

Особенности подготовки задания 26 в формате ЕГЭ.  
Решение расчетных задач на сливание растворов с разной концентрацией, расчеты с участием кристаллогидратов.

Романюта Елена Владимировна  
МБОУ СОШ №3  
г. Апшеронск.

Решение задач, связанных с вычислением массовой доли части в системе, производится исходя из формулы.

**Массовая доля** – это число единиц массы растворенного вещества содержащееся в ста единицах массы раствора

$$\omega = \frac{m(\text{р.в.})}{m(\text{р} - \text{ра})} 100\%$$

Пример: Определите массовую долю раствора нитрата калия, полученного при смешивании 250 грамм 10% раствора и 750 грамм 15% раствора этого вещества.

$$\omega = \frac{m(p.v.)}{m(p - pa)} 100\%$$

# Стандартный метод решения задачи на сливание

$m(\text{раствора})$     250    +    750    =    1000

$\omega(\text{вещества})$     10 %    +    15 %    =    X %

$m_1(\text{в-ва}) + m_2(\text{в-ва}) = m_3(\text{в-ва})$

$250 \cdot 0,1 + 750 \cdot 0,15 = 1000 \cdot X$

$X = 0.1375 \text{ (13.75 \%)}$

При расчете массовой доли в %, к началу вычисления мы делим ее значение на сотню для соответствия уравнению отношения массы части к массе системы. Затем же, в конце вычислений, необходимо снова перевести массовое отношение в %, а для этого умножить на 100. Так как  $100=100$ , этими манипуляциями можно пренебречь.

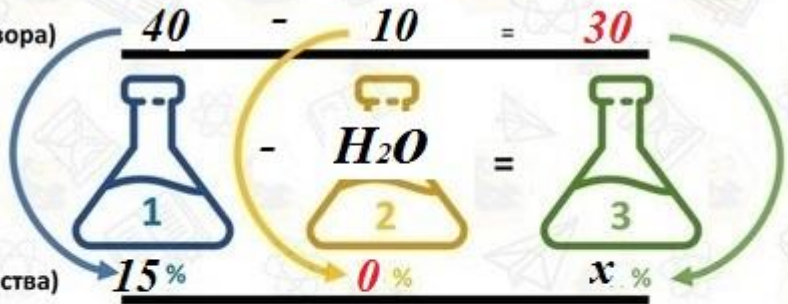
$m(\text{раствора})$     250    +    750    =    1000

$\omega(\text{вещества})$     10%    +    15%    =    x%

**$2500 + 11250 = 1000x$**   
 **$13750 = 1000x$**   
 **$x = 13,7\%$**

Различные варианты постановки задачи, требующие актуализации внимания учеников.

- При выпаривании воды




The diagram shows three beakers labeled 1, 2, and 3. Beaker 1 (blue) contains a solution with mass 40 and concentration 15%. Beaker 2 (yellow) contains water (H<sub>2</sub>O) with mass 10 and concentration 0%. Beaker 3 (green) contains the remaining solution with mass 30 and concentration x%. Arrows indicate the flow of mass and concentration from beaker 1 to beaker 3, with beaker 2 representing the evaporated water.

$m(\text{раствора})$      $40 - 10 = 30$   
 $\omega(\text{вещества})$      $15\% \rightarrow 0\% \rightarrow x\%$

$600 - 0 = 30x$   
 $x = 20\%$

- При внесении вещества



The diagram shows three beakers labeled 1, 2, and 3. Beaker 1 (blue) contains a solution with mass 150 and concentration 10%. Beaker 2 (yellow) contains a substance with mass 5 and concentration 100%. Beaker 3 (green) contains the mixture with mass 155 and concentration x%. Arrows indicate the flow of mass and concentration from beakers 1 and 2 to beaker 3.

$m(\text{раствора})$      $150 + 5 = 155$   
 $\omega(\text{вещества})$      $10\% \rightarrow 100\% \rightarrow x\%$

$1500 + 500 = 155x$   
 $x = 12,9\%$

Расчеты массы кристаллогидрата производятся через вычисление массовой доли соли в кристаллогидрате.

Пример: Рассчитайте массу медного купороса  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , необходимого для приготовления 1 кг 5% раствора.

# Решение с использованием массовой доли соли в кристаллогидрате.

В сельском хозяйстве для борьбы с грибковыми заболеваниями растений используют 5% раствор сульфата меди (II). Рассчитайте массу медного купороса ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ), которую следует взять для получения 1000 г 5%-ного раствора сульфата меди (II).

Дано:  
 $m_{\text{р-ра}} = 1000 \text{ г}$   
 $\omega(\text{CuSO}_4) = 0,05$

---

 $m_{\text{купороса}} = ?$

**Решение:**

1) Найдем долю **чистой соли** в кристаллогидрате:

$$M_{\text{г купороса}} = 64 + 32 + 16 \cdot 4 + 18 \cdot 5 = 160 + 90 = 250$$

$$\omega(\text{CuSO}_4) = 160 : 250 = 0.64$$

2) Найдем массу **чистого  $\text{CuSO}_4$**  в растворе

$$m(\text{CuSO}_4) = 1000 \text{ г} \cdot 0.05 = 50 \text{ г}$$

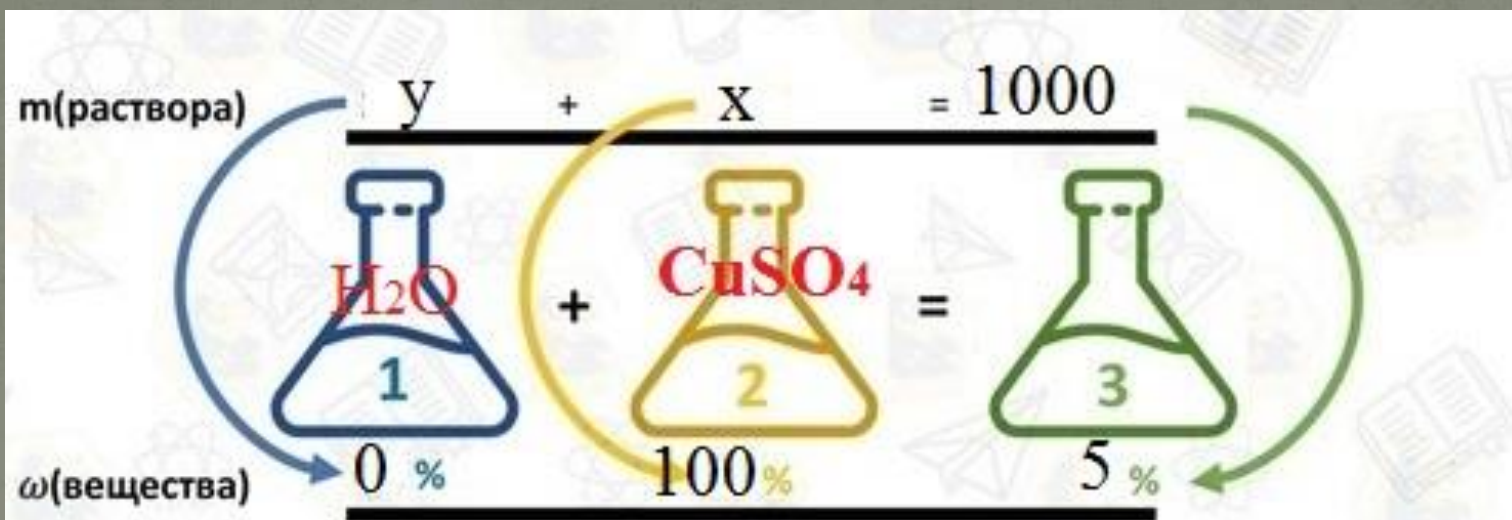
3) Найдем **массу кристаллогидрата**. Если масса чистой соли 50 г, а её доля в кристаллогидрате

0.64, то масса купороса (кристаллогидрата) = **массе чистой соли, поделённой на её долю в кристаллогидрате** -  $50 \text{ г} : 0.64 = 78,125 \text{ г}$

Ответ : масса медного купороса = 78,125 г.



Чтобы избежать путаницы с % соли в кристаллогидрате, можно рассчитать массу соли по общей схеме решения задачи, а затем перевести ее в массу кристаллогидрата, используя количественное соотношение.



$$\begin{aligned}
 y \cdot 0 + x \cdot 100 &= 5000 & n_{\text{соли}} &= 50/160 = 0.31 \text{ моль} \\
 0 + 100x &= 5000 & n_{\text{соли}} &= n_{\text{к/г}} \\
 x &= 50 \text{ гр} & m_{\text{к/г}} &= 0,31 \cdot 250 = 78,125 \text{ гр.}
 \end{aligned}$$

Такой метод так же способствует тренировке навыка решения задач на количественные соотношения, применяемых в задании 34.

В большинстве случаев количества соли и кристаллогидрата равны.

The diagram illustrates a mass balance problem for a solution mixture. It features three Erlenmeyer flasks labeled 1, 2, and 3. Flask 1 (blue) contains water (H<sub>2</sub>O) and is labeled with a mass 'y' and a concentration of 0%. Flask 2 (yellow) contains copper sulfate (CuSO<sub>4</sub>) and is labeled with a mass 'x' and a concentration of 100%. Flask 3 (green) contains the resulting mixture and is labeled with a concentration of 5%. A blue arrow points from flask 1 to flask 3, and a yellow arrow points from flask 2 to flask 3. A black horizontal line above the flasks indicates that the total mass of the two starting components is 1000 units. Below the flasks, a black horizontal line indicates that the mass of the substance in the final mixture is 5000 units. The diagram is overlaid with a faint background of various scientific symbols and icons.

$m(\text{раствора})$   $y + x = 1000$

$\omega(\text{вещества})$   $0\% + 100\% = 5\%$

$y \cdot 0 + x \cdot 100 = 5000$   $n_{\text{соли}} = 50/160 = 0.31$  моль

$0 + 100x = 5000$   $n_{\text{соли}} = n_{\text{к/г}}$

$x = 50$  гр  $m_{\text{к/г}} = 0,31 \cdot 250 = 78,125$  гр.

# СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- <https://en.ppt-online.org/328463>
- [https://vk.com/away.php?to=https%3A%2F%2Fsattarovfamily-ege.ru&cc\\_key=](https://vk.com/away.php?to=https%3A%2F%2Fsattarovfamily-ege.ru&cc_key=)
- [https://chem-ege.sdangia.ru/test?category\\_id=143&filter=all](https://chem-ege.sdangia.ru/test?category_id=143&filter=all)
- [https://vk.com/wall-193731091\\_2843](https://vk.com/wall-193731091_2843)

**ПРЕЗЕНТАЦИЯ  
ОКОНЧЕНА**

**СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ!**