



Подробный алгоритм решения задач на массовую долю вещества и определение необходимой величины.

Основные ошибки

Арифметические

Соблюдение стехиометрии

Отсутствие единиц измерения

Ошибки при составлении формул веществ

Алгоритм решения задач №22: Исходные данные - масса/объем вещества, требуется массовая доля

1

1. Записать уравнение реакции

Правильно составленное уравнение — ключ к верному решению.

2

2. Уравнять реакцию

Не забудьте сбалансировать уравнение с помощью коэффициентов.

3

3. Найти количество вещества (моль)

Используйте формулы: $n = m / M$ (для массы) или $n = V / V_m$ (для объема газов).

4

4. Определить количество искомого вещества

Применяйте пропорции на основе стехиометрических коэффициентов.

5

5. Найти массу чистого вещества

$m = n \times M$.

6

6. Найти массовую долю растворенного вещества

$\omega = (m \text{ (вещества)} / m \text{ (раствора)}) \times 100\%$.

Алгоритм решения задач №22: Исходные данные - масса раствора и массовая доля вещества

01

1. Записать уравнение реакции

Внимательно перенесите условия задачи в химическое уравнение.

02

2. Уравнять реакцию

Расставьте коэффициенты, чтобы уравнивать количество атомов каждого элемента в обеих частях уравнения.

03

3. Найти массу чистого вещества

Используйте формулу: $m(\text{вещества}) = m(\text{раствора}) \times \omega$
(массовая доля)

04

4. Найти количество вещества (моль)

: $n = m / M$, где M - молярная масса.

05

5. Определить количество искомого вещества

Используйте стехиометрические соотношения из уравненной реакции.

06

6. Найти необходимую величину

В зависимости от вопроса задачи (масса, объем, количество) примените соответствующие формулы.

Критерии оценивания задач №22

Понимание критериев поможет избежать ошибок



Задание 22

Через раствор нитрата меди (II) массой 37,6 г и массовой долей 5% пропустили избыток сероводорода. Вычислите массу осадка, образовавшегося в результате реакции.

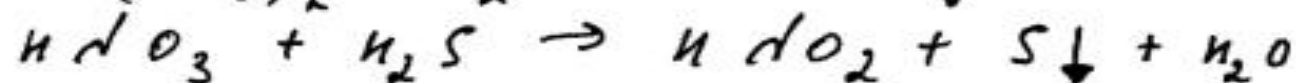
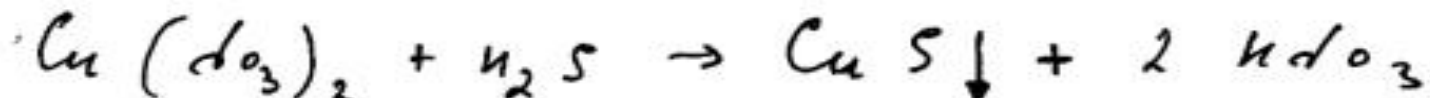
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) Составлено уравнение реакции: $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{S} = \text{CuS} + 2\text{HNO}_3$; 2) Рассчитана масса и количество вещества нитрата меди(II), содержащегося в растворе: $m(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = m(\text{р-ра}) \cdot \omega / 100 = 37,6 \cdot 0,05 = 1,88 \text{ г}$ $n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = m(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) / M(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 1,88 : 188 = 0,01 \text{ моль}$; 3) Определён объём газообразного вещества, вступившего в реакцию: по уравнению реакции $n(\text{CuS}) = n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 0,01 \text{ моль}$ $m(\text{CuS}) = n(\text{CuS}) \cdot M(\text{CuS}) = 0,01 \cdot 96 = 0,96 \text{ г}$	
Ответ правильный и полный, включает все названные элементы	3
Правильно записаны два из названных выше элементов	2
Правильно записан один из названных выше элементов	1
Все элементы ответа записаны неверно или отсутствуют	0
Максимальный балл	3

Примеры выполнения задания 22

Примеры выполнения задания 22

Пример 1

№ 2.



$$m(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 37,6 \cdot 0,05 = 1,88 \text{ г}$$

$$\nu(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = \frac{1,88}{M(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2)} = \frac{1,88}{188,5} = 0,01 \text{ моль}$$

$$\nu(\text{CuS}) = 0,01 \text{ моль}$$

$$\nu(\text{HNO}_3) = \nu(\text{S}) = 0,02 \text{ моль}$$

$$m(\text{осадка}) = m(\text{CuS}) + m(\text{S})$$

$$m(\text{осадка}) = 0,01 \text{ моль} \cdot 96 \text{ г/моль} + 0,02 \text{ моль} \cdot 32 \text{ г/моль} = 1,6 \text{ г}$$

Ответ : $m(\text{осадка}) = 1,6 \text{ г}$



Ошибок в решении задания учащийся не допустил. Все расчёты проведены верно. Основания для снижения оценки нет. (3 балла)

Пример 2

С₂. Дано:

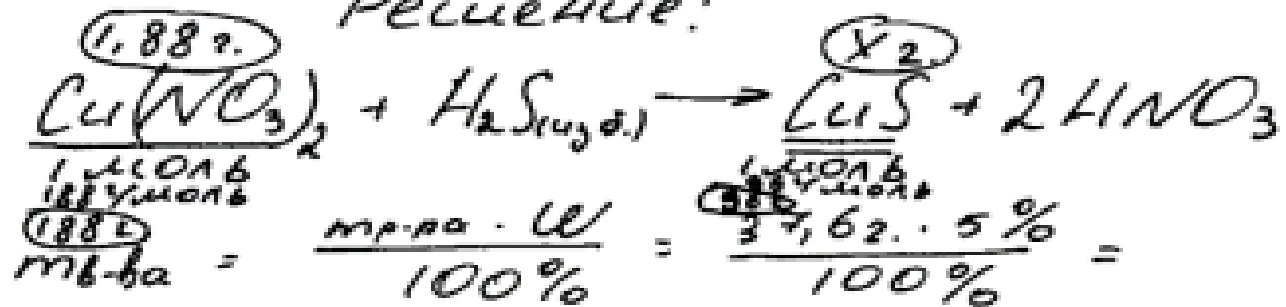
$$m(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 37,62.$$

$$w(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 5\%$$

Найти:

$$m(\text{CuS}) = ?$$

Решение:



$$= 1,882 \text{ (чистое)}$$

$$M(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 64 + 14 \cdot 2 + 16 \cdot 3 \cdot 2 =$$

$$= 64 + 28 + 96 = 188 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{CuS}) = 64 + 32 = 96 \text{ г/моль}$$

$$\frac{1,882}{188} = \frac{x}{96};$$

$$x = \frac{1,882 \cdot 96}{188};$$

$$x = 0,96.$$

$$\text{Ответ: } m(\text{CuS}) = 0,962.$$



Несмотря на то, что представленное решение отличается от эталонного (использован метод пропорций), все вспомогательные вычисления выполнены правильно, что привело к верному результату. Такая вариативность решения приветствуется при условии сохранения корректности.

3 балла

Пример 4

C2.

Дано:

$$m_{\text{р-р}}(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 37,6 \text{ г.}$$

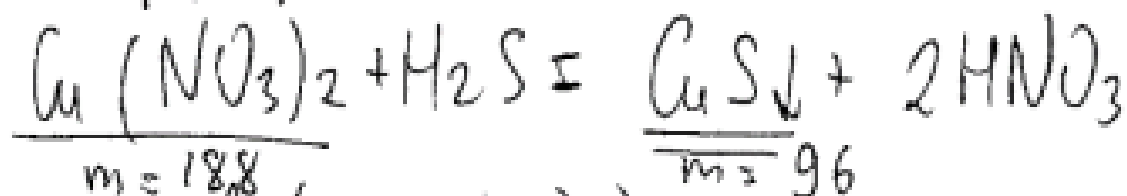
$$\omega_{\text{р-р}} = 5\%$$

H_2S

$$m(\text{CuS}) = ?$$

$$m_{\text{р-р}} = 1,88$$

m^{-1}

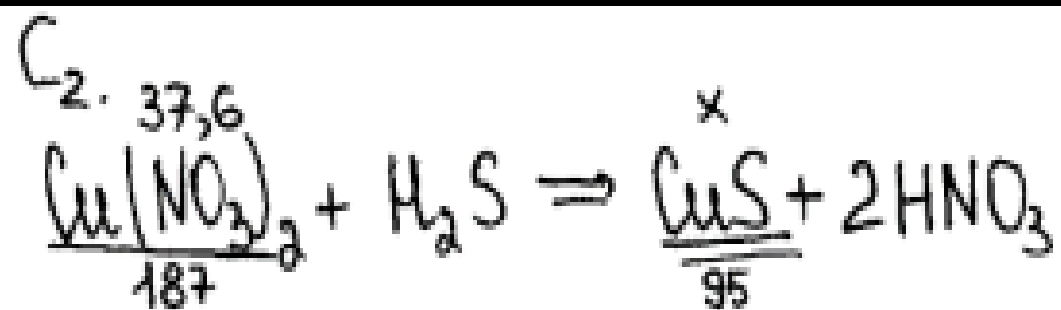


$$1) m_{\text{р-р}}(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 37,6 \cdot 0,05 = 1,88 \text{ г}$$

$$2) m(\text{CuS}) = \frac{1,88 \cdot 96}{188} = 0,96 \text{ г.}$$

$$\text{Ответ: } m(\text{CuS}) = 0,96 \text{ г.}$$

Пример 3



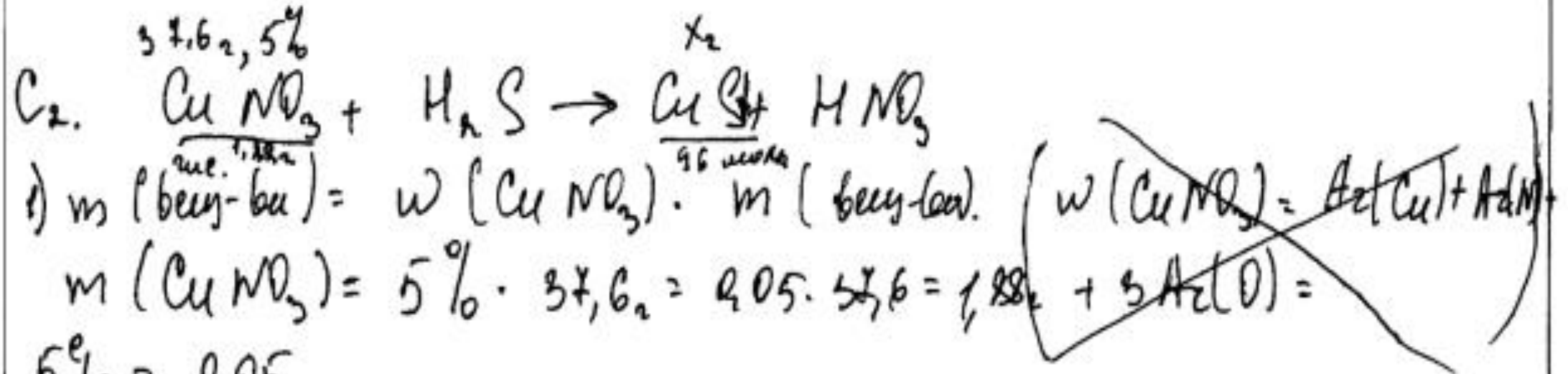
$$\omega = 100\% - 5\% = 95\%$$

$$m(\text{Cu(NO}_3)_2) = \frac{\cancel{37,6} \cdot \cancel{95}}{\cancel{100}} = \frac{37,6 \cdot 95}{100} = 35,72 \text{ г}$$

$$\frac{35,72}{187} = \frac{x}{95} \quad x = \frac{35,72 \cdot 95}{187} = 18,1 \text{ г}$$

Ответ: $m(\text{CuS}) = 18,1 \text{ г}$

Пример 5



$$2) \quad M(\text{CuS}) = \{M_r\} : \{m\} = \frac{64}{64} + 32 = 96 \text{ г/моль}$$

$$3) \quad M(\text{Cu NO}_3) = 64 + 14 + 48 = 126 \text{ моль}$$

$$4) \quad x = \frac{96 \text{ моль} \cdot 1,88}{126 \text{ моль}} = 1,42$$

$$\text{Ответ: } m(\text{CuS}) = 44 \text{ г}$$

	$Cu(NO_3)_2$	H_2S	CuS	$2HNO_3$
m	1,88		0,96	
n	0,01		0,01	
M	188		96	
m раствора	37,6			
ω вещества	5%			