

Расчеты по химическим уравнениям



Закрепление

Формула	M_r	M г/моль	n (моль)	m (г)	N (число частиц)
1. CO_2	44	44	0,5	22	$3,01 \cdot 10^{23}$
2. CO	28	28	3	84	$18,06 \cdot 10^{23}$
3. NH_3	17	17	2	34	$12,04 \cdot 10^{23}$
4. H_2S	34	34	3	102	$18,06 \cdot 10^{23}$
5. PH_3	34	34	0,5	17	$3,01 \cdot 10^{23}$
6. HCL	36,5	36,5	2,5	91,3	$15,05 \cdot 10^{23}$
7. SO_2	64	64	1,5	96	$9,03 \cdot 10^{23}$
8. O_2	32	32	0,5	16	$3 \cdot 10^{23}$
9. N_2	28	28	3	84	$18 \cdot 10^{23}$
10. H_2O	18	18	0,5	9	$3,01 \cdot 10^{23}$
11. NO_2	46	46	2	92	$12 \cdot 10^{23}$
12. CH_4	16	16	1,5	24	$9,03 \cdot 10^{23}$

Закрепление

1. Рассчитайте количество вещества атомов углерода, если известно, что в нем содержится $12 \cdot 10^{23}$ атомов.
2. Сколько молекул будет содержаться в **3** молях кислорода?

Алгоритм №1

Вычисление количества вещества по известному количеству вещества, участвующего в реакции.

Пример. Вычислите количество вещества кислорода, выделившегося в результате разложения воды количеством вещества **6** моль.

Последовательность выполнения действий	Оформление задачи
1. Записать условие задачи	<p><i>Дано:</i> $\nu(\text{H}_2\text{O})=6\text{моль}$</p> <hr/> <p><i>Найти:</i> $\nu(\text{O}_2)=?$</p>
2. Вычислить молярные массы веществ, о которых, идёт речь в задаче	<p><i>Решение:</i> $M(\text{O}_2)=32\text{г/моль}$</p>
3. Запишем уравнение реакции и расставим коэффициенты	$2\text{H}_2\text{O}=2\text{H}_2+\text{O}_2$
4. Над формулами веществ запишем количества веществ из условия задачи, а под формулами – стехиометрические коэффициенты, отображаемые уравнением реакции	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> $\begin{array}{ccc} 6\text{ моль} & & \nu(\text{O}_2)=?\text{ моль} \\ 2\text{ H}_2\text{O} & = 2\text{ H}_2 + & \text{O}_2 \\ 2\text{ моль} & & 1\text{ моль} \end{array}$ </div> <p><i>По уравнению реакции:</i></p> $\frac{\nu(\text{H}_2\text{O})}{\nu(\text{O}_2)} = \frac{2\text{ моль}}{1\text{ моль}}$ <p>, откуда</p>
5. Для вычисления искомого количества вещества, составим соотношение	$\nu(\text{O}_2) = \frac{\nu(\text{H}_2\text{O}) \cdot 1\text{ моль}}{2\text{ моль}}$ $=(6\text{ моль} \cdot 1\text{ моль})/2\text{ моль}=3\text{ моль}$
6. Записываем ответ	<p><i>Ответ:</i> $\nu(\text{O}_2)=3\text{ моль}$</p>

1. Вычислите количество вещества оксида алюминия, образовавшегося в результате взаимодействия алюминия количеством вещества 0,27 моль с достаточным количеством кислорода.

2. Вычислите количество вещества оксида натрия, образовавшегося в результате взаимодействия натрия количеством вещества 2,3 моль с достаточным количеством кислорода ($4\text{Na} + \text{O}_2 = 2\text{Na}_2\text{O}$).
Решить дома.

Алгоритм №2

Вычисление массы вещества по известному количеству другого вещества, участвующего в реакции.

Пример: Вычислите массу алюминия, необходимого для получения оксида алюминия количеством вещества 8 моль.

Последовательность выполнения действий	Оформление решения задачи
1. Записать условие задачи	<p><i>Дано:</i> $\nu(\text{Al}_2\text{O}_3)=8\text{моль}$ <i>Найти:</i> $m(\text{Al})=?$</p>
2. Вычислить молярные массы веществ, о которых, идёт речь в задаче	$M(\text{Al}_2\text{O}_3)=102\text{г/моль}$
3. Запишем уравнение реакции и расставим коэффициенты	$4\text{Al} + 3\text{O}_2 = 2\text{Al}_2\text{O}_3$
4. Над формулами веществ запишем <i>количества веществ из условия задачи</i> , а под формулами – стехиометрические коэффициенты , отображаемые уравнением реакции	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> $\begin{array}{ccccccc} \nu(\text{Al}) = ? \text{ моль} & & & & 8 \text{ моль} & & \\ 4 \underline{\text{Al}} + 3\text{O}_2 & = & 2 \underline{\text{Al}_2\text{O}_3} & & & & \\ 4 \text{ моль} & & & & 2 \text{ моль} & & \end{array}$ </div>
5. Вычислим количества вещества, массу которого требуется найти. Для этого составим соотношение.	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <p><i>По уравнению реакции:</i></p> $\frac{\nu(\text{Al})}{\nu(\text{Al}_2\text{O}_3)} = \frac{4\text{ моль}}{2\text{ моль}}$ <p>, откуда</p> $\nu(\text{Al}) = \frac{\nu(\text{Al}_2\text{O}_3) \cdot 4\text{ моль}}{2\text{ моль}}$ $= (8\text{ моль} \cdot 4\text{ моль}) / 2\text{ моль} = 16\text{ моль}$ </div>
6. Вычисляем массу вещества, которую требуется найти	$m = \nu \cdot M,$ $m(\text{Al}) = \nu(\text{Al}) \cdot M(\text{Al}) = 16\text{ моль} \cdot 27\text{ г/моль} = 432\text{ г}$
7. Записываем ответ	<p><i>Ответ:</i> $m(\text{Al}) = 432\text{ г}$</p>

1. Вычислите количество вещества сульфида натрия, если в реакцию с натрием вступает сера массой 12,8 г.

2. Вычислите количество вещества образующейся меди, если в реакцию с водородом вступает оксид меди (II) массой 64 г.

Решить дома.■

Алгоритм №3

Вычисление количества вещества по известной массе другого вещества, участвующего в реакции.

Пример. Вычислите количество вещества оксида меди (I), если в реакцию с кислородом вступает медь массой 19,2г.

Последовательность выполнения действий	Оформление задачи									
1. Записать условие задачи	<p>Дано: $m(\text{Cu})=19,2\text{г}$ Найти: $\nu(\text{Cu}_2\text{O})=?$</p>									
2. Вычислить молярные массы веществ, о которых, идёт речь в задаче	<p>$M(\text{Cu})=64\text{г/моль}$</p>									
3. Найдём количество вещества, масса которого дана в условии задачи	$\nu(\text{Cu}) = \frac{m(\text{Cu})}{M(\text{Cu})} = \frac{19,2\text{г}}{64\frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,3\text{моль}$									
4. Запишем уравнение реакции и расставим коэффициенты	$4\text{Cu} + \text{O}_2 = 2\text{Cu}_2\text{O}$									
5. Над формулами веществ запишем количества веществ из условия задачи, а под формулами – стехиометрические коэффициенты, отображаемые уравнением реакции	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">$0,3\text{моль}$</td> <td></td> <td style="text-align: center;">$\nu(\text{Cu}_2\text{O})=?\text{моль}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4Cu</td> <td style="text-align: center;">$+$</td> <td style="text-align: center;">$\text{O}_2 = 2\text{Cu}_2\text{O}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4 моль</td> <td></td> <td style="text-align: center;">2 моль</td> </tr> </table> <p>По уравнению реакции:</p> $\frac{\nu(\text{Cu})}{\nu(\text{Cu}_2\text{O})} = \frac{4\text{моль}}{2\text{моль}}$ <p>, отсюда</p>	$0,3\text{моль}$		$\nu(\text{Cu}_2\text{O})=?\text{моль}$	4Cu	$+$	$\text{O}_2 = 2\text{Cu}_2\text{O}$	4 моль		2 моль
$0,3\text{моль}$		$\nu(\text{Cu}_2\text{O})=?\text{моль}$								
4Cu	$+$	$\text{O}_2 = 2\text{Cu}_2\text{O}$								
4 моль		2 моль								
6. Для вычисления искомого количества вещества, составим соотношение	$\nu(\text{Cu}_2\text{O}) = \frac{\nu(\text{Cu}) \cdot 2\text{моль}}{4\text{моль}} = (0,3\text{моль} \cdot 2\text{моль}) / 4\text{моль} = 0,15\text{ моль}$									
7. Запишем ответ	<p>Ответ: $\nu(\text{Cu}_2\text{O})=0,15\text{ моль}$</p>									

Задача: Вычислите массу кислорода, необходимую для реакции с железом массой **112 г.**

Алгоритм №4

Вычисление массы вещества по известной массе другого вещества, участвующего в реакции.

Пример. Вычислите массу кислорода, необходимую для сгорания фосфора, массой 0,31 г.

Последовательность выполнения действий	Оформление задачи
1. Записать условие задачи	<p><i>Дано:</i> $m(P)=0,31\text{г.}$ <i>Найти:</i> $m(O_2)=?$</p>
2. Вычислить молярные массы веществ, о которых, идёт речь в задаче	<p>$M(P)=31\text{г/моль}$ $M(O_2)=32\text{г/моль}$</p>
3. Найдём количество вещества, масса которого дана в условии задачи	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;"> $v(P) = \frac{m(P)}{M(P)} = \frac{0,31\text{г}}{31\frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,01\text{моль}$ </div>
4. Запишем уравнение реакции и расставим коэффициенты	<p>$4P + 5O_2 = 2P_2O_5$</p>
5. Над формулами веществ запишем количества веществ из условия задачи, а под формулами – стехиометрические коэффициенты, отображаемые уравнением реакции	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;"> $\begin{array}{ccccc} 0,01\text{моль} & & v(O_2)=?\text{моль} & & \\ 4P & + & 5O_2 & = & 2P_2O_5 \\ 4\text{ моль} & & 5\text{ моль} & & \end{array}$ </div>
6. Вычислим количества вещества, массу которого необходимо найти	<p><i>По уравнению реакции:</i> $\frac{v(P)}{v(O_2)} = \frac{4\text{моль}}{5\text{моль}}$, отсюда $v(O_2) = (0,01\text{моль} \cdot 5\text{моль}) / 4\text{моль} = 0,0125\text{моль}$</p>
7. Найдём массу вещества, которую требуется вычислить	<p>$m(O_2) = v(O_2) \cdot M(O_2) =$ $0,0125\text{моль} \cdot 32\text{г/моль} = 0,4\text{г}$</p>
8. Запишем ответ	<p><i>Ответ:</i> $m(O_2)=0,4\text{г}$</p>

ЗАДАЧИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ

- 1. Вычислите количество вещества оксида алюминия, образовавшегося в результате взаимодействия алюминия количеством вещества 0,27 моль с достаточным количеством кислорода.**
- 2. Вычислите количество вещества оксида натрия, образовавшегося в результате взаимодействия натрия количеством вещества 2,3 моль с достаточным количеством кислорода.**
- 3. Вычислите массу серы, необходимую для получения оксида серы (IV) количеством вещества 4 моль.**
- 4. Вычислите массу лития, необходимого для получения хлорида лития количеством вещества 0,6 моль.**
- 5. Вычислите количество вещества сульфида натрия, если в реакцию с натрием вступает сера массой 12,8 г.**
- 6. Вычислите количество вещества образующейся меди, если в реакцию с водородом вступает оксид меди (II) массой 64 г.**