400г известняка, содержащего 20% примесей?
2.Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений.	2.Дано: $m(CaCO_3) = 400 \text{ г}$ $\omega_{\text{прим.}} = 20\% (0,2)$ $m(CaO) = ?$
3.Составьте уравнение химической реакции.	3.Решение: $CaCO_3 = CaO + CO_2$

4.Массу чистого вещества (как и объём) можно вычислить двумя способами 1 способ: $\omega(\text{чист.вещ-ва}) = 100\% - \omega(\text{прим.})$ $\omega(\text{чист.вещ-ва}) = m(\text{чист.вещества}) / m(\text{смеси})$ Отсюда: $m(\text{чист.вещ-ва}) = m(\text{смеси}) \cdot \omega(\text{чист.вещ-ва})$ 2 способ: $m(\text{примеси}) = m(\text{смеси}) \cdot \omega(\text{примеси})$ $m(\text{чист.вещества}) = m(\text{смеси}) - m(\text{примеси})$	4.Решение: 1 способ: $\omega(\text{чист.вещества}) \text{ CaCO}_3 = 100\% - 20\% = 80\% \text{ или } 0,8$ $m(\text{чист.вещества}) \text{ CaCO}_3 = 400\text{г} \cdot 0,8 = 320 \text{ г}$ 2 способ: $m(\text{примеси}) = 400 \text{ г} \cdot 0,2 = 80 \text{ г}$ $m(\text{чист.вещества}) \text{ CaCO}_3 = 400 \text{ г} - 80 \text{ г} = 320 \text{ г}$ Выбирай понятный для тебя способ решения!
5.В уравнении одной чертой подчеркните формулы веществ, о которых идёт речь в задаче.	5.<u>CaCO₃</u> = <u>CaO</u> + CO₂
6.Вычислите молярные массы этих веществ.	6. $M(\text{CaCO}_3) = 40 + 12 + 16 \cdot 3 = 100 \text{ г/моль}$ $M(\text{CaO}) = 40 + 16 = 56 \text{ г/моль}$
7.Массу чистого вещества, полученную в пункте 4, переведите в количество вещества по формуле $\nu = m/M$	7.$\nu(\text{CaCO}_3) = 320 \text{ г} / 100 \text{ г/моль} = 3,2 \text{ моль}$
8.Над подчёркнутой формулой известного вещества укажите величину, полученную в пункте 7, - <u>показывает количество взятого реагента по условию задачи, над формулой вещества, массу которого надо найти, поставим X моль.</u>	8. $\begin{array}{ccc} 3,2 \text{ моль} & & X \text{ моль} \\ \text{CaCO}_3 & = & \text{CaO} + \text{CO}_2 \end{array}$
9. Под подчёркнутыми формулами исходного и образующегося веществ укажите количество вещества (число молей) согласно уравнению реакции (<i>это будут коэффициенты, стоящие перед формулами веществ в уравнении реакции</i>) - <u>показывают необходимые количества исходного и образующегося веществ.</u>	9. $\begin{array}{ccc} 3,2 \text{ моль} & & X \text{ моль} \\ \text{CaCO}_3 & = & \text{CaO} + \text{CO}_2 \\ 1 \text{ моль} & & 1 \text{ моль} \end{array}$
10.Составить и решить пропорцию.	10. $\begin{array}{ccc} 3,2 \text{ моль} & X \text{ моль} & \\ 1 \text{ моль} & 1 \text{ моль} & \end{array} \quad X = 3,2 \text{ моль} \cdot \frac{1 \text{ моль}}{1 \text{ моль}} = 3,2 \text{ моль}$ $\nu(\text{CaO}) = 3,2 \text{ моль}.$
11.Вычислите массу продукта реакции $m(\text{вещества}) = \nu(\text{вещества}) \cdot M(\text{вещества})$	11. $m(\text{CaO}) = 3,2 \text{ моль} \cdot 56 \text{ г/моль} = 179,2 \text{ г}$
12.Запишите ответ.	12.Ответ: $m(\text{CaO}) = 179,2 \text{ г}.$

метод пропорций	
1. Повторить действия пунктов 1 – 6 количественного метода	
2. По формуле $m = M \cdot \nu$ (где ν – коэффициент перед соответствующей формулой вещества в уравнении реакции) найдите массу вещества	$m = M \cdot \nu$ $m(\text{CaCO}_3) = 100 \text{ г/моль} \cdot 1 \text{ моль} = 100 \text{ г}$ $m(\text{CaO}) = 56 \text{ г/моль} \cdot 1 \text{ моль} = 56 \text{ г}$
3. Над подчёркнутой формулой известного вещества укажите массу, полученную в пункте 4 количественного метода, над формулой вещества, массу которого надо найти, поставим X г	3. $\frac{320 \text{ г}}{\text{CaCO}_3} = \frac{X \text{ г}}{\text{CaO}} + \text{CO}_2$
4. Под соответствующей формулой записать массу, полученную в пункте 3	4. $\frac{320 \text{ г}}{100 \text{ г}} \frac{\text{CaCO}_3}{100 \text{ г}} = \frac{X \text{ г}}{56 \text{ г}} \frac{\text{CaO}}{56 \text{ г}} + \text{CO}_2$
5. Составить и решить пропорцию	5. $\frac{320 \text{ г}}{100 \text{ г}} = \frac{X \text{ г}}{56 \text{ г}} \quad X = \frac{320 \text{ г} \cdot 56 \text{ г}}{100 \text{ г}} = 179,2 \text{ г}$
6. Запишите ответ.	6. Ответ: $m(\text{CaO}) = 179,2 \text{ г.}$

Алгоритм определения массовой доли элемента в соединении

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЙ	ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ДЕЙСТВИЙ
1. Прочитайте текст задачи.	Вычислите массовую долю кислорода в перманганате калия.
2. Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений.	2. Дано: KMnO_4 $\omega(\text{O}) = ?$
3. Найдите молекулярную массу перманганата калия KMnO_4	3. Решение: $M_r(\text{KMnO}_4) = A_r(\text{K}) + A_r(\text{Mn}) + 4A_r(\text{O}) = 39 + 55 + 4 \cdot 16 = 142$

4. По формуле рассчитайте массовую долю кислорода в соединении	4.
5.Запишите ответ.	Ответ:

Алгоритм определения массовых соотношений элементов в соединении

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЙ	ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ДЕЙСТВИЙ
1.Прочитайте текст задачи.	Определить массовые соотношения железа и кислорода в оксиде железа (III)
2.Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений.	2.Дано: Fe_2O_3
3.Найдите относительную молекулярную массу оксида железа (III)	3.Решение: $M_r(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 2A_r(\text{Fe}) + 3A_r(\text{O}) = 2 \cdot 56 + 3 \cdot 16 = 112 + 48$
4. Вычислите простейшие массовые отношения, для чего сократите массы элементов на одно и то же число.	4. $\rightarrow 28 : 12 \rightarrow$
5.Запишите ответ.	Ответ: В оксиде железа (III) на 7 г атомов железа приходится 3 г атомов кислорода

Алгоритм определения молекулярной формулы вещества по массовым соотношениям элементов

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЙ	ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ДЕЙСТВИЙ
1.Прочитайте текст задачи.	Химическое соединение содержит по массе 17,56% натрия, 39,69% хрома и 42,75% кислорода. Определите простейшую формулу соединения
2.Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений.	2.Дано: $(\text{Na}) = 17,56\%$ $(\text{Cr}) = 39,69\%$ $(\text{O}) = 42,75\%$ $\text{Na}_x\text{Cr}_y\text{O}_z = ?$
3.Запишите относительные атомные массы для каждого элемента	3.Решение: $A_r(\text{Na}) = 23$ $A_r(\text{Cr}) = 52$

	$A_r(O) = 16$
4. Составьте пропорции соотношения массовой доли элемента к его относительной атомной массе	4. $x : y : z = 0,763 : 0,763 : 2,672 = 1 : 1 : 3,5$
5. Если получается десятичная дробь, то необходимо избавиться от десятичной дроби. Для этого полученные цифры увеличиваем в 2 раза	$x : y : z = 2 \cdot 1 : 2 \cdot 1 : 2 \cdot 3,5 = 2 : 2 : 7$
6. Запишите ответ.	Ответ: Простейшая формула вещества $Na_2Cr_2O_7$

Алгоритм расчёта выхода продукта реакции от теоретически возможного

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЙ	ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ДЕЙСТВИЙ
1. Прочитайте текст задачи.	Определите объём (н.у.) оксида азота (II), образовавшегося при окислении 100 г аммиака в присутствии платинового катализатора, если выход продукта реакции составляет 85%
2. Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений.	2. Дано: $m(NH_3) = 100 \text{ г}$ $\eta(NO) = 85\% = 0,85$ $V(NO) = ?$
3. Запишите уравнение реакции	3. Решение: $4NH_3 + O_2 \rightarrow 4NO + 6H_2O$
4. Над формулами соответствующих веществ запишите то, что дано в условии задачи, и то, что надо найти	$\begin{array}{ccccccc} 100 \text{ г} & & & \text{х л} & & & \\ 4NH_3 + O_2 & \rightarrow & 4NO & + & 6H_2O \end{array}$
5. Под уравнением записываем то, что следует из уравнения реакции с учётом условий задачи (массу аммиака и объём оксида азота (II))	$M_r(NH_3) = A_r(N) + 3A_r(H) = 14 + 3 \cdot 1 = 17$ $M(NH_3) = 17 \text{ г/моль}$ $n(NH_3) = 4 \text{ моль} \cdot 17 \text{ г/моль} = 68 \text{ г}$ $V(NO) = n(NO) \cdot V_m = 4 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 89,6 \text{ л}$ $\begin{array}{ccccccc} 100 \text{ г} & & & \text{х л} & & & \\ 4NH_3 + O_2 & \rightarrow & 4NO & + & 6H_2O \\ 68 \text{ г} & & & 89,6 \text{ л} & & & \end{array}$
6. Составьте пропорции и определите теоретически возможный объём оксида азота (II)	

7. По формуле находим практический объём оксида азота (II)	$V_{\text{практический}} = 0,85 \cdot 132 \text{ л} = 112,2 \text{ л}$
8. Запишите ответ.	Ответ: $V_{\text{практический}}(\text{NO}) = 112,2 \text{ л}$

Алгоритм решения задачи на расчёт по уравнению реакции, если одно из реагирующих веществ дано в избытке

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЙ	ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ДЕЙСТВИЙ
1. Прочитайте текст задачи.	Определите массу соли, образующейся при взаимодействии 10 г гидроксида натрия и 10 г азотной кислоты
2. Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений.	2. Дано: $m(\text{NaOH}) = 10 \text{ г}$ $m(\text{HNO}_3) = 10 \text{ г}$ $m(\text{NaNO}_3) = ?$
3. Запишите уравнение реакции	3. Решение: $\text{NaOH} + \text{HNO}_3 = \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
4. Вычислить молярные массы веществ	$M_r(\text{NaOH}) = A_r(\text{Na}) + A_r(\text{O}) + A_r(\text{H}) = 23 + 16 + 1 = 40$ $M(\text{NaOH}) = 40 \text{ г/моль}$ $M_r(\text{HNO}_3) = A_r(\text{H}) + A_r(\text{N}) + 3A_r(\text{O}) = 1 + 14 + 3 \cdot 16 = 63$ $M(\text{HNO}_3) = 63 \text{ г/моль}$ $M_r(\text{NaNO}_3) = A_r(\text{Na}) + A_r(\text{N}) + 3A_r(\text{O}) = 23 + 14 + 3 \cdot 16 = 85$ $M(\text{NaNO}_3) = 85 \text{ г/моль}$
5. Определим, какое вещество дано в избытке, какое – в недостатке по формуле	(избыток) (недостаток) 0,25 0,159, следовательно азотная кислота дана в недостатке
6. Расчёты производим по веществу, которое дано в недостатке	
метод пропорций	
7. Над формулами соответствующих веществ запишите то, что дано в условии задачи (над веществом, данным в недостатке), и то, что надо найти	$\begin{array}{ccccccc} & 10 \text{ г} & & X \text{ г} & & & \\ \text{NaOH} & + & \text{HNO}_3 & = & \text{NaNO}_3 & + & \text{H}_2\text{O} \end{array}$
8. Под уравнением записываем то, что следует из уравнения реакции с учётом	$m(\text{HNO}_3) = \nu \cdot M = 1 \text{ моль} \cdot 63 \text{ г/моль} = 63 \text{ г}$ $m(\text{NaNO}_3) = \nu \cdot M = 1 \text{ моль} \cdot 85 \text{ г/моль} = 85 \text{ г}$

условий задачи (массу азотной кислоты и нитрата натрия)	$\begin{array}{ccc} 10 \text{ г} & & X \text{ г} \\ \text{NaOH} + \text{HNO}_3 = & \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \\ 63 \text{ г} & & 85 \text{ г} \end{array}$
9. Составьте пропорции и определите массу соли	
количественный метод	
Выполняем пункты 1 - 6	
7. Над формулами соответствующих веществ запишите то, что дано в условии задачи (над веществом, данным в недостатке), и то, что надо найти	$\begin{array}{ccc} 0,159 \text{ моль} & & X \text{ г} \\ \text{NaOH} + \text{HNO}_3 = & \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \end{array}$
8. Под уравнением записываем то, что следует из уравнения реакции с учётом условий задачи (количество азотной кислоты и массу нитрата натрия)	$\begin{array}{ccc} 0,159 \text{ моль} & & X \text{ г} \\ \text{NaOH} + \text{HNO}_3 = & \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \\ 1 \text{ моль} & & 85 \text{ г} \end{array}$
9. Составьте пропорции и определите массу соли	
10. Запишите ответ.	Ответ: $m(\text{NaNO}_3) = 13,5 \text{ г}$

Алгоритм решения задачи на определение молекулярной формулы вещества по продуктам сгорания

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЙ	ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ДЕЙСТВИЙ
1. Прочитайте текст задачи.	При сгорании 8,6 г бескислородного углеводорода образовалось 26,4 г оксида углерода (IV) и 12,6 г воды. Плотность углеводорода по воздуху равна 2,966. Определите молекулярную формулу углеводорода.
2. Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений.	2. Дано: $m(\text{CO}_2) = 26,4 \text{ г}$ $m(\text{H}_2\text{O}) = 12,6 \text{ г}$ $m(\text{вещества}) = 8,6 \text{ г}$ $D_{\text{возд.}} = 2,966$ $\text{C}_x\text{H}_y = ?$
3. Запишите уравнение реакции	3. Решение: $\text{C}_x\text{H}_y + \text{O}_2 = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

4. Вычислить молярные массы веществ	$Mr(CO_2) = Ar(C) + 2Ar(O) = 12 + 2 \cdot 16 = 44$ $M(CO_2) = 44 \text{ г/моль}$ $Mr(H_2O) = 2Ar(H) + Ar(O) = 2 \cdot 1 + 16 = 18$ $M(H_2O) = 18 \text{ г/моль}$
5. Определим, сколько грамм углерода содержится в 26,4 г углекислого газа	44 г CO_2 содержит 12 г С 26,4 г CO_2 содержит X г С
6. Определим, сколько грамм водорода содержится в 12,6 г воды	18 г H_2O содержит 2 г Н 12,6 г H_2O содержит Y г Н
7. Находим количество вещества углерода и водорода	
8. Составляем пропорцию	$X : Y = 0,6 : 1,4$
9. Избавляемся от десятичной дроби, умножив на 10	$X : Y = 6 : 14$
10. Записать предполагаемую формулу вещества	C_6H_{14}
11. Рассчитать молярную массу предполагаемого вещества	$Mr(C_6H_{14}) = 6Ar(C) + 14Ar(H) = 6 \cdot 12 + 14 \cdot 1 = 86$ $M(C_6H_{14}) = 86 \text{ г/моль}$
12. Рассчитать молярную массу вещества по плотности воздуха	$M(\text{вещества}) = D_{\text{возд.}} \cdot 29 = 2,966 \cdot 29 = 86 \text{ г/моль}$
13. Сравнить полученные результаты	$M(\text{вещества}) = M(C_6H_{14})$ $86 \text{ г/моль} = 86 \text{ г/моль}$
14. Записать ответ	Ответ: формула вещества C_6H_{14}

Алгоритм определения массовой доли примесей по массе (объёму) продуктов реакции

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЙ	ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ДЕЙСТВИЙ
1.Прочитайте текст задачи.	Определите массовую долю примесей в техническом образце карбида кальция, если из 200 г его получили 56 л ацетилена.
2.Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений.	2.Дано: $m(CaC_2) = 200 \text{ г}$

	$V(C_2H_2) = 56 \text{ л}$ $m_{\text{примесей}} = ?$
3. Запишите уравнение реакции	3. Решение: $CaC_2 + 2H_2O = C_2H_2 + Ca(OH)_2$
4. Пусть X – масса чистого карбида кальция. Над формулой ацетилена запишите то, что дано в условии задачи	$\begin{array}{ccccccc} X \text{ г} & & 56 \text{ л} & & & & \\ CaC_2 + 2H_2O = & C_2H_2 & + & Ca(OH)_2 \end{array}$
5. Под уравнением записываем то, что следует из уравнения реакции с учётом условий задачи (массу аммиака и объём оксида азот (II))	$M_r(CaC_2) = A_r(Ca) + 2A_r(C) = 40 + 2 \cdot 12 = 64$ $M(CaC_2) = 64 \text{ г/моль}$ $m(CaC_2) = 1 \text{ моль} \cdot 64 \text{ г/моль} = 64 \text{ г}$ $V(C_2H_2) = n(C_2H_2) \cdot V_m = 1 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 22,4 \text{ л}$ $\begin{array}{ccccccc} X \text{ г} & & 56 \text{ л} & & & & \\ CaC_2 + 2H_2O = & C_2H_2 & + & Ca(OH)_2 \\ 64 \text{ г} & & 22,4 \text{ л} & & & & \end{array}$
6. Составьте пропорции и определите практическую массу карбида кальция	
7. Определяем массу примесей	$m(\text{примесей}) = 200 \text{ г} - 160 \text{ г} = 40 \text{ г}$
8. Определяем массовую долю примесей	
9. Запишите ответ.	Ответ:

Алгоритм определения молекулярной формулы кристаллогидрата

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЙ	ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ДЕЙСТВИЙ
1. Прочитайте текст задачи.	Определите формулу мирабилита, являющегося кристаллогидратом сульфата натрия, если после прокаливании навески массой 193,2 г она стала весить 85,2 г.
2. Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений.	2. Дано: $m_{\text{кристаллогидрата}} = 193,2 \text{ г}$ $m_{\text{соли}} = 85,2 \text{ г}$ $Na_2SO_4 \cdot x H_2O = ?$

3. Запишите уравнение реакции (прокаливание ведёт к испарению воды)	3. Решение: Кристаллогидрат $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot X \text{H}_2\text{O}$ прокаливание t^0 сульфат натрия Na_2SO_4
4. Над формулами записать, что известно по условию задачи	$\overset{193,2 \text{ г}}{\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot X \text{H}_2\text{O}} \rightarrow \overset{85,2 \text{ г}}{\text{Na}_2\text{SO}_4}$
5. Под уравнением записываем то, что следует из уравнения реакции с учётом условий задачи (находим массу сульфата натрия). Масса кристаллогидрата неизвестна, принимаем за X	$M_r(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 2A_r(\text{Na}) + A_r(\text{S}) + 4A_r(\text{O}) = 2 \cdot 23 + 32 + 4 \cdot 16 = 142$ $M(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 142 \text{ г/моль}$ $m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 1 \text{ моль} \cdot 142 \text{ г/моль} = 142 \text{ г}$ $\overset{193,2 \text{ г}}{\underset{X \text{ г}}{\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot X \text{H}_2\text{O}}} \rightarrow \overset{85,2 \text{ г}}{\underset{142 \text{ г}}{\text{Na}_2\text{SO}_4}}$
6. Составьте пропорции и определите массу кристаллогидрата	.
7. Вычислить массу воды, которая содержится в кристаллогидрате	$m(\text{воды}) = m(\text{кристаллогидрата}) - m(\text{сульфата натрия}) = 322 - 142 = 180 \text{ г}$ $M_r(\text{H}_2\text{O}) = 2A_r(\text{H}) + A_r(\text{O}) = 2 \cdot 1 + 16 = 18$ $M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ г/моль}$
8. Определить количество воды в кристаллогидрате	$M_r(\text{H}_2\text{O}) = 2A_r(\text{H}) + A_r(\text{O}) = 2 \cdot 1 + 16 = 18$ $M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ г/моль}$
9. Запишите ответ.	Ответ: $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$

Алгоритм вычисления количества вещества продукта реакции по массовой доле исходного вещества в растворе

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЙ	ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ДЕЙСТВИЙ
1. Прочитайте текст задачи.	Рассчитайте количество водорода, выделившегося при взаимодействии 730 г 30%-ого раствора соляной кислоты с цинком.
2. Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений.	2. Дано: $m_{\text{раствора}} = 730 \text{ г}$ $= 30\%$ или 0,3 $v(\text{H}_2) = ?$

3. Запишите уравнение реакции	3. Решение: $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$
4. Пользуясь формулой, рассчитайте массу чистого вещества.	$m_{\text{вещ.}} = m_{\text{раствора}} \cdot \omega$ $m(\text{HCl}) = 730 \text{ г} \cdot 0,3 = 219 \text{ г}$
метод пропорций	
5. Над формулами записать, что известно по условию задачи	$\begin{array}{ccc} 219 \text{ г} & & X \text{ моль} \\ \text{Zn} + 2\text{HCl} & = & \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\uparrow \end{array}$
6. Под уравнением записываем то, что следует из уравнения реакции с учётом условий задачи (находим массу соляной кислоты и количество водорода, которое равно коэффициенту перед формулой водорода).	$\begin{array}{l} M_r(\text{HCl}) = A_r(\text{H}) + A_r(\text{Cl}) = 1 + 35,5 = 36,5 \\ M(\text{HCl}) = 36,5 \text{ г/моль} \\ m(\text{HCl}) = 2 \text{ моль} \cdot 36,5 \text{ г/моль} = 73 \text{ г} \end{array}$ $\begin{array}{ccc} 219 \text{ г} & & X \text{ моль} \\ \text{Zn} + 2\text{HCl} & = & \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\uparrow \\ 73 \text{ г} & & 1 \text{ моль} \end{array}$
7. Составьте пропорции и определите количество водорода	
количественный метод	
выполняем пункты 1 - 4	
5. Рассчитать молярную массу соляной кислоты	$\begin{array}{l} M_r(\text{HCl}) = A_r(\text{H}) + A_r(\text{Cl}) = 1 + 35,5 = 36,5 \\ M(\text{HCl}) = 36,5 \text{ г/моль} \end{array}$
6. Рассчитать количество соляной кислоты	
7. Над формулами записать, что известно по условию задачи и произведённых расчётов	$\begin{array}{ccc} 6 \text{ моль} & & X \text{ моль} \\ \text{Zn} + 2\text{HCl} & = & \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\uparrow \end{array}$
8. Под формулами записываем, что следует из уравнения реакции (количество соляной кислоты и водорода, которые равны коэффициентам перед соответствующими формулами); составляем пропорцию	$\begin{array}{ccc} 6 \text{ моль} & & X \text{ моль} \\ \text{Zn} + 2\text{HCl} & = & \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\uparrow \\ 2 \text{ моль} & & 1 \text{ моль} \end{array}$
алгебраический способ	

выполняем пункты 1 - 3	
4. По формуле находим количество водорода	$\underset{2 \text{ моль}}{\text{Zn}} + 2\text{HCl} = \underset{1 \text{ моль}}{\text{ZnCl}_2} + \text{H}_2\uparrow$ $\nu(\text{HCl}) =$ $2 \text{ моль HCl} - 1 \text{ моль H}_2, \text{ следовательно } \nu(\text{H}_2) = \nu(\text{HCl})$
5. Находим молярную массу соляной кислоты	$M_r(\text{HCl}) = A_r(\text{H}) + A_r(\text{Cl}) = 1 + 35,5 = 36,5$ $M(\text{HCl}) = 36,5 \text{ г/моль}$
6. Подставляем в формулу величины, производим расчёт	$\nu(\text{H}_2) = \nu(\text{HCl}) =$
Запишите ответ.	Ответ: $\nu(\text{H}_2) = 3 \text{ моль}$

Алгоритм составления термохимического уравнения реакции (ТХУ)

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЙ	ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ДЕЙСТВИЙ
1.Прочитайте текст задачи.	При сжигании 6 г магния выделяется 152 кДж тепла. Составить термохимическое уравнение образования оксида магния.
2.Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений.	2.Дано: $m(\text{Mg}) = 6 \text{ г}$ $Q = 152 \text{ кДж}$ ТХУ = ?
3.Запишите уравнение реакции	3.Решение: $2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO} + X \text{ кДж}$
4. Над формулами записать, что известно по условию задачи	$\underset{6 \text{ г}}{2\text{Mg}} + \text{O}_2 = \underset{152 \text{ кДж}}{2\text{MgO}} + X \text{ кДж}$
5. Под уравнением записываем то, что следует из уравнения реакции с учётом условий задачи (находим массу магния).	$M_r(\text{Mg}) = A_r(\text{Mg}) = 24$ $M(\text{Mg}) = 24 \text{ г/моль}$ $m(\text{Mg}) = 2 \text{ моль} \cdot 24 \text{ г/моль} = 48 \text{ г}$ $\underset{48 \text{ г}}{2\text{Mg}} + \text{O}_2 = \underset{152 \text{ кДж}}{2\text{MgO}} + X \text{ кДж}$

6. Составьте пропорции и определите количество выделившейся теплоты .	
количественный метод	
выполняем пункты 1 - 3	
4. Рассчитать количество магния	$M_r(\text{Mg}) = A_r(\text{Mg}) = 24$ $M(\text{Mg}) = 24 \text{ г/моль}$
5. Над формулами записать известные величины и расчётное количество магния, под формулой количество магния по уравнению реакции (коэффициент перед формулой); составить и решить пропорцию	$\begin{array}{ccc} 0,25 \text{ моль} & & 152 \text{ кДж} \\ 2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO} + X \text{ кДж} \\ 2 \text{ моль} & & \end{array}$
Запишите ответ.	Ответ: $2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO} + 1216 \text{ кДж}$

Алгоритм расчёта по термохимическим уравнениям реакций

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЙ	ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ДЕЙСТВИЙ
1.Прочитайте текст задачи.	Вычислить, какое количество теплоты выделится при сгорании 6,2 г фосфора. Термохимическое уравнение реакции горения фосфора: $4\text{P} + 5\text{O}_2 = 2\text{P}_2\text{O}_5 + 3010 \text{ кДж}$.
2.Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений.	2.Дано: $m(\text{P}) = 6,2 \text{ г}$ $Q = ?$
3.Запишите уравнение реакции	3.Решение: $4\text{P} + 5\text{O}_2 = 2\text{P}_2\text{O}_5 + 3010 \text{ кДж}$

4. Над формулами записать, что известно по условию задачи	$\begin{array}{c} 6,2 \text{ г} \qquad \qquad \qquad \text{X кДж} \\ 4\text{P} + 5\text{O}_2 = 2\text{P}_2\text{O}_5 + 3010 \text{кДж.} \end{array}$
5. Под уравнением записываем то, что следует из уравнения реакции с учётом условий задачи (находим массу магния).	$\begin{array}{c} \text{Mr (P)} = \text{Ar(P)} = 31 \\ \text{M (P)} = 31 \text{ г/моль} \\ m(\text{P}) = 4 \text{ моль} \cdot 31 \text{ г/моль} = 124 \text{ г} \\ 6,2 \text{ г} \qquad \qquad \qquad \text{X кДж} \\ 4\text{P} + 5\text{O}_2 = 2\text{P}_2\text{O}_5 + 3010 \text{кДж.} \\ 124 \text{ г} \end{array}$
6. Составьте пропорции и определите количество выделившейся теплоты	
количественный метод	
выполняем пункты 1 - 3	
4. Рассчитать количество фосфора	$\begin{array}{c} \text{Mr (P)} = \text{Ar(P)} = 31 \\ \text{M (P)} = 31 \text{ г/моль} \end{array}$
5. Над формулами записать известные величины и расчётное количество фосфора, под формулой количество фосфора по уравнению реакции (коэффициент перед формулой); составить и решить пропорцию	$\begin{array}{c} 0,2 \text{ моль} \qquad \qquad \qquad \text{X кДж} \\ 4\text{P} + 5\text{O}_2 = 2\text{P}_2\text{O}_5 + 3010 \text{кДж.} \\ 4 \text{ моль} \end{array}$
Запишите ответ.	Ответ: Q = 150,5 кДж

Алгоритм определения состава смеси

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЙ	ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ДЕЙСТВИЙ
1. Прочитайте текст задачи.	Смесь кальция и оксида кальция массой 5 г обработала водой. В результате реакции выделилось 1,68 л газа (н.у.). Определите массовую долю оксида кальция в исходной смеси.

2. Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений.	2. Дано: $m_{\text{смеси}} = 5 \text{ г}$ $V_{\text{газа}} = 1,68 \text{ л (н.у.)}$ $\omega(\text{CaO}) = ?$
3. Составьте уравнения химических реакций. Оба компонента смеси взаимодействуют с водой, но только при взаимодействии кальция с водой выделяется газ (водород). Поэтому расчёт производим по уравнению 1.	3. Решение: 1) $\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2\uparrow$ 2) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2$
4. Над формулами записать, что известно по условию задачи	$\begin{array}{ccccccc} \text{X г} & & & & 1,68 \text{ л} & & \\ \text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} & = & \text{Ca(OH)}_2 & + & \text{H}_2\uparrow \end{array}$
5. Под уравнением записываем то, что следует из уравнения реакции с учётом условий задачи (находим массу кальция).	$M_r(\text{Ca}) = A_r(\text{Ca}) = 40$ $M(\text{Ca}) = 40 \text{ г/моль}$ $m(\text{Ca}) = 1 \text{ моль} \cdot 40 \text{ г/моль} = 40 \text{ г}$ $\begin{array}{ccccccc} \text{X г} & & & & 1,68 \text{ л} & & \\ \text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} & = & \text{Ca(OH)}_2 & + & \text{H}_2\uparrow & & \\ 40 \text{ г} & & & & 22,4 \text{ л} & & \end{array}$
6. Составьте пропорции и определите массу кальция в смеси	
7. Рассчитать массу оксида кальция в смеси	$m(\text{CaO}) = m(\text{смеси}) - m(\text{Ca}) = 5 \text{ г} - 3 \text{ г} = 2 \text{ г}$
8. Рассчитать массовую долю оксида кальция в смеси	
количественный метод	
выполняем пункты 1 - 3	
4. Рассчитать количество газообразного вещества – водорода, зная, что V_m - величина постоянная для любого газа (н.у.) 22,4 л/моль	
5. Над формулами записать известные величины и расчётное количество фосфора, под формулой количество фосфора по уравнению реакции (коэффициент перед формулой); составить и решить пропорцию	$\begin{array}{ccccccc} \text{X моль} & & & & 0,075 \text{ моль} & & \\ \text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} & = & \text{Ca(OH)}_2 & + & \text{H}_2\uparrow & & \\ 1 \text{ моль} & & & & 1 \text{ моль} & & \end{array}$
6. Рассчитать массу кальция в смеси	$M_r(\text{Ca}) = A_r(\text{Ca}) = 40$ $M(\text{Ca}) = 40 \text{ г/моль}$

7. Рассчитать массу оксида кальция в смеси	$m(\text{CaO}) = m(\text{смеси}) - m(\text{Ca}) = 5 \text{ г} - 3 \text{ г} = 2 \text{ г}$
8. Рассчитать массовую долю оксида кальция в смеси	
Запишите ответ.	Ответ:

Алгоритм вычисления относительной плотности газа

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЙ	ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ДЕЙСТВИЙ
1.Прочитайте текст задачи.	Рассчитать относительную плотность оксида серы (IV) по азоту.
2.Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений.	2.Дано: SO_2 $D_{(\text{N}_2)} = ?$
3. Запишите формулу расчёта относительной плотности:	3.Решение:
4. Вычислить относительные молекулярные массы оксида серы (IV) и азота	$M_r(\text{SO}_2) = A_r(\text{S}) + 2A_r(\text{O}) = 32 + 2 \cdot 16 = 64$ $M_r(\text{N}_2) = 2A_r(\text{N}) = 2 \cdot 14 = 28$
5. Вставить полученные значения в формулу	
Записать ответ	Ответ: $D_{(\text{N}_2)} = 2,29$

Алгоритм вычисления объёма вещества по известной массе вещества

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЙ	ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ДЕЙСТВИЙ
1.Прочитайте текст задачи.	Вычислить, какой объём (при н.у.) занимают 42 г азота N_2

2. Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений.	2. Дано: $m(N_2) = 42 \text{ г}$ $V_{\text{газа}} (\text{н.у.}) = ?$
3. Вычислить молярную массу азота	3. Решение: $M_r(N_2) = 2A_r(N) = 2 \cdot 14 = 28$ $M(N_2) = 28 \text{ г/моль}$
4. Вычислить количество азота	
5. Рассчитать объём азота по формуле, зная, что V_m - величина постоянная для любого газа (н.у.) $22,4 \text{ л/моль}$	$V = \nu \cdot V_m$ $V = 1,5 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 33,6 \text{ л}$
Запишите ответ	Ответ: $V = 33,6 \text{ л}$

Алгоритм расчёта по химическому уравнению реакции объёмных отношений газов

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЙ	ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ДЕЙСТВИЙ
1. Прочитайте текст задачи.	Вычислите объём кислорода, необходимого для сжигания порции ацетилена объёмом 50 л
2. Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений.	2. Дано: $V(C_2H_2) = 50 \text{ л}$ $V(O_2) = ?$
3. Запишите уравнение реакции	3. Решение: $2C_2H_2 + 5O_2 = 4CO_2 + 2H_2O$
4. Над формулами записать, что известно по условию задачи	$\begin{matrix} 50 \text{ л} & X \text{ л} \\ 2C_2H_2 + 5O_2 = 4CO_2 + 2H_2O \end{matrix}$
5. Под уравнением записываем то, что следует из уравнения реакции с учётом условий задачи (находим объёмы ацетилена и кислорода). ν — коэффициенты перед соответствующими веществами	$V_m = 22,4 \text{ л/моль}$ $V = \nu \cdot V_m$ $V(C_2H_2) = 2 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 44,8 \text{ л}$ $V(O_2) = 5 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 112 \text{ л}$ $\begin{matrix} 50 \text{ л} & X \text{ л} \\ 2C_2H_2 + 5O_2 = 4CO_2 + 2H_2O \\ 44,8 \text{ л} & 112 \text{ л} \end{matrix}$
6. Составляем пропорцию и производим расчёт	

или методом стехиометрического соотношения	
выполняем пункты 1 - 4	
5. Над формулами веществ запишем данные об объемах газообразных веществ, известные из условия задачи, а под формулами — стехиометрические соотношения, отображаемые уравнением реакции, которые для газов, согласно закону Авогадро, равны их объемным отношениям	$\begin{array}{ccc} 50 \text{ л} & & X \text{ л} \\ 2\text{C}_2\text{H}_2 + 5\text{O}_2 = 4\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \\ 2 \text{ моль} & & 5 \text{ моль} \end{array}$ $50 : X = 2 : 5$
6. Составить пропорцию и решить	
Запишите ответ	Ответ: V = 125 л

Алгоритм решения задач по уравнению химической реакции

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЙ	ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ДЕЙСТВИЙ
на нахождение массы вещества	
метод пропорций	
1.Прочитайте текст задачи.	Какая масса гидроксида натрия необходима для реакции с 68,6 г ортофосфорной кислоты с образованием средней соли?
2.Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений.	2.Дано: $m(\text{H}_3\text{PO}_4) = 68,6 \text{ г}$ $m(\text{NaOH}) = ?$
3. Запишите уравнение реакции	3.Решение: $3\text{NaOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 = \text{Na}_3\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$
4. Над формулами записать, что известно по условию задачи	$\begin{array}{ccc} X \text{ г} & & 68,6 \text{ г} \\ 3\text{NaOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 = \text{Na}_3\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O} \end{array}$
5. Под уравнением записываем то, что следует из уравнения реакции с учётом условий задачи (находим массы гидроксида натрия и ортофосфорной	$\begin{aligned} M_r(\text{NaOH}) &= A_r(\text{Na}) + A_r(\text{O}) + A_r(\text{H}) = 23 + 16 + 1 = 40 \\ M(\text{NaOH}) &= 40 \text{ г/моль} \\ m(\text{NaOH}) &= \nu \cdot M = 3 \text{ моль} \cdot 40 \text{ г/моль} = 120 \text{ г} \\ M_r(\text{H}_3\text{PO}_4) &= 3A_r(\text{H}) + A_r(\text{P}) + 4A_r(\text{O}) = 3 \cdot 1 + 31 + 4 \cdot 16 = 98 \\ M(\text{H}_3\text{PO}_4) &= 98 \text{ г/моль} \end{aligned}$

кислоты). (v – коэффициенты перед соответствующими веществами)	$m(\text{H}_3\text{PO}_4) = v \cdot M = 1 \text{ моль} \cdot 98 \text{ г/моль} = 98 \text{ г}$ $\begin{array}{ccc} \text{X г} & 68,6 \text{ г} & \\ 3\text{NaOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 = \text{Na}_3\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O} \\ 120 \text{ г} & 98 \text{ г} & \end{array}$
6. Составляем пропорцию и производим расчёт	
количественный метод	
выполнить пункты 1 - 3	
4. Рассчитать молярные массы гидроксида натрия и ортофосфорной кислоты	$\begin{aligned} M(\text{NaOH}) &= A_r(\text{Na}) + A_r(\text{O}) + A_r(\text{H}) = 23 + 16 + 1 = 40 \\ M(\text{NaOH}) &= 40 \text{ г/моль} \\ M(\text{H}_3\text{PO}_4) &= 3A_r(\text{H}) + A_r(\text{P}) + 4A_r(\text{O}) = 3 \cdot 1 + 31 + 4 \cdot 16 = 98 \\ M(\text{H}_3\text{PO}_4) &= 98 \text{ г/моль} \end{aligned}$
5. Рассчитать количество ортофосфорной кислоты по формуле	
6. Записать в уравнении данные по условию уравнения и полученные величины над формулами, под формулам - количество данных веществ (v – коэффициенты перед соответствующими веществами)	$\begin{array}{ccc} \text{X моль} & 0,7 \text{ моль} & \\ 3\text{NaOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 = \text{Na}_3\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O} \\ 3 \text{ моль} & 1 \text{ моль} & \end{array}$
7. Составить и решить пропорцию	
8. По формуле найти массу гидроксида натрия	$m(\text{NaOH}) = v \cdot M = 2,1 \text{ моль} \cdot 40 \text{ г/моль} = 84 \text{ г}$
Записать ответ	Ответ: $m(\text{NaOH}) = 84 \text{ г}$
на нахождение объёма вещества	
1.Прочитайте текст задачи.	Какой объём газа выделится при взаимодействии 6,5 г цинка с избытком раствора серной кислоты?
2.Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений.	2.Дано: $m(\text{Zn}) = 6,5 \text{ г}$ $V(\text{H}_2) = ?$

3. Запишите уравнение реакции	3.Решение: $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$
4. Над формулами записать, что известно по условию задачи	$\begin{array}{ccccccc} 6,5 \text{ г} & & & & & & \text{X л} \\ \text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 & = & \text{ZnSO}_4 & + & \text{H}_2\uparrow \end{array}$
5. Вычислить массу цинка и объём водорода по уравнению реакции	$\begin{aligned} \text{Mr}(\text{Zn}) &= \text{Ar}(\text{Zn}) = 65 \\ \text{M}(\text{Zn}) &= 65 \text{ г/моль} \\ m(\text{Zn}) &= \nu \cdot \text{M} = 1 \text{ моль} \cdot 65 \text{ г/моль} = 65 \text{ г} \\ V &= \nu \cdot V_m = 1 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 22,4 \text{ л} \end{aligned}$
6. Полученные величины записать под соответствующими формулами	$\begin{array}{ccccccc} 6,5 \text{ г} & & & & & & \text{X л} \\ \text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 & = & \text{ZnSO}_4 & + & \text{H}_2\uparrow \\ 65 \text{ г} & & & & & & 22,4 \text{ л} \end{array}$
7. Составить и решить пропорцию	
количественный метод	
выполнить 1 – 3	
4. Рассчитать количество цинка	$\begin{aligned} \text{Mr}(\text{Zn}) &= \text{Ar}(\text{Zn}) = 65 \\ \text{M}(\text{Zn}) &= 65 \text{ г/моль} \end{aligned}$
5. Полученную величину записать в уравнение над формулой цинка, под формулами количество вещества по уравнению реакции (коэффициенты перед формулами)	$\begin{array}{ccccccc} 0,1 \text{ моль} & & & & & & \text{X моль} \\ \text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 & = & \text{ZnSO}_4 & + & \text{H}_2\uparrow \\ 1 \text{ моль} & & & & & & 1 \text{ моль} \end{array}$
6. Составить пропорцию и решить	
7. По формуле найти объём выделившегося газа	$\begin{aligned} V_m &= 22,4 \text{ л/моль} \\ V &= \nu \cdot V_m \\ V(\text{H}_2) &= 0,1 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 2,24 \text{ л} \end{aligned}$
Записать ответ	Ответ: $V(\text{H}_2) = 2,24 \text{ л}$
на нахождение количества вещества	
1.Прочитайте текст задачи.	Какое количество вещества алюминия реагировало с избытком соляной кислоты, если в ходе реакции выделилось 13,44 л (н.у.) водорода?

2. Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений.	2. Дано: $V(\text{H}_2) = 13,44 \text{ л}$ н.у. $v(\text{Al}) = ?$
3. Запишите уравнение реакции	3 Решение: $\text{Al} + \text{HCl} = \text{AlCl}_3 + \text{H}_2\uparrow$
4. Над формулами записать, что известно по условию задачи	$\begin{array}{ccccccc} \text{X моль} & & & & 13,44 \text{ л} & & \\ 2\text{Al} + 6\text{HCl} = 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\uparrow \end{array}$
5. По формуле вычислите объём водорода (по уравнению реакции)	$V = v \cdot V_m$ $V(\text{H}_2) = 3 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 67,2 \text{ л}$
6. Под формулами записать рассчитанный объём водорода и количество алюминия по уравнению реакции (коэффициент перед формулой)	$\begin{array}{ccccccc} \text{X моль} & & & & 13,44 \text{ л} & & \\ 2\text{Al} + 6\text{HCl} = 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\uparrow & & & & & & \\ 2 \text{ моль} & & & & 67,2 \text{ л} & & \end{array}$
7. Составить пропорцию и решить	
количественный метод	
выполнить пункты 1 - 3	
4. Рассчитать количество водорода	
5. Над формулами записать, что известно и что надо найти	$\begin{array}{ccccccc} \text{X моль} & & & & 0,6 \text{ моль} & & \\ 2\text{Al} + 6\text{HCl} = 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\uparrow \end{array}$
6. Под формулами записать количество водорода и количество алюминия по уравнению реакции (коэффициент перед формулой)	$\begin{array}{ccccccc} \text{X моль} & & & & 0,6 \text{ моль} & & \\ 2\text{Al} + 6\text{HCl} = 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\uparrow & & & & & & \\ 2 \text{ моль} & & & & 3 \text{ моль} & & \end{array}$
7. Составить пропорцию и решить	
Записать ответ	Ответ: $v(\text{Al}) = 0,4 \text{ моль}$

Алгоритм решения задач на концентрацию растворов

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЙ	ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ДЕЙСТВИЙ
расчёт массовой доли растворённого вещества	
1.Прочитайте текст задачи.	Рассчитать массовую долю хлорида натрия в растворе, полученном при смешивании 28г соли и 252г воды.
2.Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений.	2.Дано: $m_{\text{соли}} = 28 \text{ г}$ $m_{\text{воды}} = 252 \text{ г}$ $\omega(\text{NaCl}) = ?$
3. Рассчитать массу раствора	3.Решение: $m_{\text{раствора}} = m_{\text{соли}} + m_{\text{воды}}$ $m_{\text{раствора}} = 28 \text{ г} + 252 \text{ г} = 280 \text{ г}$
4. По формуле рассчитать массовую долю растворённого вещества	
5 Записать ответ	Ответ:
вычисление массы вещества в растворе по массе раствора и массовой доле растворенного вещества (приготовление растворов)	
1.Прочитайте текст задачи.	Вычислите массы гидроксида натрия и воды, необходимых для приготовления 400 г 20%-го раствора гидроксида натрия
2.Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений.	2.Дано: $m_{\text{р-ра}} = 400 \text{ г}$ $\omega(\text{NaOH}) = 20\% = 0,2$ $m_{\text{(NaOH)}} = ?$ $m_{\text{воды}} = ?$

3. Рассчитать массу гидроксида натрия в растворе (растворённое вещество)	
4. Рассчитайте массу воды	$m_{\text{раствора}} = m_{\text{соли}} + m_{\text{воды}}$ $m_{\text{воды}} = m_{\text{раствора}} - m_{\text{соли}}$ $m_{\text{воды}} = 400 - 80 = 320 \text{ г}$
Записать ответ	Ответ: $m_{\text{воды}} = 320 \text{ г}$; $m(\text{NaOH}) = 80 \text{ г}$
решение задач на упаривание раствора	
при упаривании испаряется растворитель, а масса растворённого вещества остаётся неизменной; концентрация раствора увеличивается	
1.Прочитайте текст задачи.	100 г 25%-ного раствора соли упарили до 80 г. Вычислите массовую долю растворённого вещества в полученном растворе
2.Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений.	2.Дано: $m_{\text{р-ра } 1} = 100 \text{ г}$ $m_{\text{р-ра } 2} = 80 \text{ г}$ $\omega_1 = 25\% \text{ или } 0,25$ $\omega_2 = ?$
3. Вычислить массу растворённого вещества в первом растворе по формуле	
4. Вычислить массовую долю вещества во втором растворе	
5.Записать ответ	Ответ: $\omega_2 = 0,3125 \text{ или } 31,25\%$
решение задач на концентрирование раствора	
при концентрировании в раствор добавляется дополнительная масса растворённого вещества; концентрация повышается	
1.Прочитайте текст задачи.	К 250 г 5%-ного раствора соли добавили 23 г соли. Вычислите массовую долю полученного раствора
2.Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений.	2.Дано: $m_{\text{р-ра } 1} = 250 \text{ г}$ $m_{\text{соли}} = 23 \text{ г}$ $\omega_1 = 5\% \text{ или } 0,05$

	$\omega_2 = ?$
3. Вычислить массу растворённого вещества в первом растворе по формуле	
4. Вычислить массу растворённого вещества по формуле	
5. Вычислить массу полученного раствора по формуле	
6. Вычислить массовую долю вещества во втором растворе	
7. Записать ответ	Ответ: $\omega_2 = 0,1243$ или 12,43%
решение задач на разбавление раствора	
к раствору добавляется определённая масса растворителя; концентрация уменьшается	
1. Прочитайте текст задачи.	К 180 г 10% - ного раствора кислоты добавили 20 г воды. Вычислите массовую долю полученного раствора
2. Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений.	2. Дано: $m_{\text{р-ра 1}} = 180 \text{ г}$ $m_{\text{воды}} = 20 \text{ г}$ $\omega_1 = 10\% \text{ или } 0,1$ $\omega_2 = ?$
3. Вычислить массу растворённого вещества в первом растворе по формуле	
4. Вычислить массу полученного раствора по формуле	
5. Вычислить массовую долю вещества во втором растворе	
6. Записать ответ	Ответ: $\omega_2 = 0,09$ или 9%
решение задач на смешивание растворов	

1.Прочитайте текст задачи.	К 230 г 30%-ного раствора щёлочи добавили 100 г 6%- ного раствора щёлочи. Вычислите массовую долю полученного раствора
2.Запишите условие и требование задачи с помощью общепринятых обозначений.	2.Дано: $m_{\text{р-ра 1}} = 230 \text{ г}$ $\omega_1 = 30\% \text{ или } 0,3$ $m_{\text{р-ра 2}} = 100 \text{ г}$ $\omega_2 = 6\% \text{ или } 0,06$ $\omega_3 = ?$
3. Вычислить массы растворённого вещества в растворах по формуле	
4. Вычислить массу полученного раствора по формуле	
5. Вычислить массовую долю вещества в полученном растворе	
6. Записать ответ	Ответ: $\omega_3 = 0,227 \text{ или } 22,7\%$

АЛГОРИТМЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ