

# Сплавы и смеси. Задачи 11 из ЕГЭ

**Шевкин А. В. Заслуженный учитель РФ.**  
**[avshevkin@mail.ru](mailto:avshevkin@mail.ru)**      **[www.shevkin.ru](http://www.shevkin.ru)**

При решении задач на сплавы и смеси считают, что сумма масс сплавляемых веществ равна массе получаемого сплава, что сумма масс вещества, входящего в сплавы равна массе этого вещества в полученном сплаве.

## Подготовительная задача

- 1. Имеется уксусный раствор массой 1,5 кг, содержащий 40 % уксуса. Сколько килограммов воды нужно добавить в раствор, чтобы новый раствор содержал 10 % уксуса?

Как получена концентрация в первом и втором растворе?

Массу уксуса  $m$  поделили на массу раствора и умножили на 100 % ( $M$  — новая масса раствора). Сравним результаты:

$$\frac{m \cdot 100 \%}{1,5} = 40 \% \text{ и } \frac{m \cdot 100 \%}{M} = 10 \%. \text{ Второй результат в 4 раза}$$

меньше, значит,  $M$  в 4 раза больше, чем 1,5.

## Подготовительная задача

- **1.** Имеется уксусный раствор массой 1,5 кг, содержащий 40 % уксуса. Сколько килограммов воды нужно добавить в раствор, чтобы новый раствор содержал 10 % уксуса?

**Решение.** *I способ.*

- 1)  $40 : 10 = 4$  (раза) — во столько раз уменьшилась концентрация уксуса в растворе и увеличилась масса раствора,
- 2)  $1,5 \cdot 4 = 6$  (кг) — масса нового раствора,
- 3)  $6 - 1,5 = 4,5$  (кг) — воды надо добавить.

## Подготовительная задача

- **1.** Имеется уксусный раствор массой 1,5 кг, содержащий 40 % уксуса. Сколько килограммов воды нужно добавить в раствор, чтобы новый раствор содержал 10 % уксуса?

*II способ.* 1)  $0,4 \cdot 1,5 = 0,6$  (кг) — масса уксуса в первом растворе. Пусть добавили  $x$  кг воды. Составим уравнение:

$$0,1 \cdot (1,5 + x) = 0,6.$$

Оно имеет единственный корень 4,5. Значит, надо добавить 4,5 кг воды.

**Ответ.** 4,5 кг.

## ЕГЭ-2017

- **2.** В сосуд, содержащий 7 литров 15-процентного водного раствора некоторого вещества, добавили 8 литров воды. Определите процентную концентрацию того же вещества в новом растворе.

**Решение.** *I способ.* 7 л раствора содержит  $0,15 \cdot 7 = 1,05$  (л) вещества. Этот объём от  $7 + 8 = 15$  л составляет  $\frac{1,05 \cdot 100 \%}{15} = 7 \%$ .

*II способ.* Объём вещества не изменился. Во сколько раз увеличился объём раствора (примерно в 2 раза), во столько раз (примерно в 2 раза) уменьшилась концентрация вещества в нём.

## ЕГЭ-2017

- **2.** В сосуд, содержащий 7 литров 15-процентного водного раствора некоторого вещества, добавили 8 литров воды. Определите процентную концентрацию того же вещества в новом растворе.

- 1)  $(7 + 8) : 7 = \frac{15}{7}$  (раз) — во столько раз увеличился объём раствора,
- 2)  $15 : \frac{15}{7} = 7$  (%) — новая концентрация вещества в растворе.

**Ответ.** 7 %.

## ЕГЭ-2018

• **3.** Имеется два сплава. Первый содержит 25 % никеля, второй — 30 % никеля. Из этих двух сплавов получили третий сплав массой 150 кг, содержащий 28 % никеля. На сколько килограммов масса первого сплава меньше массы второго?

**Решение.** Пусть масса первого сплава  $x$  кг, второго  $(150 - x)$  кг, третьего — 150 кг. Найдём массу никеля в каждом из трёх сплавов. Никеля было в первом сплаве  $0,25x$  кг, во втором —  $0,3(150 - x)$  кг, в третьем —  $0,28 \cdot 150 = 42$  (кг). Составим уравнение:

$$0,25x + 0,3(150 - x) = 42.$$

## ЕГЭ-2018

- **3.** Имеется два сплава. Первый содержит 25 % никеля, второй — 30 % никеля. Из этих двух сплавов получили третий сплав массой 150 кг, содержащий 28 % никеля. На сколько килограммов масса первого сплава меньше массы второго?

$$0,25x + 0,3(150 - x) = 42.$$

Решив полученное уравнение, получим его единственный корень  $x_1 = 60$ . Теперь ответим на вопрос задачи. Масса первого сплава 60 кг, масса второго сплава 90 кг, первая меньше второй на 30 кг.

**Ответ.** На 30 кг.

## ЕГЭ-2019

4. Первый сплав содержит 5 % меди, второй — 14 % меди. Масса второго сплава больше массы первого сплава на 7 кг. Из этих двух сплавов получили третий сплав, содержащий 10 % меди. Найдите массу третьего сплава.

**Решение.** Пусть масса первого сплава  $x$  кг, второго  $(x + 7)$  кг, третьего —  $(2x + 7)$  кг. Меди было в первом сплаве  $0,05x$  кг, во втором —  $0,14(x + 7)$  кг, в третьем —  $0,1(2x + 7)$  кг. Составим уравнение:

$$0,05x + 0,14(x + 7) = 0,1(2x + 7).$$

## ЕГЭ-2019

- 4. Первый сплав содержит 5 % меди, второй — 14 % меди. Масса второго сплава больше массы первого сплава на 7 кг. Из этих двух сплавов получили третий сплав, содержащий 10 % меди. Найдите массу третьего сплава.

$$0,05x + 0,14(x + 7) = 0,1(2x + 7).$$

Решив его, получим его единственный корень  $x_1 = 28$ .

При  $x = 28$  масса третьего сплава  $2x + 7$  равна 63 кг.

**Ответ.** 63 кг.

## ЕГЭ-2017

5. Смешав 70 %-й и 60 %-й растворы кислоты и добавив 2 кг чистой воды, получили 50 %-й раствор кислоты. Если бы вместо 2 кг воды добавили 2 кг 90 %-го раствора той же кислоты, то получили бы 70 %-й раствор кислоты. Сколько килограммов 70 %-го раствора кислоты использовали для получения смеси?

**Решение.** Пусть масса первого сплава  $x$  кг, второго  $(x + 7)$  кг, третьего —  $(2x + 7)$  кг. Найдём массу меди в каждом из трёх сплавов. Меди было в первом сплаве  $0,05x$  кг, во втором —  $0,14(x + 7)$  кг, в третьем —  $0,1(2x + 7)$  кг. Составим уравнение:  
$$0,05x + 0,14(x + 7) = 0,1(2x + 7).$$

## ЕГЭ-2017

- **5.** Смешав 70 %-й и 60 %-й растворы кислоты и добавив 2 кг чистой воды, получили 50 %-й раствор кислоты. Если бы вместо 2 кг воды добавили 2 кг 90 %-го раствора той же кислоты, то получили бы 70 %-й раствор кислоты. Сколько килограммов 70 %-го раствора кислоты использовали для получения смеси?

**Решение.** Пусть масса первого раствора  $x$  кг, второго  $y$  кг. Приравняв массы кислоты до смешивания и после смешивания, составим два уравнения:

$$0,7x + 0,6y = 0,5(x + y + 2),$$

$$0,7x + 0,6y + 0,9 \cdot 2 = 0,7(x + y + 2).$$

## ЕГЭ-2017

• **5.** Смешав 70 %-й и 60 %-й растворы кислоты и добавив 2 кг чистой воды, получили 50 %-й раствор кислоты. Если бы вместо 2 кг воды добавили 2 кг 90 %-го раствора той же кислоты, то получили бы 70 %-й раствор кислоты. Сколько килограммов 70 %-го раствора кислоты использовали для получения смеси?

...Решив систему этих двух уравнений, получим её единственное решение:  $x_1 = 3$ ,  $y_1 = 4$ . Использовали 3 кг 70 %-го раствора кислоты.

**Ответ.** 3 кг.

## ЕГЭ-2017

• **6.** Имеется два сосуда. Первый содержит 100 кг, а второй — 50 кг раствора кислоты различной концентрации. Если эти растворы смешать, то получится раствор, содержащий 28 % кислоты. Если же смешать равные массы этих растворов, то получится раствор, содержащий 36 % кислоты. Сколько килограммов кислоты содержится в первом сосуде?

**Решение.** Пусть в первом сосуде содержится  $x$  % кислоты, а во втором —  $y$  %. Составим первое уравнение:

$$\begin{aligned} \frac{x}{100} \cdot 100 + \frac{y}{100} \cdot 50 &= 0,28 \cdot (100 + 50), \\ x + 0,5y &= 42. \end{aligned} \tag{1}$$

## ЕГЭ-2017

• **6.** Имеется два сосуда. Первый содержит 100 кг, а второй — 50 кг раствора кислоты различной концентрации. Если эти растворы смешать, то получится раствор, содержащий 28 % кислоты. Если же смешать равные массы этих растворов, то получится раствор, содержащий 36 % кислоты. Сколько килограммов кислоты содержится в первом сосуде?

...Для второго смешивания возьмём 1 кг первого раствора и 1 кг второго, получим 2 кг смеси. Составим второе уравнение:

$$\frac{x}{100} \cdot 1 + \frac{y}{100} \cdot 1 = 0,36 \cdot 2,$$

$$x + y = 72. \tag{2}$$

## ЕГЭ-2017

• **6.** Имеется два сосуда. Первый содержит 100 кг, а второй — 50 кг раствора кислоты различной концентрации. Если эти растворы смешать, то получится раствор, содержащий 28 % кислоты. Если же смешать равные массы этих растворов, то получится раствор, содержащий 36 % кислоты. Сколько килограммов кислоты содержится в первом сосуде?

...Решив систему уравнений (1) и (2), получим её единственное решение:  $x_1 = 12$ ,  $y_1 = 60$ .

В первом сосуде содержится  $\frac{x}{100} \cdot 100 = 12$  (кг) кислоты.

**Ответ.** 12 кг.

## Задачи для самостоятельного решения

7. Имеется 400 г морской воды, содержащей 4 % соли. Сколько граммов чистой воды нужно добавить в эту морскую воду, чтобы новый раствор содержал 2 % соли?

8. (2016) В сосуд, содержащий 10 литров 24-процентного водного раствора некоторого вещества, добавили 5 литров воды. Определите процентную концентрацию того же вещества в новом растворе.

9. (2009) В бидон налили 4 литра молока трёхпроцентной жирности и 6 литров молока шестипроцентной жирности. Сколько процентов составляет жирность молока в бидоне?.

## Задачи для самостоятельного решения

**10.** (2017) Имеется два сплава. Первый содержит 5 % никеля, второй — 20 % никеля. Из этих двух сплавов получили третий сплав массой 225 кг, содержащий 15 % никеля. На сколько килограммов масса первого сплава меньше массы второго?

**11.** (2017) Первый сплав содержит 5 % меди, второй — 11 % меди. Масса второго сплава больше массы первого сплава на 4 кг. Из этих двух сплавов получили третий сплав, содержащий 10 % меди. Найдите массу третьего сплава.

**Ответы.** 7. 400 г. 8. 16 %. 9. 4,8 %. 10. На 75 кг. 11. 6 кг.

**На экзамене в ответе пишем одно число:** 7. 400. 8. 16<sub>18</sub>...