



Решение задач на смеси и сплавы



Компоненты задач на смеси и сплавы

Раствор (сплав, смесь)



Основное вещество

примеси

m - масса основного вещества

M - масса раствора

$$\alpha = \frac{m}{M}$$

Массовая доля основного вещества (концентрация)

α



В долях единицы $\frac{m}{M}$

В процентах $\frac{m}{M} \cdot 100\%$
(процентное содержание)



Решение задач с помощью таблицы

Наименование растворов, смесей, сплавов	% содержание вещества (доля содержания вещества)	Масса раствора (смеси, сплава)	Масса основного вещества



Задача №1. Имеется два сплава меди и свинца. Один сплав содержит 15% меди, а другой 65% меди. Сколько нужно взять каждого сплава, чтобы получилось 200г сплава, содержащего 30% меди?

Наименование растворов, смесей, сплавов	% содержание меди (доля содержания вещества)	Масса раствора (смеси, сплава)	Масса вещества
<i>Первый сплав</i>	$15\%=0,15$	$x \text{ г}$	$0,15 \cdot x$
<i>Второй сплав</i>	$65\%=0,65$	$(200 - x) \text{ г}$	$0,65 \cdot (200 - x) = 130 - 0,65x$
<i>Получившийся сплав</i>	$30\%=0,3$	200 г	$200 \cdot 0,3 = 60$

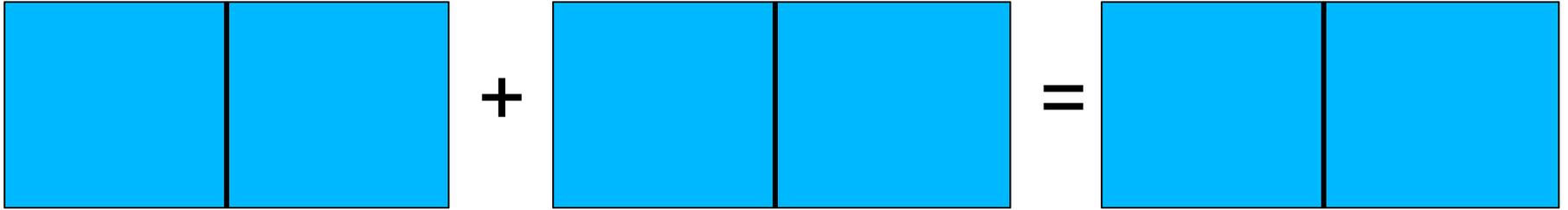
$$0,15x + 130 - 0,65x = 60.$$
$$-0,5x = -70;$$
$$x = 140.$$

При этом значении x выражение $200 - x = 60$. Это означает, что первого сплава надо взять 140г , а второго 60г .

Ответ: 140г . 60г .



Решение задач с помощью модели - схемы





Задача №1. Имеется два сплава меди и свинца. Один сплав содержит 15% меди, а другой 65% меди. Сколько нужно взять каждого сплава, чтобы получилось 200г сплава, содержащего 30% меди?

СВИНЕЦ	МЕДЬ		СВИНЕЦ	МЕДЬ		СВИНЕЦ	МЕДЬ
85%	15%	+	35%	65%	=	70%	30%
x г.			$(200 - x)$			200 г.	

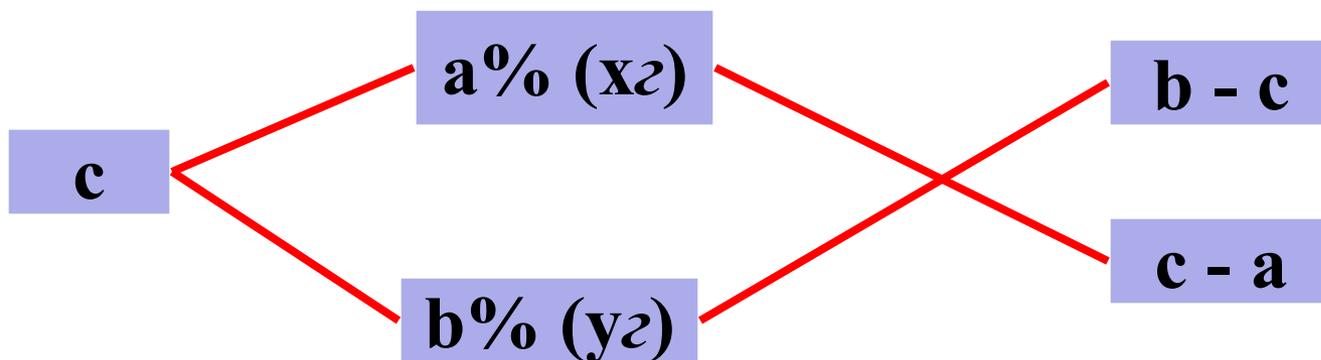
$$0,15x + 0,65x(200 - x) = 0,3 \cdot 200$$

Решив это уравнение, получаем $x=140$. При этом значении x выражение $200-x=60$. Это означает, что первого сплава надо взять 140г, а второго-60г.

Ответ: 140г. 60г.



Старинная схема решения подобных задач



**a, b %- содержание вещества в исходных
растворах**

c %- содержание вещества в искомом растворе

$$\frac{x}{y} = \frac{b - c}{c - a}$$

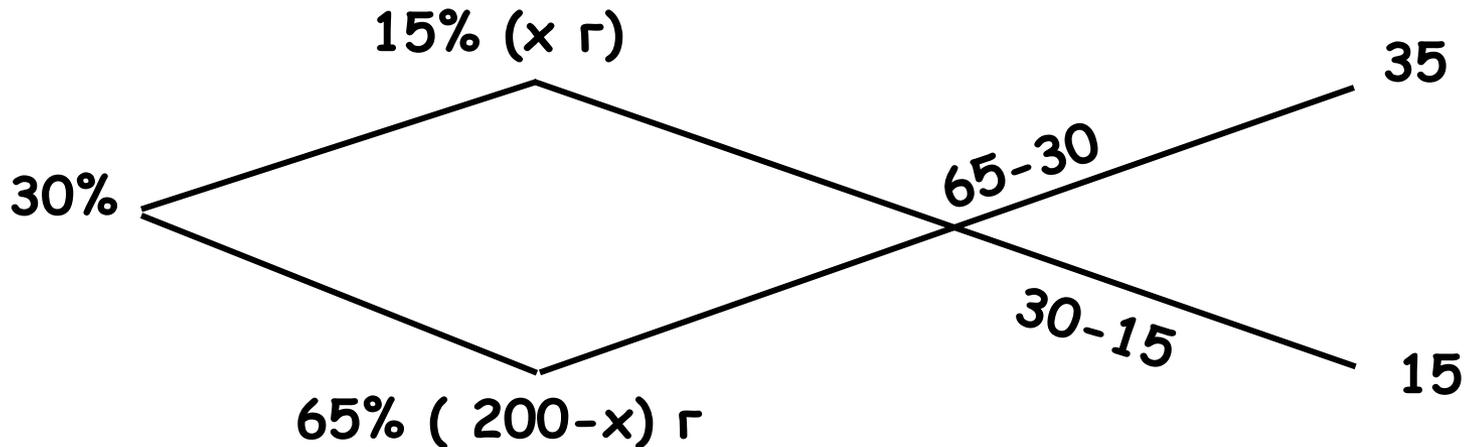


Задача №1. Имеется два сплава меди и свинца. Один сплав содержит 15% меди, а другой 65% меди. Сколько нужно взять каждого сплава, чтобы получилось 200г сплава, содержащего 30% меди?

**Параметры
конечного
раствора**

**Параметры
исходных
растворов**

**Доли исходных
растворов в конечном
растворе**



$$\frac{x}{200-x} = \frac{35}{15};$$

$$3x = 7(200-x) \quad x = 140$$

Значит 140 г - масса первого сплава, тогда $200 - 140 = 60$ (г) - масса второго сплава.

Ответ: 140 г и 60 г.





Теоретическое обоснование метода

M_1 – масса первого раствора

α_1 концентрация первого раствора

M_2 – масса второго раствора

α_2 концентрация второго раствора

$M_1 + M_2$ – масса конечного
раствора

α_3 - концентрация конечного
раствора

$\alpha_1 < \alpha_3 < \alpha_2$

$m_1 = \alpha_1 \cdot M_1$ – масса основного
вещества в первом растворе

$m_2 = \alpha_2 \cdot M_2$ – масса основного
вещества во втором растворе

$m_3 = \alpha_3 \cdot (M_1 + M_2)$ – масса
основного вещества в конечном
растворе

с другой стороны $m_3 = m_1 + m_2$,
получаем

$$\alpha_3 \cdot (M_1 + M_2) = \alpha_1 \cdot M_1 + \alpha_2 \cdot M_2;$$

$$\alpha_3 \cdot M_1 + \alpha_3 \cdot M_2 = \alpha_1 \cdot M_1 + \alpha_2 \cdot M_2;$$

$$\alpha_3 \cdot M_1 - \alpha_1 \cdot M_1 = \alpha_2 \cdot M_2 - \alpha_3 \cdot M_2;$$

$$M_1 \cdot (\alpha_3 - \alpha_1) = M_2 \cdot (\alpha_2 - \alpha_3);$$



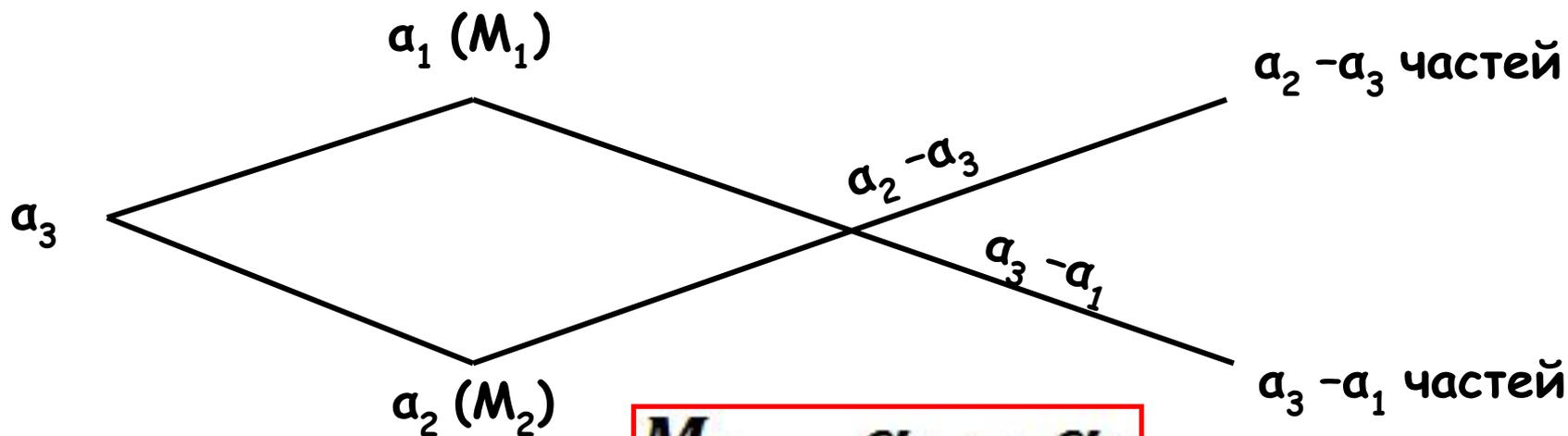
Теоретическое обоснование метода

$$M_1 \cdot (\alpha_3 - \alpha_1) = M_2 \cdot (\alpha_2 - \alpha_3);$$

Параметры
конечного
раствора

Параметры
исходных
растворов

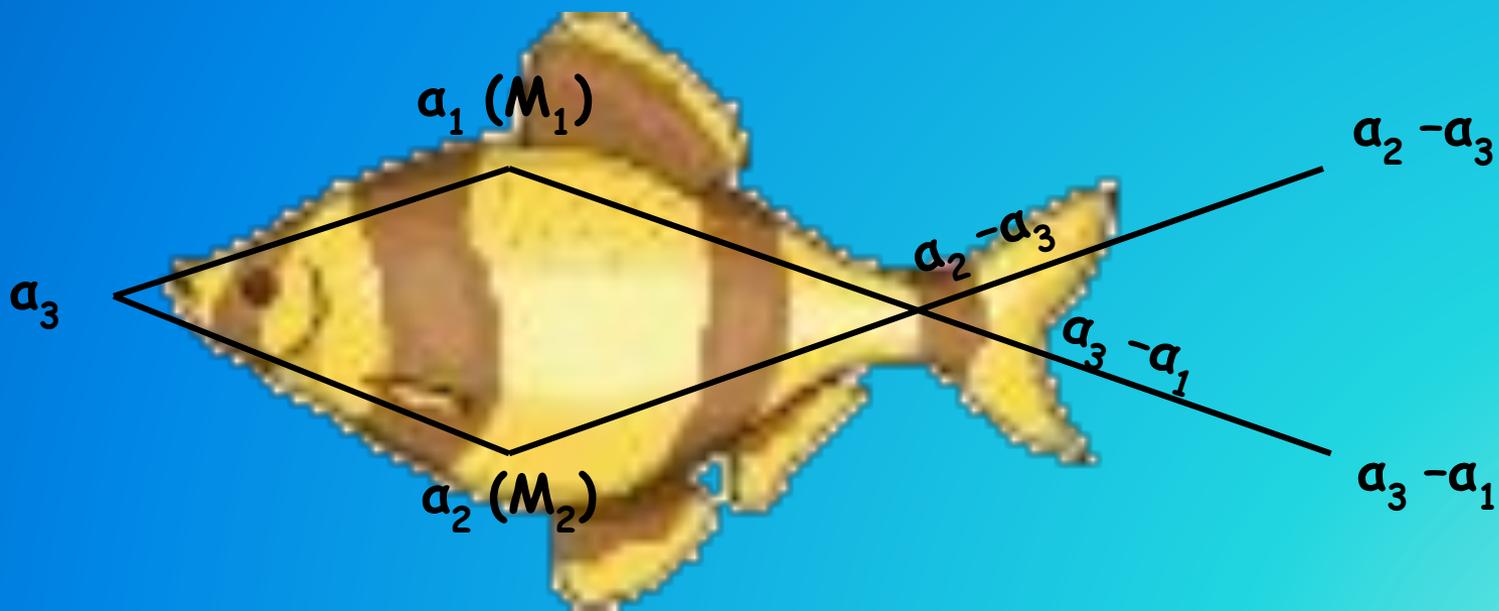
Доли исходных
растворов в конечном
растворе



$$\frac{M_1}{M_2} = \frac{\alpha_2 - \alpha_3}{\alpha_3 - \alpha_1}$$



Метод «рыбки»



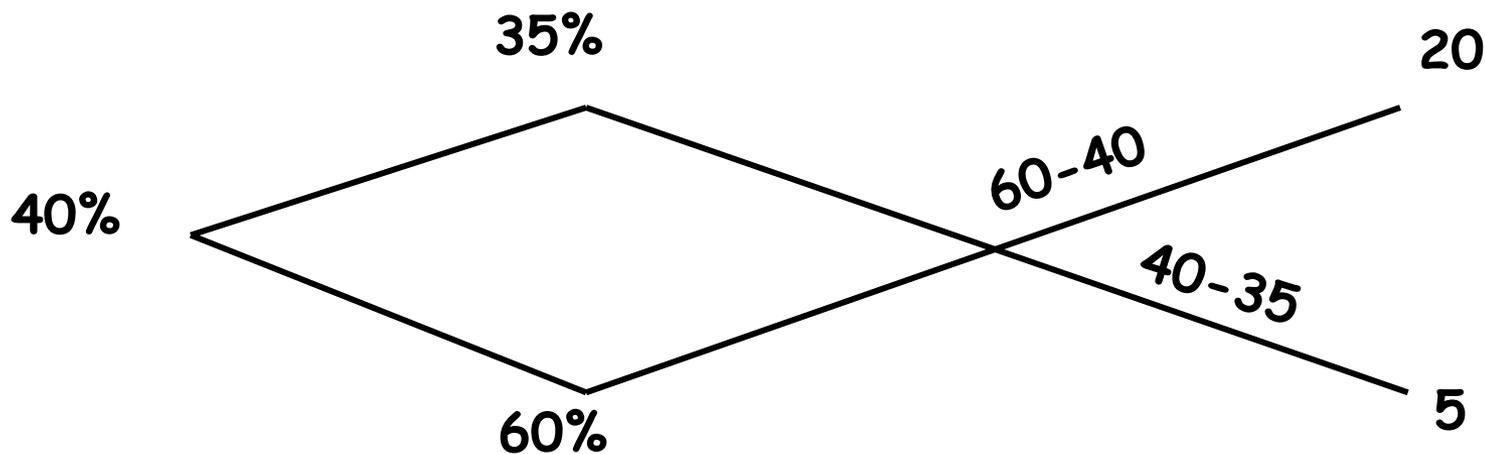


Задача №2 (смешивание двух веществ). Имеется два сплава с разным содержанием золота. В первом сплаве содержится 35%, а во втором 60% золота. В каком отношении надо взять первый и второй сплавы, чтобы получить из них новый сплав, содержащий 40% золота?

**Параметры
конечного
раствора**

**Параметры
исходных
растворов**

**Доли исходных
растворов в конечном
растворе**



Соотношение первого и второго растворов - 20:5 или 4:1

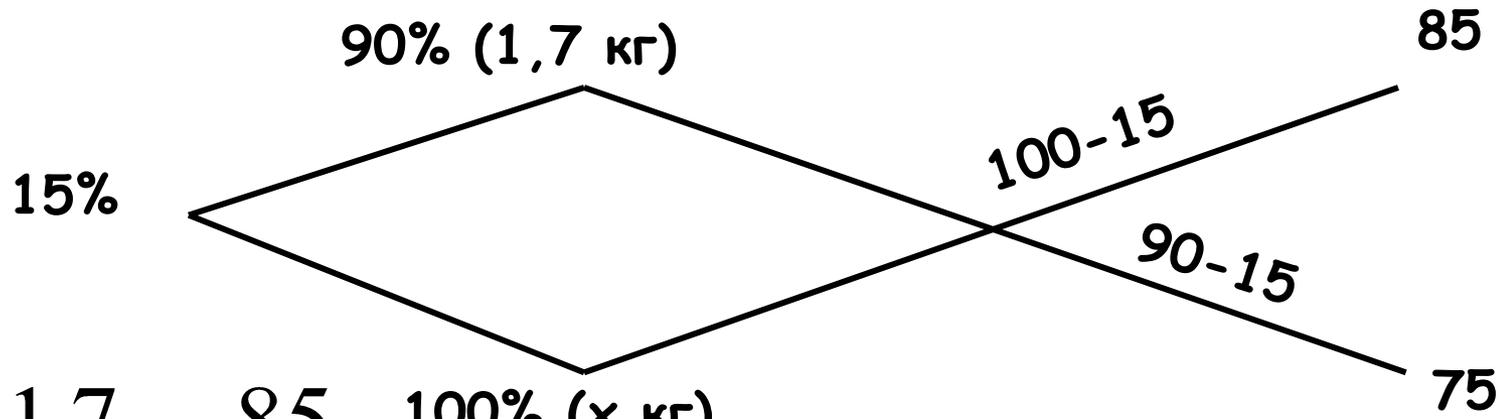


Задача №3 Влажность свежих грибов 90%, а сухих – 15%.
Сколько граммов сухих грибов получится из 1,7 кг свежих?

Параметры
конечного
раствора

Параметры
исходных
растворов

Доли исходных
растворов в конечном
растворе



$$\frac{1,7}{x} = \frac{85}{75}$$

$1,7 - 1,5 = 0,2$ (кг) *сухие грибы*

$$x = \frac{1,7 \cdot 75}{85} = 1,5 \text{ (кг)} \text{ } \textit{воды}$$

$$0,2 \text{ кг} = 200 \text{ г}$$

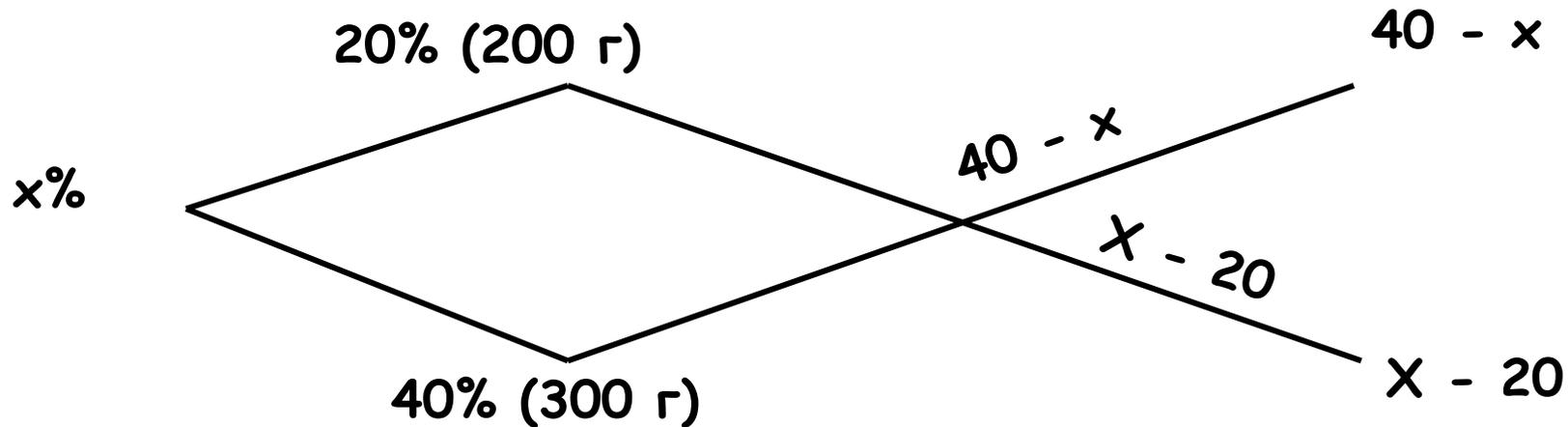


Задача № 3. Имеется склянка 20%-го раствора кислоты и склянка 40%-го раствора кислоты. Смешали 200 г раствора из первой склянки и 300 г из второй. Определите массу кислоты и её концентрацию.

Параметры
конечного
раствора

Параметры
исходных
растворов

Доли исходных
растворов в конечном
растворе

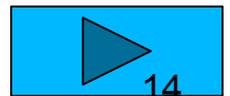


$$\frac{200}{300} = \frac{40 - x}{x - 20}$$

$$2(x - 20) = 3(40 - x);$$

$$x = 32.$$

$$500 \cdot 0,32 = 160(\text{г})$$





Задача №4. Сколько граммов воды нужно добавить к 180 г сиропа, содержащего 25% сахара, чтобы получить сироп, концентрация которого равна 20%?

Решение задачи с помощью таблицы.

**Решение задачи с помощью
модели-схемы**

Метод «рыбки»



Сколько граммов воды нужно добавить к 180 г сиропа, содержащего 25% сахара, чтобы получить сироп, концентрация которого равна 20%?

сахар	вода		сахар	вода		сахар	вода
25%	75%	+	0%	100%	=	20%	80%
180 г.			X г.			(180+X) г.	



Сколько граммов воды нужно добавить к 180 г сиропа, содержащего 25% сахара, чтобы получить сироп, концентрация которого равна 20%?

Наименование веществ, растворов, смесей, сплавов	% содержание сахара (доля содержания вещества)	Масса раствора (смеси, сплава)	Масса вещества
<i>Сироп</i>	$25\% = 0,25$	180г	$0,25 \cdot 180 = 45$
<i>Вода</i>	$0\% = 0$	$x\text{ г}$	—
<i>Получившийся сироп</i>	$20\% = 0,2$	$(180+x)\text{ г}$	$(180+x) \cdot 0,2 = 36 + 0,2x$

$$45 = 36 + 0,2x;$$

$$9 = 0,2x;$$

$$x = 45.$$



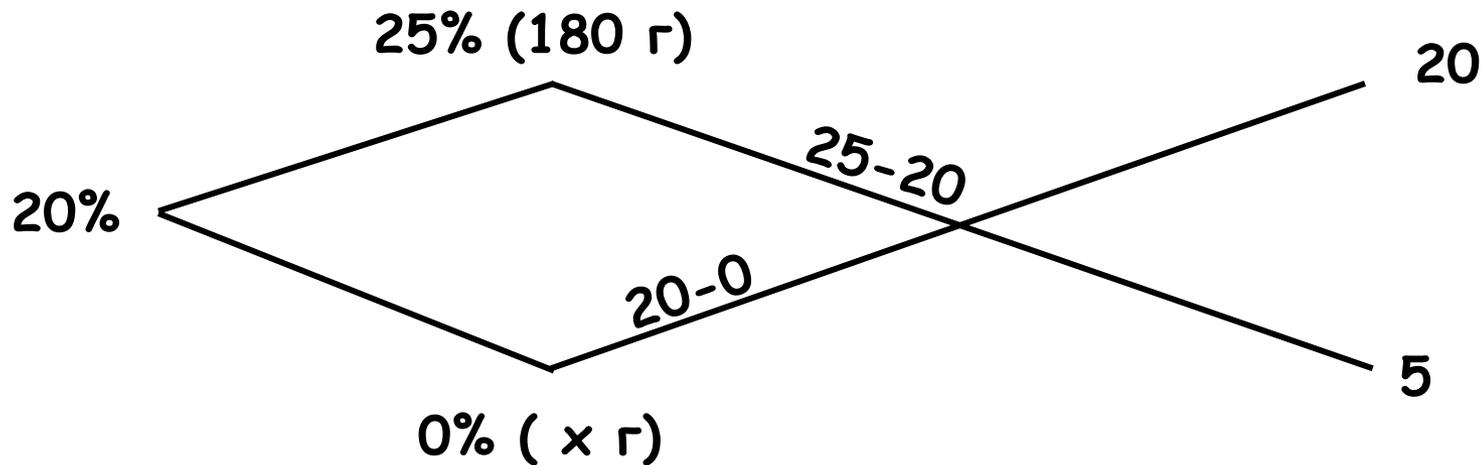


Сколько граммов воды нужно добавить к 180 г сиропа, содержащего 25% сахара, чтобы получить сироп, концентрация которого равна 20%?

Параметры
конечного
раствора

Параметры
исходных
растворов

Доли исходных
растворов в конечном
растворе



$$\frac{180}{x} = \frac{20}{5};$$

$$x = \frac{180 \cdot 5}{20} = 45\text{г}$$

