

Задачи на смеси, растворы и сплавы

Квадрат Пирсона

ЕГЭ 2018

Задание № 11 (профиль)

Новикова Наталья
Ивановна
учитель математики
МОУ "Венгеровская
средняя
общеобразовательная
школа"
Ракитянского района
Белгородской области

Задачи на смеси, растворы и сплавы встречаются на Едином государственном экзамене, но умеют решать их, увы, немногие. Можно исправить эту ситуацию и научиться решать такие задачи с помощью квадрата Пирсона (или «методом креста»), который предложил английский математик и статистик Карл (Чарльз) Пирсон (1857-1936)

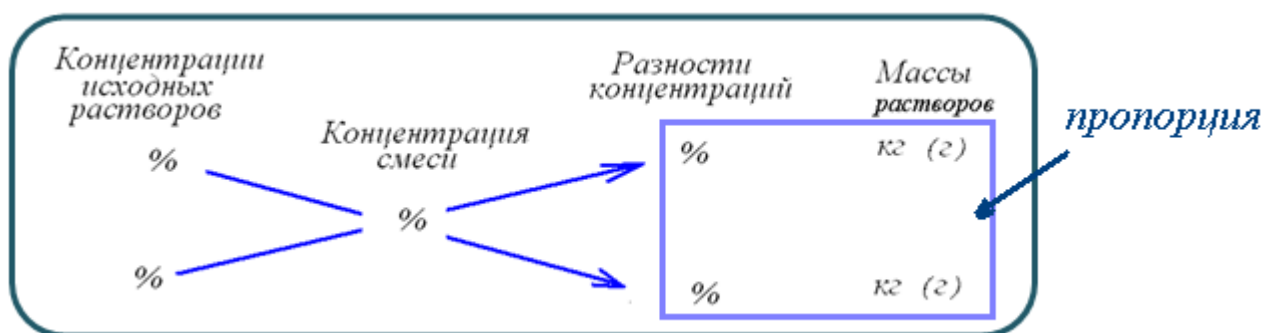
Квадрат Пирсона – это механический способ, который позволяет рационально и экономно проводить вычисления при решении задач на концентрацию.

Важно знать, что:

концентрация вещества в растворе (смеси, сплаве) – это отношение массы или объема вещества к массе или объему всего раствора (смеси, сплава).

Как правило, концентрация выражается в процентах.

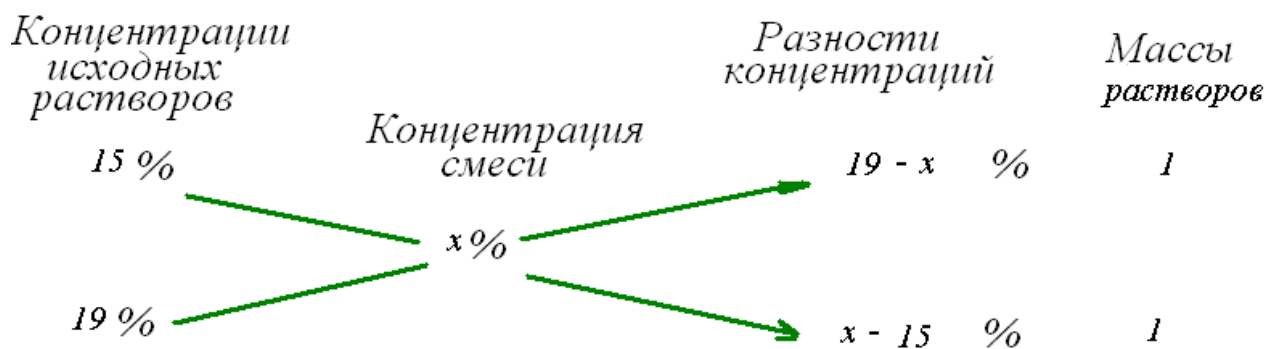
Разберем примеры. Будем пользоваться следующей таблицей:



Задача 1.

Смешали некоторое количество 15–процентного раствора некоторого вещества с таким же количеством 19–процентного раствора этого вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

Решение



При нахождении разностей концентраций из большего вычитаем меньшее

Остается составить пропорцию и решить ее.

$$\frac{19 - x}{x - 15} = \frac{1}{1}$$

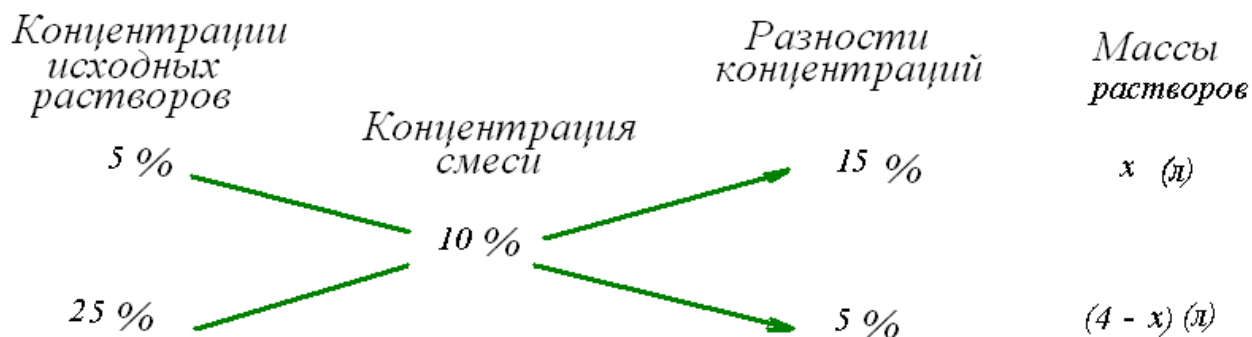
Получаем 17%

Ответ: 17

Задача 2.

Сколько надо взять 5 %-го и 25 %-го раствора кислоты, чтобы получить 4 л 10 %-го раствора кислоты?

Решение



Составляем пропорцию и решаем ее. $\frac{15}{5} = \frac{x}{4 - x}$. $5x = 60 - 15x$; $x = 3$; $4 - 3 = 1$.

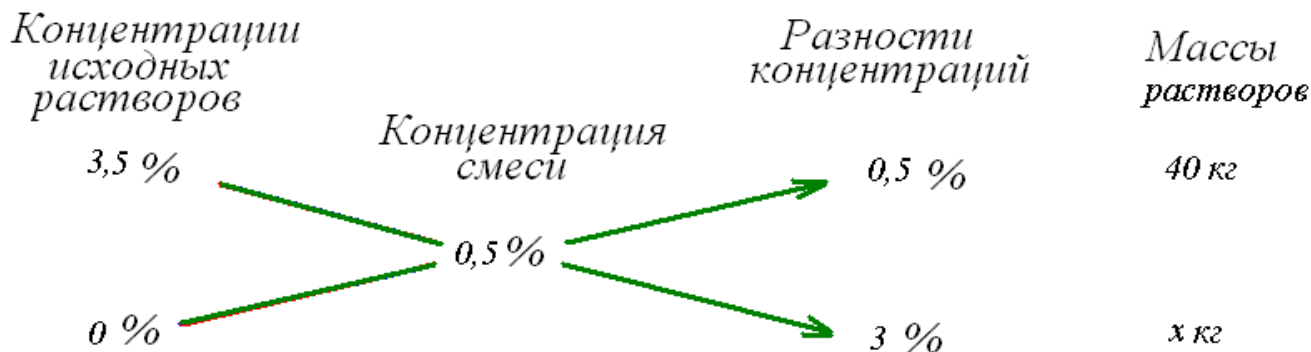
Значит взять 5 %-го раствора кислоты нужно 3 литра и 25 %-го раствора кислоты – 1 литр.

Ответ: 3 и 1

Задача 3.

Вода Тихого океана содержит 3,5% соли (по весу). Сколько пресной воды надо прибавить к 40 кг такой воды, чтобы содержание соли в смеси составило 0,5%?

Решение



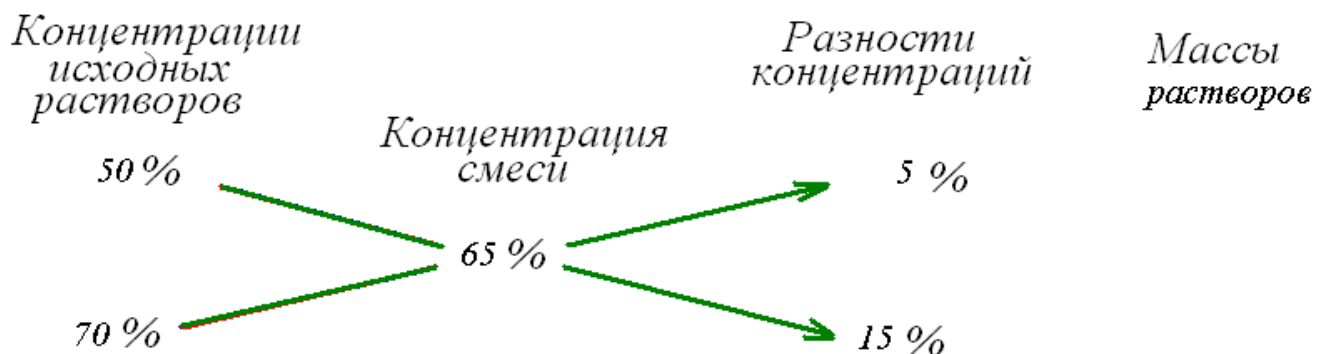
Пропорция: $\frac{0,5}{3} = \frac{40}{x}$; $x = \frac{40 \cdot 3}{0,5} = 240$

Ответ 240 кг.

Задача 4.

В каких пропорциях нужно смешать раствор 50%-й и 70%-й кислоты, чтобы получить раствор 65%-й кислоты?

Решение



Остается найти отношение разности концентраций: $\frac{5}{15} = \frac{1}{3}$.

Нужно смешать одну часть 50%-й кислоты и три части 70%-й.

Ответ 1:3

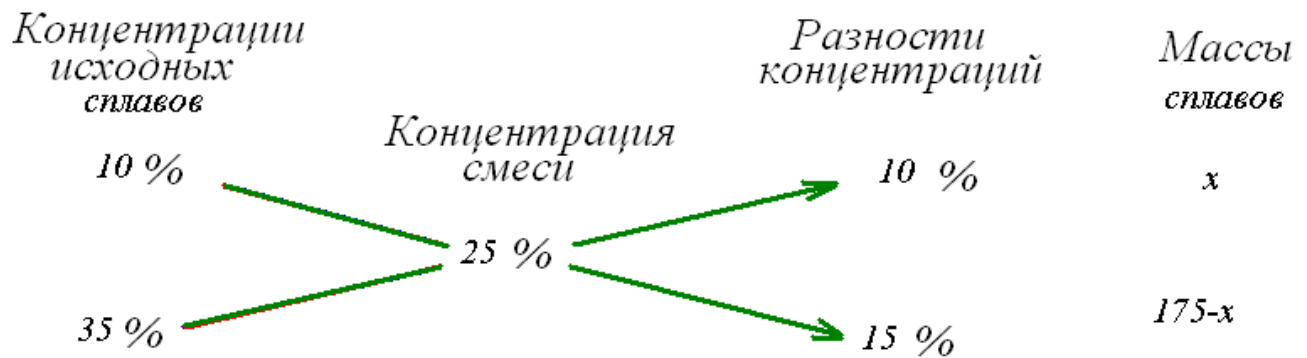
Задача 5.

7BD5A9 ФИПИ

Имеется два сплава. Первый содержит 10% никеля, второй — 35% никеля. Из этих двух сплавов получили третий сплав массой 175 кг, содержащий 25% никеля. На сколько килограммов масса первого сплава была меньше массы второго?

Решение

По таблице найдем сначала массы имеющихся сплавов:



Пропорция: $\frac{10}{15} = \frac{x}{175-x}$; $15x = 1750 - 10x$; $x = 70$. Найдена масса

первого сплава: 70 кг , значит масса второго: $175 - 70 = 105(\text{кг})$. Остается найти на сколько килограммов масса первого сплава была меньше массы второго: $175 - 70 = 105(\text{кг})$

Ответ: 35 кг.

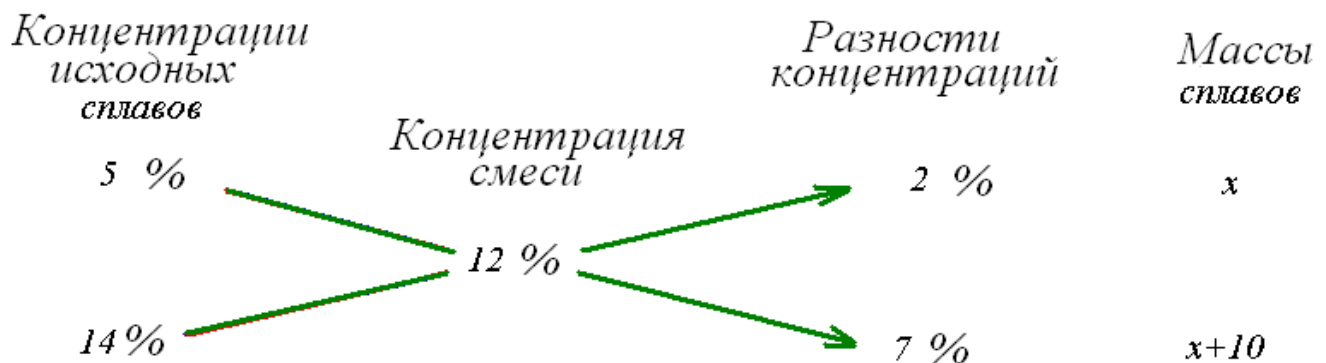
Задача 6.

671196 ФИПИ

Имеется два сплава. Первый сплав содержит 5% меди, второй — 14% меди. Масса второго сплава больше массы первого на 10 кг. Из этих двух сплавов получили третий сплав, содержащий 12% меди. Найдите массу третьего сплава. Ответ дайте в килограммах.

Решение

По таблице найдем сначала массы имеющихся сплавов:



Пропорция: $\frac{5}{7} = \frac{x}{x+10}$; $7x = 2x + 20$; $x = 4$. Найдена масса первого

сплава: 4 кг , значит масса второго: $4 + 10 = 14(\text{кг})$.

Так как масса полученного сплава всегда равна сумме масс смешиваемых сплавов, то масса третьего: $4 + 14 = 18(\text{кг})$.

Ответ: 18 кг.

Литература

1. Открытый банк заданий ОГЭ[Электронный ресурс]/Федеральный институт педагогических измерений, ФИПИ, -Режим доступа: <http://85.142.162.126/os/xmodules/qprint/index.php?proj=DE0E276E497AB3784C3FC4CC20248DC0> , свободный. Загл. с экрана.
2. Простая физика [Электронный ресурс]/ Метод Пирсона в решении задач на сплавы и смеси -Режим доступа: <https://easy-physic.ru/metod-pirsona-v-reshenii-zadach-na-splavy-i-smesi/>, свободный. Загл. с экрана.
3. Открытый банк заданий ЕГЭ[Электронный ресурс]/Федеральный институт педагогических измерений, ФИПИ, -Режим доступа: http://85.142.162.119/os11/xmodules/qprint/index.php?proj_guid=AC437B34557F88EA4115D2F374B0A07B&theme_guid=2ef483029541e311b90c001fc68344c9&groupno=123&groupno=120, свободный. Загл. с экрана.