

Совершенствование практических навыков и алгебраического аппарата при решении математических и нематематических задач в школьных естественно-научных дисциплинах

В задачи курса математики *основной школы* входит:

- развитие представлений о числе и роли вычислений в человеческой практике; формирование практических навыков вычислений и вычислительной культуры;
- *формирование формально-оперативных алгебраических умений и их применение к решению математических и нематематических задач;*
- формирование представлений об изучаемых понятиях и методах как важнейших средствах математического моделирования реальных процессов и явлений;
- развитие логического мышления и речевых умений – умения логически обосновать суждения, проводить несложные систематизации, приводить примеры и контрпримеры, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический).

В современном мире множество отраслей, связанных с химией, например такие, как пищевая, фармацевтическая, тяжёлая промышленность, медицина, фармакология и т.д. Однако все они связаны не только с химией, но и с математикой, так как приходится решать задачи на процентное содержание в продукте питания, металле, лекарстве, косметике и т.д. тех или иных веществ.

Задачи на смеси, сплавы, растворы при первом знакомстве с ними вызывают у учащихся общеобразовательных классов затруднения. Самостоятельно справиться с ними могут немногие. Задачи данного типа, ранее встречающиеся практически только на вступительных экзаменах в ВУЗы и олимпиадах, сейчас включены в КИМы для подготовки и проведения экзамена по математике за курс основной школы. Эти задачи, имеющие практическое значение, являются также хорошим средством развития мышления учащихся. Поэтому на сегодняшний день тема решений таких задач является актуальной.

Задачи на концентрацию растворов, на сплавы.

Для решения данных задач необходимо знать **ключевые слова**: *раствор, сплав, масса, смесь, процент, процентное содержание, концентрация.*

Концентрация - количество вещества, содержащееся в единице массы раствора, смеси, сплава (**доля чистого вещества в смеси**).

- **количества чистого вещества в смеси (или в сплаве);**
- **масса смеси (сплава).**

Все задачи на «смеси, сплавы, растворы» можно разделить на три типа:

- на вычисление концентрации;
- на вычисление количества чистого вещества в смеси (или сплаве);
- на вычисление массы смеси (сплава).

Существуют следующие способы решения задач:

- с помощью таблиц;
- с помощью схемы;
- старинным арифметическим способом;
- алгебраическим способом;
- с помощью графика;
- с помощью формулы.

Алгоритм решения задачи на сплавы, растворы и смеси:

- Изучить условия задачи;
- Выбрать неизвестную величину (обозначить ее буквой);
- определить все взаимосвязи между данными величинами;
- Составить математическую модель задачи (выбрать способ решения задачи, составить пропорцию или уравнение относительно неизвестной величины) и решить ее;
- провести анализ результата.

Формула для решения задач:

$\text{Масса вещества} \times \text{концентрацию} = \text{чистое вещество}$

Рассмотрим примеры.

Задача 1.

В сосуд, содержащий 5 литров 12-ти процентного водного раствора некоторого вещества, добавили 7 литров воды. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

Решение.

Масса × концентрацию = чистое вещество

$$+ 5\text{л} \quad 12\% (0,12) \quad 0,6\text{л}$$

$$\underline{7\text{л} \quad 0 \quad 0}$$

$$12\text{л} \quad x\% (0,01x) \quad 0,12x \text{ л}$$

Составим уравнение:

$$0,6=0,12x,$$

$$x=5.$$

Ответ: 5%.

Метод «стаканчиков»

1 раствор

2 раствор

смесь 1 и 2 растворов

Массовая доля вещества	+	Массовая доля вещества	=	Массовая доля вещества
Масса раствора m_1		Масса раствора m_2		Масса раствора $m_1 + m_2$
0,12	+	0	=	0,01x
5		7		Масса раствора $5+7=12$

$$0,12 \cdot 5 + 0 = 0,01x \cdot 12,$$

$$0,6 = 0,12x,$$

$$x = 5$$

Ответ: 5%

Задача №2.

Смешали некоторое количество 15-процентного раствора некоторого вещества с таким же количеством 19-процентного раствора этого вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

Решение.

Масса × концентрацию = чистое вещество

$$\begin{array}{rcl} x & 15\% (0,15) & 0,15x \\ x & 19\% (0,19) & 0,19x \\ \hline 2x & y\% (0,01y) & 0,02xy \end{array}$$

Составим уравнение:

$$0,15x + 0,19x = 0,02xy,$$

$$0,34x = 0,02xy,$$

$$y = 17.$$

Ответ: 17%.

Метод «стаканчиков»

1 раствор

2 раствор

ИТОГОВЫЙ

0,15	+	0,19	=	0,01z
x		x		Масса раствора $x+x=2x$

$$0,15x + 0,19x = 0,01z \cdot 2x,$$

$$0,34x = 0,01z \cdot 2x,$$

$$0,34 = 0,02z,$$

$$z = 17$$

Ответ: 17%

Задача № 3.

Два слитка содержат медь. Масса первого на 3 кг меньше второго. Процентное содержание меди в первом слитке 10%, а во втором - 40%. Сплавляли слитки оба и получили сплав, содержащий 30% меди. Найти массу полученного слитка.

Решение.

«Метод стаканчиков»

1 сплав		2 сплав		новый сплав
(медь)		(медь)		(медь)
0,1	+	0,4	=	0,3
x		x+3		x+x+3

$$0,1x + 0,4(3+x) = 0,3(3+x+x)$$

$$0,1x = 0,3$$

$$x = 3$$

3кг – 1 слиток

3+3=6кг – 2 слиток

3+6+9кг – новый слиток

Ответ: 9кг.

Задача №4 .

Виноград содержит 90% влаги, а изюм - 5%. Сколько килограммов винограда требуется для получения 20 килограммов изюма?

Таблица для решения задачи.

<i>Вещество</i>	<i>Число процентов</i>	<i>Масса (кг)</i>	<i>Вещество</i>	<i>Число процентов</i>	<i>Масса (кг)</i>
Виноград	100	x	Изюм	100	20
Вода	90	0,9x	Вода	5	1
Сухое вещество	10	<u>0,1x</u>	Сухое вещество	95	<u>19</u>

Замечание: в процессе высушивания испаряется только вода, а сухое вещество никуда не девается и его масса не изменяется.

Составим уравнение.

$$0,1x = 19,$$

$$x = 190$$

Ответ: 190 кг.

«Метод стаканчиков»

Виноград

Изюм

0,1	=	0,95
x		20

$$0,1x = 19,$$

$$x=190$$

Ответ: 190 кг.

Данное решение предложено на сайте «Решу ОГЭ»

Решение.

Виноград содержит 10% питательного вещества, а изюм — 95%. Поэтому 20 кг изюма содержат $20 \cdot 0,95 = 19$ кг питательного вещества. Таким обра-

зом, для получения 20 килограммов изюма требуется $\frac{19}{0,1} = 190$ кг винограда.

Ответ: 190.

Задача 1. Свежие фрукты содержат 80% воды, а высушенные — 28%. Сколько сухих фруктов получится из 288 кг свежих фруктов?

Решение.

«Метод стаканчиков»

Свежие фрукты

Сухие фрукты

0,2	=	0,72
288		x

$$0,2 \times 288 = 0,72x$$

$$x=80$$

Ответ: 80 кг.

Свежие фрукты содержат 20% питательного вещества, а высушенные — 72%. В 288 кг свежих фруктов содержится $0,2 \cdot 288 = 57,6$ кг питательного вещества. Такое количество питательного вещества будет содержаться

$\frac{57,6}{0,72} = 80$ кг высушенных фруктов.

Ответ: 80.