



КОНЦЕНТРАЦИЯ, СМЕСИ И СПЛАВЫ

КОНЦЕНТРАЦИЯ, СМЕСИ И СПЛАВЫ

Задачи на смеси и сплавы вызывают трудности, связанные с не пониманием химических процессов. Необходимо иметь ввиду, что в задачах такого рода, предлагаемых на ГИА и ЕГЭ по математике, никаких химических процессов, влияющих на количественные соотношения задачи, не происходит.

КОНЦЕНТРАЦИЯ, СМЕСИ И СПЛАВЫ

Способов решения таких задач много. Эти способы разнообразны.

Задача.

В каких пропорциях надо смешать m -процентную и n -процентную кислоты, чтобы получить p -процентный раствор.

РЕШЕНИЕ:

$m\%$				$n\%$
		$p\%$		
$p - n$				$p - m$

(от большего, естественно, отнимаем меньшее)

1. Один раствор содержит 20% кислот, а второй - 70% кислот. Сколько литров первого и второго раствора нужно взять, чтобы получить 100 л раствора с 50% содержанием кислот?

20%				70%
	\		/	
		50%		
	/		\	
70-50				50-20

1 способ

Объемы искомым
растворов

относятся как $\frac{20}{30} = \frac{2}{3}$

Т.е. 2 части первого и 3
части второго раствора

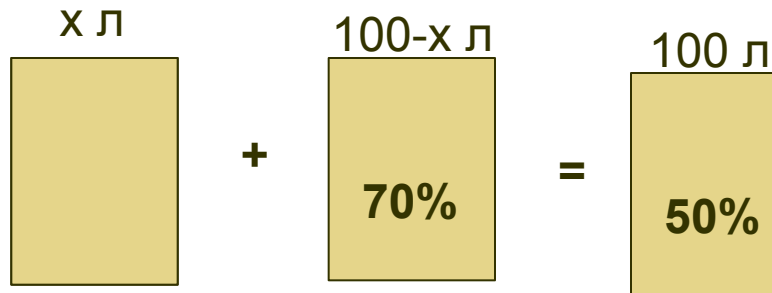
$$2x + 3x = 100$$

$x = 20$. 20л приходится на одну часть. Значит, первого раствора надо взять 40 л, а второго 60 л.

Ответ: 40 л и 60 л

1. Один раствор содержит 20% кислот, а второй - 70% кислот. Сколько литров первого и второго раствора нужно взять, чтобы получить 100 л раствора с 50% содержанием кислот?

2 способ



$$20x + 70(100-x) = 50 \cdot 100$$

$$20x + 7000 - 70x = 5000$$

$$-50x = -2000$$

$$x = 40$$

Значит, первого раствора надо взять 40 л, а второго 60 л.

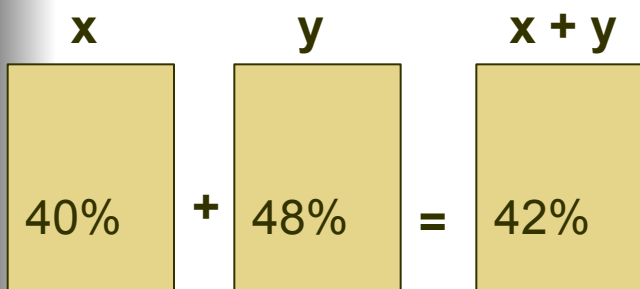
Ответ: 40 л и 60 л

2. При смешивании первого раствора соли, концентрация которого 40%, и второго раствора этой же соли, концентрация которого 48%, получился раствор с концентрацией 42%. В каком отношении были взяты оба раствора?

Задача 2

2. При смешивании первого раствора соли, концентрация которого 40%, и второго раствора этой же соли, концентрация которого 48%, получился раствор с концентрацией 42%. В каком отношении были взяты оба раствора?

1 способ



$$40x + 48y = 42(x + y)$$

$$40x + 48y = 42x + 42y$$

$$40x - 42x = 42y - 48y$$

$$-2x = -6y$$

$$\frac{x}{y} = \frac{3}{1}$$

Ответ : в отношении 3 : 1

2 способ

40%				48%
	\		/	
		42%		
	/		\	
6				2

2. При смешивании первого раствора соли, концентрация которого 40%, и второго раствора этой же соли, концентрация которого 48%, получился раствор с концентрацией 42%. В каком отношении были взяты оба раствора?

3 способ

Первый раствор 40%	Второй раствор 48%	Смесь 42%
0,4 x	0,48 y	0,42(x+y)

$$0,4x + 0,48y = 0,42(x + y)$$

$$0,4x + 0,48y = 0,42x + 0,42y$$

$$0,4x - 0,42x = 0,42y - 0,48y$$

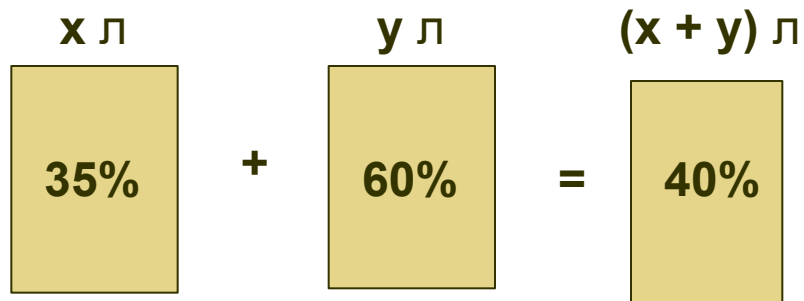
$$-0,02x = - 0,06y$$

$$\frac{x}{y} = \frac{3}{1}$$

Ответ : в отношении 3 : 1

3. Имеются два сплава с разным содержанием золота. В первом сплаве содержится 35 %, во втором - 60% золота. В каком отношении надо взять первый и второй сплавы, чтобы получить новый сплав, содержащий 40% золота

1 способ



$$\begin{aligned}35x + 60y &= 40 \cdot (x + y) \\35x + 60y &= 40x + 40y \\35x - 40x &= 40y - 60y \\- 5x &= - 20y \\x &= 4y\end{aligned}$$

Ответ: $x : y = 4 : 1$

3. Имеются два сплава с разным содержанием золота. В первом сплаве содержится 35 %, во втором - 60% золота. В каком отношении надо взять первый и второй сплавы, чтобы получить новый сплав, содержащий 40% золота

3. Имеются два сплава с разным содержанием золота. В первом сплаве содержится 35 %, во втором - 60% золота. В каком отношении надо взять первый и второй сплавы, чтобы получить новый сплав, содержащий 40% золота.

2 способ

Пусть x – масса 1 сплава, а y – масса 2 сплава. Количество золота в 1 сплаве $0,35x$, а $0,6y$ – во втором сплаве. Масса нового сплава $(x + y)$, а количество золота в нем $0,4(x + y)$

$$0,35x + 0,6y = 0,4(x + y)$$

$$0,35x + 0,6y = 0,4x + 0,4y$$

$$0,35x - 0,4x = 0,4y - 0,6y$$

$$-0,05x = -0,2y$$

$$x = 4y$$

Ответ: $x : y = 4 : 1$

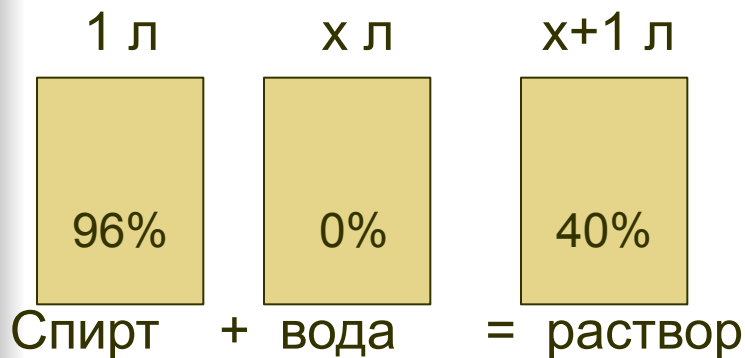
4. Сколько воды надо добавить в 1 л раствора, содержащего 96% спирта, чтобы получить раствор с содержанием спирта 40 %?

4. Сколько воды надо добавить в 1 л раствора, содержащего 96% спирта, чтобы получить раствор с содержанием спирта 40%?

1 способ 1 л раствора, в котором содержится 96% спирта содержит этого спирта $1 * 0,96 = 0,96$ л. Это же количество спирта должны содержать и x л раствора с содержанием спирта 40%.

Следовательно, $0,96 = x * 0,4$, $x = 2,4$ л, и надо добавить $2,4 - 1 = 1,4$ л. Ответ: 1,4 л.

2 способ



$$\begin{aligned}
 96 * 1 + 0 * x &= 40(x + 1) \\
 96 &= 40x + 40 \\
 40x &= 96 - 40 \\
 40x &= 56 \\
 x &= 1,4
 \end{aligned}$$

Ответ: 1,4 л.

5. Процент содержания меди в первом сплаве на 40% меньше, чем во втором сплаве. После того, как эти слитки сплавил вместе, получили новый сплав с содержанием меди 36%. Определить процентное содержание меди в первоначальных сплавах, если в первом сплаве меди было 6 кг, а во втором 12 кг.

5. Процент содержания меди в первом сплаве на 40% меньше, чем во втором сплаве. После того, как эти слитки сплавив вместе, получили новый сплав с содержанием меди 36%. Определить процентное содержание меди в первоначальных сплавах, если в первом сплаве меди было 6 кг, а во втором 12 кг. **1 способ**

Пусть x % меди содержалось в первом сплаве, тогда $x + 40$ % её содержалось во втором. В первом сплаве меди было 6 кг, а во втором 12 кг, следовательно, 1% первого и второго сплавов имели массы $6:x$ и $12:(x + 40)$ кг соответственно. Поскольку каждый сплав составляет 100%, то их массы будут $M_1 = 600:x$ кг и $M_2 = 1200:(x + 40)$ соответственно.

Новый сплав содержит меди то же количество, которое было до сплавления в двух слитках, т.е. $6 + 12 = 18$ кг. Это по условию задачи составляет 36% нового сплава, поэтому масса нового сплава есть: $18:36 \cdot 100 = 50$ кг.

Масса нового сплава состоит из масс двух старых сплавов, так что $50 = (600:x) + 1200:(x + 40)$

$$1 = (12:x) + 24:(x + 40).$$

$$x_1 = 20, x_2 = -24;$$

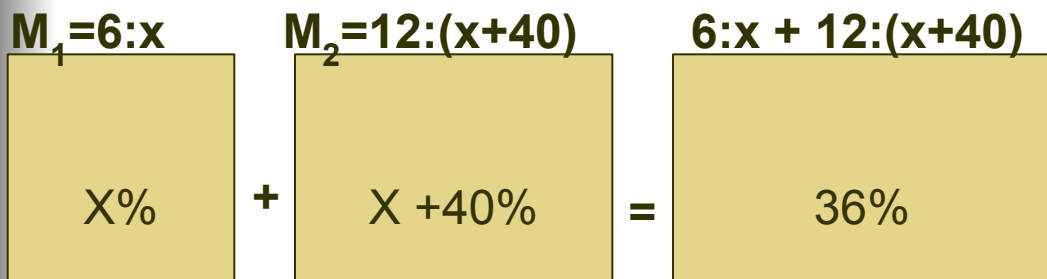
$$x > 0, \text{ то } x = 20.$$

$$20\% + 40\% = 60\%$$

Ответ: 20%, 60%

З
а
д
а
ч
а
5

5. Процент содержания меди в первом сплаве на 40% меньше, чем во втором сплаве. После того, как эти слитки сплавив вместе, получили новый сплав с содержанием меди 36%. Определить процентное содержание меди в первоначальных сплавах, если в первом сплаве меди было 6 кг, а во втором 12 кг. **2 способ**



18:36=0,5 M нового сплава

$$6:x + 12:(x+40) = 0,5$$

Меди 6 кг

Меди 12 кг

Меди 18 кг

$$\frac{12}{x} + \frac{24}{x+40} = 1$$

$$12(x+40)+24x= x(x+40)$$

$$12x+480+24x= x^2 + 40x$$

$$x^2 + 4x + 480 = 0$$

$$x_1=20,$$

$x_2=-24$ –посторонний корень

Значит, 20% меди в 1 сплаве, 20%+40%=60%

САМОСТОЯТЕЛЬНО

1. Даны два куска с различным содержанием олова. Первый, массой 300 г, содержит 20% олова. Второй, массой 200 г, содержит 40% олова. Сколько % олова будет содержать сплав, полученный из этих кусков? (28%)
2. В сосуд, содержащий 5 л 12% водного раствора кислоты, добавили 7 л воды. Сколько % составляет концентрация, получившегося раствора? (5%)

САМОСТОЯТЕЛЬНО

3. Торговец продает орехи двух сортов. Первый по 90 центов, второй по 60 центов за 1 кг. Он хочет получить 50 кг смеси по 72 цента за кг. Сколько потребуется взять орехов каждого сорта? (20 кг, 30 кг)
4. Сколько фунтов меди надо сплавить с 75 фунтами серебра 72-й пробы, чтобы получить серебро 64-й пробы? (9,375 фунта)

САМОСТОЯТЕЛЬНО

5. Торговец продает вино двух сортов: по 10 и по 6 гривен за ведро. Какие части этих вин ему надо взять, чтобы получить вино ценой в 7 гривен за ведро? ($\frac{1}{4}$ ведра и $\frac{3}{4}$ ведра)
6. Сколько томатной пасты, содержащей 30% воды, получится из 28 тонн томатов, содержащих 95% воды? (2 т)

САМОСТОЯТЕЛЬНО

7. Некий леспромхоз решил вырубить сосновый лес, но экологи запротестовали. Тогда директор леспромхоза успокоил всех, сказав: «В нашем лесу 99% деревьев – сосны. После вырубки сосна будет составлять 98% всех деревьев.» Какую часть леса вырубит леспромхоз? (50%)

САМОСТОЯТЕЛЬНО

8. Смешав 70%-й и 60% -й растворы кислоты и добавив 2 кг чистой воды, получили 50% раствор кислоты. Если бы вместо 2кг воды добавили 2 кг 90% раствора той же кислоты, то получили бы 70% раствор кислоты. Сколько кг 70% раствора использовали для получения смеси? (3 кг)
9. Первый сплав содержит 5% меди, второй - 13% меди. Масса второго сплава больше массы первого на 2 кг. Сплавив их вместе, получили третий сплав, содержащий 10% меди. Найти массу третьего сплава. (8 кг)

САМОСТОЯТЕЛЬНО

10. Смешали 4 л 15% водного раствора некоторого вещества с 6 л 25% водного раствора этого же вещества. Сколько % составляет концентрация получившегося раствора? (21%)
11. Смешали некоторое количество 15% раствора некоторого вещества с таким же количеством 19% раствора этого же вещества. Сколько % составляет концентрация получившегося раствора? (17%)

САМОСТОЯТЕЛЬНО

12. Имеются два сплава. Первый содержит 10% никеля, второй – 30% никеля, из этих двух сплавов получили третий сплав, массой 200 кг, содержащий 25% никеля. На сколько килограммов масса первого сплава меньше массы второго сплава? (на 100 кг)
13. Первый сплав содержит 10 % меди, второй сплав – 40% меди. Масса второго сплава больше массы первого на 3 кг. Из этих двух сплавов получили третий сплав, содержащий 30% меди. Найти массу третьего сплава. (9кг)

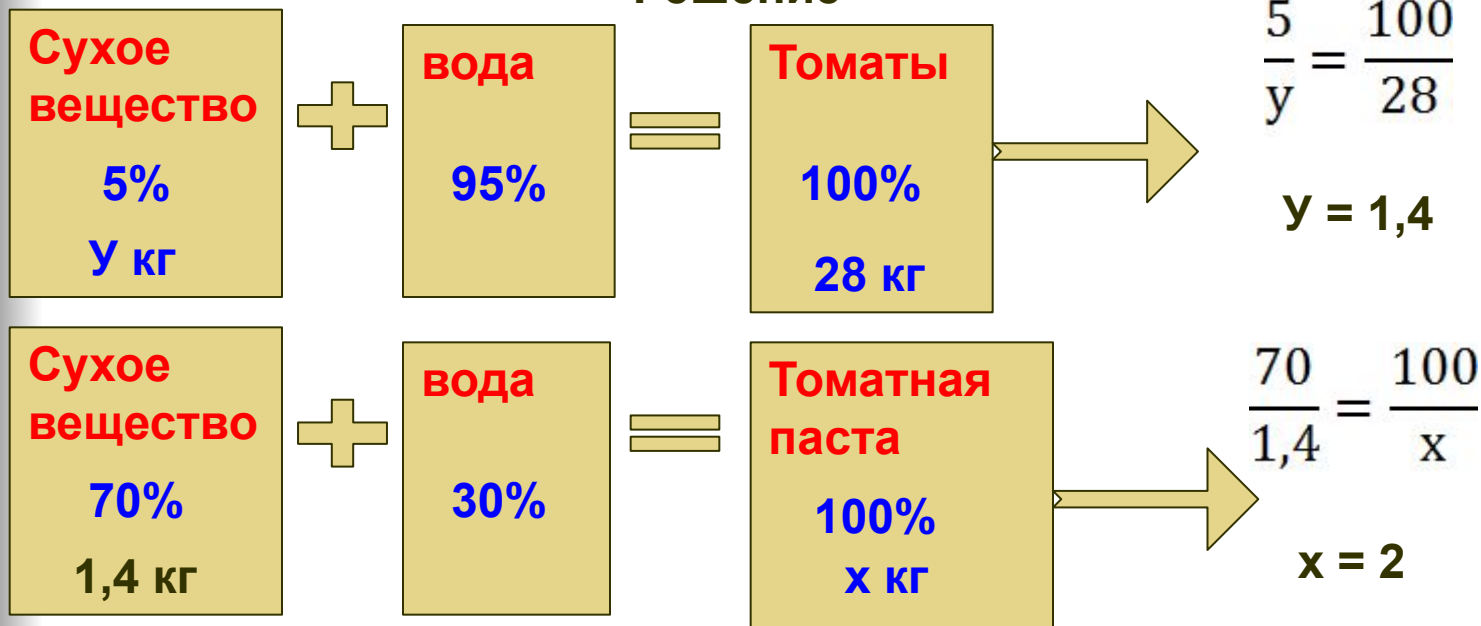
САМОСТОЯТЕЛЬНО

14. Смешав 30% и 60% растворы кислоты и добавив 10кг чистой воды, получили 36% раствор кислоты. Если бы вместо 10 кг воды добавили 10 кг 50% раствора этой же кислоты, то получили бы 41% раствор кислоты. Сколько килограммов 30% раствора использовали для получения смеси? (60 кг)
15. При смешивании первого раствора кислоты 20% концентрации со вторым - 50% концентрации, получили 30% раствор кислоты. В каком отношении были взяты первый и второй растворы?(2 : 1)

РАЗБОР задачи № 6

Сколько томатной пасты, содержащей 30% воды, получится из 28 тонн томатов, содержащих 95% воды?(2 т)

Решение



Ответ: 2 т