

Концентрация вещества

■ Примеры

- №1. В сосуд, содержащий 5 литров 14-процентного водного раствора некоторого вещества, добавили 5 литров воды. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?
-
- №2. Смешали некоторое количество 15-процентного раствора некоторого вещества с таким же количеством 17-процентного раствора этого вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?
-
- №3. Смешали 4 литра 20-процентного водного раствора некоторого вещества с 6 литрами 35-процентного водного раствора этого же вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?
-
- №4. Имеется два сплава. Первый содержит 10% никеля, второй — 35% никеля. Из этих двух сплавов получили третий сплав массой 150 кг, содержащий 30% никеля. На сколько килограммов масса первого сплава была меньше массы второго?
-
- №5. Имеется два сплава. Первый сплав содержит 5% меди, второй — 14% меди. Масса второго сплава больше массы первого на 9 кг. Из этих двух сплавов получили третий сплав, содержащий 11% меди. Найдите массу третьего сплава. Ответ дайте в килограммах.
-
- №6. Смешав 6-процентный и 74-процентный растворы кислоты и добавив 10 кг чистой воды, получили 19-процентный раствор кислоты. Если бы вместо 10 кг воды добавили 10 кг 50-процентного раствора той же кислоты, то получили бы 24-процентный раствор кислоты. Сколько килограммов 6-процентного раствора использовали для получения смеси?
-
- №7. Имеется два сосуда. Первый содержит 100 кг, а второй — 60 кг раствора кислоты различной концентрации. Если эти растворы смешать, то получится раствор, содержащий 41% кислоты. Если же смешать равные массы этих растворов, то получится раствор, содержащий 50% кислоты. Сколько килограммов кислоты содержится в первом сосуде?
-
- №8. Изюм получается в процессе сушки винограда. Сколько килограммов винограда потребуется для получения 14 килограммов изюма, если виноград содержит 90% воды, а изюм содержит 5% воды?
-
- №9*. Смешали 2 кг 15% раствора кислоты и 4 кг 20% раствора той же кислоты, а затем добавили несколько кг воды. В результате получился 11% раствор кислоты. Сколько кг воды было добавлено?

Примечание: Задания, отмеченные (), встречались на ЕГКР (Единой городской контрольной работе) в Москве, диагностиках МЦКО или в тренировочных вариантах ЕГЭ.*

Решение (примеры) Концентрация вещества

№1. В сосуд, содержащий 5 литров 14-процентного водного раствора некоторого вещества, добавили 5 литров воды. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

	Всего (л)	Концентрация	Масса вещества (л)
Было	5	14%	$0,14 \cdot 5 = 0,7$
Добавили	5	—	—
Стало	$5 + 5 = 10$	?	0,7

$$\text{Концентрация } c_m = \frac{m_k}{m_o} \cdot 100\%$$

$$\frac{0,7}{10} \cdot 100\% = 7\%$$

Ответ: 7.

№2. Смешали некоторое количество 15-процентного раствора некоторого вещества с таким же количеством 17-процентного раствора этого вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

Р-р	Всего	% содержание вещества в р-ре	Масса вещества в растворе
I	x	15%	$0,15x$
II	x	17%	$0,17x$
I+II	$2x$	?%	$0,15x + 0,17x = 0,32x$

Концентрация получившегося раствора

$$\frac{0,32x}{2x} \cdot 100\% = 16\%$$

Ответ: 16.

№3. Смешали 4 литра 20-процентного водного раствора некоторого вещества с 6 литрами 35-процентного водного раствора этого же вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

Р-р	Всего (л)	% содержание вещества в р-ре	Масса вещества в растворе (л)
I	4	20%	$0,2 \cdot 4 = 0,8$
II	6	35%	$0,35 \cdot 6 = 2,1$
I+II	$4 + 6 = 10$	?%	$0,8 + 2,1 = 2,9$

Концентрация получившегося раствора

$$\frac{2,9}{10} \cdot 100\% = 29\%$$

Ответ: 29.

№4. Имеется два сплава. Первый содержит 10% никеля, второй — 35% никеля. Из этих двух сплавов получили третий сплав массой 150 кг, содержащий 30% никеля. На сколько килограммов масса первого сплава была меньше массы второго?

Сплав	Всего (кг)	Процентное содержание никеля в сплаве	Масса никеля в сплаве (кг)
I	x	10%	$0,1x$
II	y	35%	$0,35y$
I+II	150	30%	$0,3 \cdot 150 = 45$

Составим систему уравнений

$$\begin{cases} x + y = 150 \\ 0,1x + 0,35y = 45 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 30 \\ y = 120 \end{cases}$$

На $120 - 30 = 90$ (кг) масса первого сплава меньше массы второго.

Ответ: 90.

- №5. Имеется два сплава. Первый сплав содержит 5% меди, второй — 14% меди. Масса второго сплава больше массы первого на 9 кг. Из этих двух сплавов получили третий сплав, содержащий 11% меди. Найдите массу третьего сплава. Ответ дайте в килограммах.

Сплав	Всего (кг)	Процентное содержание меди в сплаве	Масса меди в сплаве (кг)
I	x	5%	$0,05x$
II	$x + 9$	14%	$0,14(x + 9)$
I+II	$2x + 9$	11%	$0,11(2x + 9)$

Составим уравнение
 $0,05x + 0,14(x + 9) = 0,11(2x + 9)$
 $0,27 = 0,03x$
 $x = 9$
 $2x + 9 = 2 \cdot 9 + 9 = 27$ (кг) масса третьего сплава.

Ответ: 27.

- №6. Смешав 6-процентный и 74-процентный растворы кислоты и добавив 10 кг чистой воды, получили 19-процентный раствор кислоты. Если бы вместо 10 кг воды добавили 10 кг 50-процентного раствора той же кислоты, то получили бы 24-процентный раствор кислоты. Сколько килограммов 6-процентного раствора использовали для получения смеси?

Раствор	Всего (кг)	% содержание кислоты в растворе	Масса кислоты в растворе (кг)
I	x	6%	$0,06x$
II	y	74%	$0,74y$
Добавили 1-ый раз	10	—	—
Получили 1-ый раз	$x + y + 10$	19%	$0,19(x + y + 10) = 0,06x + 0,74y$
Добавили 2-ой раз	10	50%	$0,5 \cdot 10 = 5$
Получили 2-ой раз	$x + y + 10$	24%	$0,24(x + y + 10) = 0,06x + 0,74y + 5$

Составим систему уравнений

$$\begin{cases} 0,19(x + y + 10) = 0,06x + 0,74y \\ 0,24(x + y + 10) = 0,06x + 0,74y + 5 \end{cases} \quad \begin{matrix} \uparrow \\ - \end{matrix}$$

$$\begin{cases} 0,05(x + y + 10) = 5 \\ 0,19(x + y + 10) = 0,06x + 0,74y \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + y + 10 = 100 \\ 19 = 0,06x + 0,74y \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 90 - x \\ 19 = 0,06x + 0,74(90 - x) \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 70 \\ y = 20 \end{cases}$$

Ответ: 70.

- №7. Имеется два сосуда. Первый содержит 100 кг, а второй — 60 кг раствора кислоты различной концентрации. Если эти растворы смешать, то получится раствор, содержащий 41% кислоты. Если же смешать равные массы этих растворов, то получится раствор, содержащий 50% кислоты. Сколько килограммов кислоты содержится в первом сосуде?

Раствор	Всего (кг)	% содержание кислоты в растворе	Масса кислоты в растворе (кг)
I	100	$x\%$	$\frac{x}{100} \cdot 100 = x$
II	60	$y\%$	$\frac{y}{100} \cdot 60 = 0,6y$
Смешали 1-ый раз	160	41%	$0,41 \cdot 160 = 65,6$
I	m	$x\%$	$\frac{x}{100} \cdot m = \frac{xm}{100}$
II	m	$y\%$	$\frac{y}{100} \cdot m = \frac{ym}{100}$
Смешали 2-ой раз	$2m$	50%	$0,5 \cdot 2m = m$

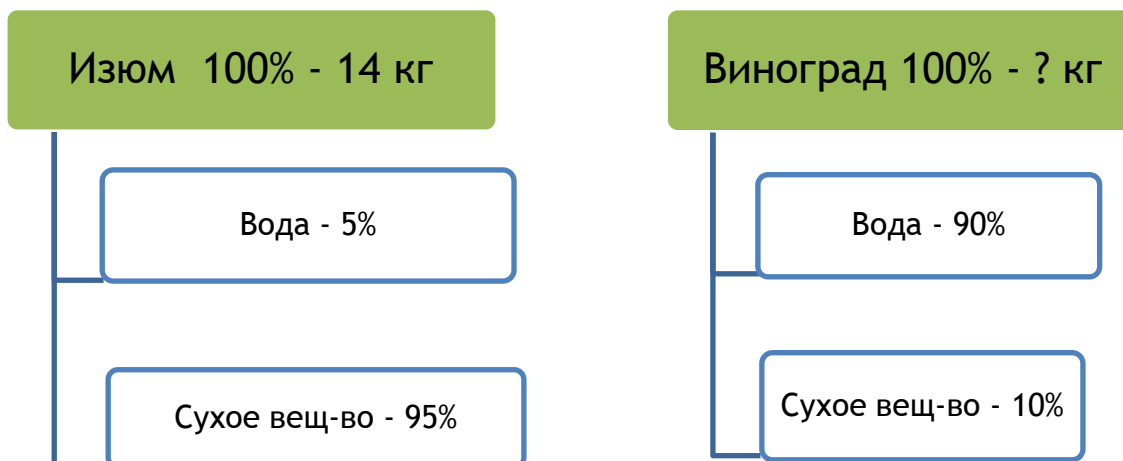
Составим систему уравнений

$$\begin{cases} x + 0,6y = 65,6 \\ \frac{xm}{100} + \frac{ym}{100} = m \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 65,6 - 0,6y \\ x + y = 100 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 14 \\ y = 86 \end{cases}$$

Ответ: 14.

- №8. Изюм получается в процессе сушки винограда. Сколько килограммов винограда потребуется для получения 14 килограммов изюма, если виноград содержит 90% воды, а изюм содержит 5% воды?



Количество сухого вещества в винограде и в изюме неизменно.

$$\begin{aligned} &100\% - 14 \text{ кг изюм} \\ &95\% - x \text{ кг сухое вещество} \\ &x = \frac{95 \cdot 14}{100} = 13,3 \text{ кг сухого вещества в изюме} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &100\% - y \text{ кг виноград} \\ &10\% - 13,3 \text{ кг сухое вещество} \\ &y = \frac{13,3 \cdot 100}{10} = 133 \text{ кг винограда} \end{aligned}$$

Ответ: 133.

- №9*. Смешали 2 кг 15% раствора кислоты и 4 кг 20% раствора той же кислоты, а затем добавили несколько кг воды. В результате получился 11% раствор кислоты. Сколько кг воды было добавлено?

Решение:

Р-р	Всего (кг)	% содержание вещества в р-ре	Масса вещества в растворе (кг)
I	2	15%	$0,15 \cdot 2 = 0,3$
II	4	20%	$0,2 \cdot 4 = 0,8$
III	x	—	—
I+II+III	$2 + 4 + x = x + 6$	11%	$0,11(x + 6) = 0,3 + 0,8$

$$0,11(x + 6) = 1,1$$

$$11(x + 6) = 110$$

$$x + 6 = 10$$

$$x = 4$$

Ответ: 4.

■ Тест Концентрация вещества

- №1. В сосуд, содержащий 7 литров 26-процентного водного раствора некоторого вещества, добавили 6 литров воды. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?
- №2. Смешали некоторое количество 20-процентного раствора некоторого вещества с таким же количеством 16-процентного раствора этого вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?
- №3. Смешали 8 литров 10-процентного водного раствора некоторого вещества с 12 литрами 40-процентного водного раствора этого же вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?
- №4. Имеется два сплава. Первый содержит 10% никеля, второй — 35% никеля. Из этих двух сплавов получили третий сплав массой 225 кг, содержащий 25% никеля. На сколько килограммов масса первого сплава была меньше массы второго?
- №5. Имеется два сплава. Первый сплав содержит 5% меди, второй — 14% меди. Масса второго сплава больше массы первого на 7 кг. Из этих двух сплавов получили третий сплав, содержащий 13% меди. Найдите массу третьего сплава. Ответ дайте в килограммах.
- №6. Смешав 54-процентный и 61-процентный растворы кислоты и добавив 10 кг чистой воды, получили 46-процентный раствор кислоты. Если бы вместо 10 кг воды добавили 10 кг 50-процентного раствора той же кислоты, то получили бы 56-процентный раствор кислоты. Сколько килограммов 54-процентного раствора использовали для получения смеси?
- №7. Имеется два сосуда. Первый содержит 100 кг, а второй — 60 кг раствора кислоты различной концентрации. Если эти растворы смешать, то получится раствор, содержащий 19% кислоты. Если же смешать равные массы этих растворов, то получится раствор, содержащий 22% кислоты. Сколько килограммов кислоты содержится в первом сосуде?
- №8. Изюм получается в процессе сушки винограда. Сколько килограммов винограда потребуется для получения 40 килограммов изюма, если виноград содержит 90% воды, а изюм содержит 5% воды?
- №9*. Смешали 3 кг 10% раствора кислоты и 4 кг 20% раствора той же кислоты, а затем добавили несколько кг воды. В результате получился 11% раствор кислоты. Сколько кг воды было добавлено?

■ Ответы (тест) Концентрация вещества

№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9*
14	18	28	45	9	20	10	380	3

Решение (тест) Концентрация вещества

- №1 В сосуд, содержащий 7 литров 26-процентного водного раствора некоторого вещества, добавили 6 литров воды. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

	Всего (л)	Концентрация	Масса вещества (л)
Было	7	26%	$0,26 \cdot 7 = 1,82$
Добавили	6	—	—
Стало	$7 + 6 = 13$	?	1,82

$$\text{Концентрация } c_m = \frac{m_k}{m_o} \cdot 100\%$$

$$\frac{1,82}{13} \cdot 100\% = 14\%$$

Ответ: 14.

- №2 Смешали некоторое количество 20-процентного раствора некоторого вещества с таким же количеством 16-процентного раствора этого вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

Р-р	Всего	% содержание вещества в р-ре	Масса вещества в растворе
I	x	20%	$0,2x$
II	x	16%	$0,16x$
I+II	$2x$	?	$0,2x + 0,16x = 0,36x$

Концентрация получившегося раствора

$$\frac{0,36x}{2x} \cdot 100\% = 18\%$$

Ответ: 18.

- №3 Смешали 8 литров 10-процентного водного раствора некоторого вещества с 12 литрами 40-процентного водного раствора этого же вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

Р-р	Всего (л)	% содержание вещества в р-ре	Масса вещества в растворе (л)
I	8	10%	$0,1 \cdot 8 = 0,8$
II	12	40%	$0,4 \cdot 12 = 4,8$
I+II	$8 + 12 = 20$	?	$0,8 + 4,8 = 5,6$

Концентрация получившегося раствора

$$\frac{5,6}{20} \cdot 100\% = 28\%$$

Ответ: 28.

- №4 Имеется два сплава. Первый содержит 10% никеля, второй — 35% никеля. Из этих двух сплавов получили третий сплав массой 225 кг, содержащий 25% никеля. На сколько килограммов масса первого сплава была меньше массы второго?

Сплав	Всего	Процентное содержание никеля в сплаве	Масса никеля в сплаве (кг)
I	x	10%	$0,1x$
II	y	35%	$0,35y$
I+II	225	25%	$0,25 \cdot 225 = 56,25$

Составим систему уравнений

$$\begin{cases} x + y = 225 \\ 0,1x + 0,35y = 56,25 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 90 \\ y = 135 \end{cases}$$

На $135 - 90 = 45$ кг масса первого сплава меньше массы второго.

Ответ: 45.

- №5 Имеется два сплава. Первый сплав содержит 5% меди, второй — 14% меди. Масса второго сплава больше массы первого на 7 кг. Из этих двух сплавов получили третий сплав, содержащий 13% меди. Найдите массу третьего сплава. Ответ дайте в килограммах.

Сплав	Всего	Процентное содержание меди в сплаве	Масса меди в сплаве (кг)
I	x	5%	$0,05x$
II	$x + 7$	14%	$0,14(x + 7)$
I+II	$2x + 7$	13%	$0,13(2x + 7)$

Составим уравнение
 $0,05x + 0,14(x + 7) = 0,13(2x + 7)$
 $0,07 = 0,07x$
 $x = 1$
 $2x + 7 = 2 \cdot 1 + 7 = 9$ кг масса третьего сплава.

Ответ: 9.

- №6 Смешав 54-процентный и 61-процентный растворы кислоты и добавив 10 кг чистой воды, получили 46-процентный раствор кислоты. Если бы вместо 10 кг воды добавили 10 кг 50-процентного раствора той же кислоты, то получили бы 56-процентный раствор кислоты. Сколько килограммов 54-процентного раствора использовали для получения смеси?

Раствор	Всего (кг)	% содержание кислоты в растворе	Масса кислоты в растворе (кг)
I	x	54%	$0,54x$
II	y	61%	$0,61y$
Добавили 1-ый раз	10	—	—
Получили 1-ый раз	$x + y + 10$	46%	$0,46(x + y + 10) = 0,54x + 0,61y$
Добавили 2-ой раз	10	50%	$0,5 \cdot 10 = 5$
Получили 2-ой раз	$x + y + 10$	56%	$0,56(x + y + 10) = 0,54x + 0,61y + 5$

Составим систему уравнений

$$\begin{cases} 0,46(x + y + 10) = 0,54x + 0,61y \\ 0,56(x + y + 10) = 0,54x + 0,61y + 5 \end{cases} \quad \begin{matrix} \uparrow \\ - \end{matrix}$$

$$\begin{cases} 0,1(x + y + 10) = 5 \\ 0,46(x + y + 10) = 0,54x + 0,61y \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + y + 10 = 50 \\ 23 = 0,54x + 0,61y \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 40 - x \\ 23 = 0,54x + 0,61(40 - x) \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 20 \\ y = 20 \end{cases}$$

Ответ: 20.

- №7 Имеется два сосуда. Первый содержит 100 кг, а второй — 60 кг раствора кислоты различной концентрации. Если эти растворы смешать, то получится раствор, содержащий 19% кислоты. Если же смешать равные массы этих растворов, то получится раствор, содержащий 22% кислоты. Сколько килограммов кислоты содержится в первом сосуде?

Раствор	Всего (кг)	% содержание кислоты в растворе	Масса кислоты в растворе (кг)
I	100	$x\%$	$\frac{x}{100} \cdot 100 = x$
II	60	$y\%$	$\frac{y}{100} \cdot 60 = 0,6y$
Смешали 1-ый раз	160	19%	$0,19 \cdot 160 = 30,4$
I	m	$x\%$	$\frac{x}{100} \cdot m = \frac{xm}{100}$
II	m	$y\%$	$\frac{y}{100} \cdot m = \frac{ym}{100}$
Смешали 2-ой раз	$2m$	22%	$0,22 \cdot 2m = 0,44m$

Составим систему уравнений

$$\begin{cases} x + 0,6y = 30,4 \\ \frac{xm}{100} + \frac{ym}{100} = 0,44m \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 30,4 - 0,6y \\ x + y = 44 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 10 \\ y = 34 \end{cases}$$

Ответ: 10.

- №8 Изюм получается в процессе сушки винограда. Сколько килограммов винограда потребуется для получения 40 килограммов изюма, если виноград содержит 90% воды, а изюм содержит 5% воды?

100% — 40 кг изюм
95% — x кг сухое вещество

$$x = \frac{95 \cdot 40}{100} = 38 \text{ кг сухого вещества в изюме}$$

100% — y кг виноград
10% — 38 кг сухое вещество

$$y = \frac{38 \cdot 100}{10} = 380 \text{ кг винограда}$$

Ответ: 380.

- №9*. Смешали 3 кг 10% раствора кислоты и 4 кг 20% раствора той же кислоты, а затем добавили несколько кг воды. В результате получился 11% раствор кислоты. Сколько кг воды было добавлено?

Решение:

Р-р	Всего (кг)	% содержание вещества в р-ре	Масса вещества в растворе (кг)
I	3	10%	$0,1 \cdot 3 = 0,3$
II	4	20%	$0,2 \cdot 4 = 0,8$
III	x	—	—
I+II+III	$3+4+x = x+7$	11%	$0,11(x+7) = 0,3+0,8$

$$0,11(x+7) = 1,1$$

$$11(x+7) = 110$$

$$x+7 = 10$$

$$x = 3$$

Ответ: 3.