

5 задач повышенной сложности: подробный разбор

Те же пять задач, что в интерактивном тренажёре z21-smesi-trenazhor.html: сначала решите там по шагам, потом сверьтесь здесь.

Задача 1. Выпаривание

Имеется 50 кг 16%-ного раствора соли. Сколько килограммов воды нужно выпарить, чтобы концентрация соли стала 25%?

1. При выпаривании уходит только вода, масса соли не меняется.
2. Соли в исходном растворе: $0,16 \cdot 50 = 8$ кг.
3. Пусть m кг — масса нового раствора ($0 < m < 50$). Соли в нём $0,25m$. Уравнение: $0,25m = 8$.
4. $m = 8 : 0,25 = 32$ кг.
5. Выпарили $50 - 32 = 18$ кг воды. Проверка: $8 : 32 = 0,25 = 25\%$.

Ответ: 18 кг.

Ловушка: в ответ идёт масса выпаренной воды (18), а не масса нового раствора (32).

Задача 2. Смесь двух растворов, правило креста для проверки

Смешали 30%-ный и 50%-ный растворы кислоты и получили 600 г 42%-ного раствора. Сколько граммов 50%-ного раствора взяли?

1. Пусть x г — масса 30%-ного раствора, тогда $(600 - x)$ г — масса 50%-ного ($0 < x < 600$).
2. Кислоты в смеси: $0,42 \cdot 600 = 252$ г. Кислота в частях: $0,3x$ и $0,5(600 - x)$.
3. Уравнение по кислоте: $0,3x + 0,5(600 - x) = 252$.
4. $300 - 0,2x = 252$; $0,2x = 48$; $x = 240$. Значит, 30%-ного раствора 240 г, 50%-ного $600 - 240 = 360$ г.
5. Проверка: $0,3 \cdot 240 + 0,5 \cdot 360 = 72 + 180 = 252$. По правилу креста: $(50 - 42) : (42 - 30) = 8 : 12 = 2 : 3$, и $240 : 360 = 2 : 3$.

Ответ: 360 г.

Ловушка: спрашивают про 50%-ный раствор, а x мы обозначили для 30%-ного.

Задача 3. Переливание, отбор корня

Сосуд вместимостью 10 л наполнен 80%-ным раствором кислоты. Из сосуда отлили x л раствора и долили x л воды, затем эту операцию повторили. В результате получился 20%-ный раствор. Найдите x . Ответ дайте в литрах.

1. $0 < x < 10$. После отлива осталось $(10 - x)$ л с прежней концентрацией 0,8, кислоты $0,8(10 - x)$ л.
2. Долили x л воды, снова 10 л. Концентрация $0,8(10 - x) : 10 = 0,8(1 - x/10)$. После второго цикла $0,8(1 - x/10)^2$.
3. Уравнение: $0,8(1 - x/10)^2 = 0,2$. Тогда $(1 - x/10)^2 = 0,25$, и $1 - x/10 = 0,5$ или $1 - x/10 = -0,5$.
4. Из первого $x = 5$, из второго $x = 15$. Условию $0 < x < 10$ подходит только $x = 5$.
5. Проверка: $0,8 \cdot 0,5 = 0,4$; $0,4 \cdot 0,5 = 0,2$.

Ответ: 5 л.

Ловушка: нельзя писать $0,8(1 - 2x/10) = 0,2$: второй раз отливают уже разбавленный раствор, поэтому множитель возводят в квадрат.

Задача 4. Два условия, система

Имеются два сосуда. Первый содержит 20 кг, а второй — 30 кг раствора кислоты разной концентрации. Если их слить вместе, получится раствор, содержащий 52% кислоты. Если же слить равные массы этих растворов, получится раствор, содержащий 55% кислоты. Сколько килограммов кислоты содержится в первом сосуде?

1. Пусть x кг — кислоты в первом сосуде, y кг — во втором ($x > 0$, $y > 0$). Концентрации растворов $x/20$ и $y/30$.
2. Слили всё: 50 кг раствора, кислоты в нём $0,52 \cdot 50 = 26$ кг. Первое уравнение: $x + y = 26$.
3. Слили равные массы m кг: кислоты $m \cdot x/20 + m \cdot y/30$, масса смеси $2m$, концентрация 0,55. Второе уравнение: $(x/20 + y/30) : 2 = 0,55$, то есть $x/20 + y/30 = 1,1$.
4. Умножаем второе на 60: $3x + 2y = 66$.
5. Из первого $y = 26 - x$: $3x + 52 - 2x = 66$; $x = 14$, $y = 12$.
6. Проверка: $x/20 = 0,7$, $y/30 = 0,4$; среднее 0,55; кислоты $14 + 12 = 26$ кг, $26 : 50 = 52\%$.

Ответ: 14 кг.

Ловушка: вопрос про массу кислоты в первом сосуде, а не про концентрацию; при равных массах нельзя писать «масса кислоты = $0,55 \cdot 50$ ».

Задача 5. Сплавы

Имеются два сплава. Первый содержит 10% никеля, второй — 40% никеля. Из этих двух сплавов получили третий сплав массой 300 кг, содержащий 34% никеля. На сколько килограммов масса первого сплава меньше массы второго?

1. Пусть x кг — масса первого сплава, y кг — второго ($x > 0$, $y > 0$).
2. Масса третьего сплава: $x + y = 300$. Никеля в третьем: $0,34 \cdot 300 = 102$ кг.
3. Никель двух сплавов перешёл в третий: $0,1x + 0,4y = 102$.
4. Из первого $y = 300 - x$: $0,1x + 120 - 0,4x = 102$; $-0,3x = -18$; $x = 60$, $y = 240$.
5. Разность масс: $240 - 60 = 180$ кг. Проверка: $6 + 96 = 102$ кг никеля.

Ответ: 180 кг.

Ловушка: ответ — разность масс (180), а не масса первого сплава.