

Занятие №6

Задачи «на избыток-недостаток»

Задача. Определите массу осадка, который образуется при взаимодействии 29 г хлорида натрия и 51 г нитрата серебра.

Алгоритм решения

1. Прочитать задачу. Записать все данные в виде краткого условия

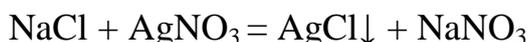
Дано:

$$m(\text{NaCl}) = 29 \text{ г}$$

$$m(\text{AgNO}_3) = 51 \text{ г}$$

$$m(\text{AgCl}) - ?$$

2. Запишем уравнение реакции и расставим коэффициенты.



3. Определим количества веществ вступивших в реакцию.

$$n = m/M$$

$$M(\text{NaCl}) = 23 + 35,5 = 58,5 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{AgNO}_3) = 108 + 14 + 16 \cdot 3 = 170 \text{ г/моль}$$

$$n(\text{NaCl}) = 29/58,5 = 0,5 \text{ моль}$$

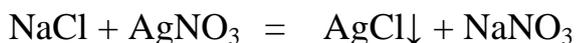
$$n(\text{AgNO}_3) = 51/170 = 0,3 \text{ моль}$$

4. Определим вещество, взятое в избытке. Для этого сравним количества веществ по уравнению реакции и количества веществ по условию задачи.

По уравнению реакции во взаимодействие с 1 моль NaCl вступает 1 моль AgNO₃. По условию задачи 0,5 моль NaCl взаимодействует с 0,3 моль AgNO₃. Отсюда следует, что AgNO₃ взят в недостатке, а NaCl в избытке. Дальнейший расчет ведется по реагенту, который полностью расходуется в результате реакции, т.е. взят в недостатке.

5. Обозначим количество вещества хлорида серебра за X. Подпишем количества веществ по условию задачи над веществами в уравнении. Под веществами стехиометрические коэффициенты. Составим и решим пропорцию.

$$0,3 \text{ моль} \quad X \text{ моль}$$



$$1 \quad 1$$

$$\frac{0,3 \text{ моль}}{1} = \frac{X \text{ моль}}{1}$$

$$X = 0,3 \text{ моль}$$

$$n(\text{AgCl}) = 0,3 \text{ моль}$$

6. Рассчитаем массу хлорида серебра.

$$m = n \cdot M$$

$$M(\text{AgCl}) = 108 + 35,5 = 143,5 \text{ г/моль}$$

$$m(\text{AgCl}) = 0,3 \cdot 143,5 = 43 \text{ г}$$

7. Запишем ответ.

$$\text{Ответ: } m(\text{AgCl}) = 43 \text{ г}$$

Пример оформления задачи

1) Дано $m(\text{NaCl}) = 29 \text{ г}$ $m(\text{AgNO}_3) = 51 \text{ г}$	Решение 2) $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl} \downarrow + \text{NaNO}_3$ 3) $n = m/M$ $M(\text{NaCl}) = 23 + 35,5 = 58,5 \text{ г/моль}$ $M(\text{AgNO}_3) = 108 + 14 + 16 \cdot 3 = 170 \text{ г/моль}$ $n(\text{NaCl}) = 29/58,5 = 0,5 \text{ моль}$ $n(\text{AgNO}_3) = 51/170 = 0,3 \text{ моль}$ 4) по уравнению $n(\text{NaCl}) = 1 \text{ моль}$ $n(\text{AgNO}_3) = 1 \text{ моль}$ по условию $n(\text{NaCl}) = 0,5 \text{ моль}$ – избыток $n(\text{AgNO}_3) = 0,3 \text{ моль}$ – недостаток 5) $0,3 \text{ моль}$ $X \text{ моль}$ $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl} \downarrow + \text{NaNO}_3$ $\qquad\qquad\qquad 1$ 1 $\frac{0,3 \text{ моль}}{1} = \frac{X \text{ моль}}{1}$ $X = 0,3 \text{ моль}$ $n(\text{AgCl}) = 0,3 \text{ моль}$ 6) $m = n \cdot M$ $M(\text{AgCl}) = 108 + 35,5 = 143,5 \text{ г/моль}$ $m(\text{AgCl}) = 0,3 \cdot 143,5 = 43 \text{ г}$ 7) Ответ: $m(\text{AgCl}) = 43 \text{ г}$
$m(\text{AgCl}) - ?$	

Задачи для самостоятельного решения

1. Смешали два раствора, содержащих соответственно 33,3 г хлорида кальция и 16,4 г фосфата натрия. Вычислите массу осадка.
2. Вычислите объём водорода (н.у.), который образуется при взаимодействии 6,5 г цинка с соляной кислотой массой 7,5 г.
3. Вычислите массу осадка, образующегося при взаимодействии 160 г сульфата железа (III) и 41,6 г хлорида бария.

4. Вычислите объем углекислого газа, который можно получить при взаимодействии карбоната кальция массой 7 г с соляной кислотой массой 6 г.