



Занятие 8

«Задачи на смеси, растворы, сплавы»
элективного курса по математике

«Процентные расчёты на каждый день»

Учитель математики
Чернитовского филиала
МОУ Алгасовской СОШ
Моршанского района Котухова Л.П.

Цели

1. Сформировать умение работать с законом сохранения массы.
2. Обеспечить усвоение обучающимися понятий концентрации вещества, процентного раствора.
3. Обобщить полученные знания при решении задач на проценты

При решении данного вида задач используются следующие допущения:

1. Всегда выполняется «Закон сохранения объёма и массы»
2. Данный закон выполняется и для отдельных составляющих частей (компонентов) сплава (раствора)
3. При соединении растворов и сплавов не учитываются химические взаимодействия их отдельных компонентов.



Основные понятия

Смесь состоит из «чистого вещества» и «примеси».

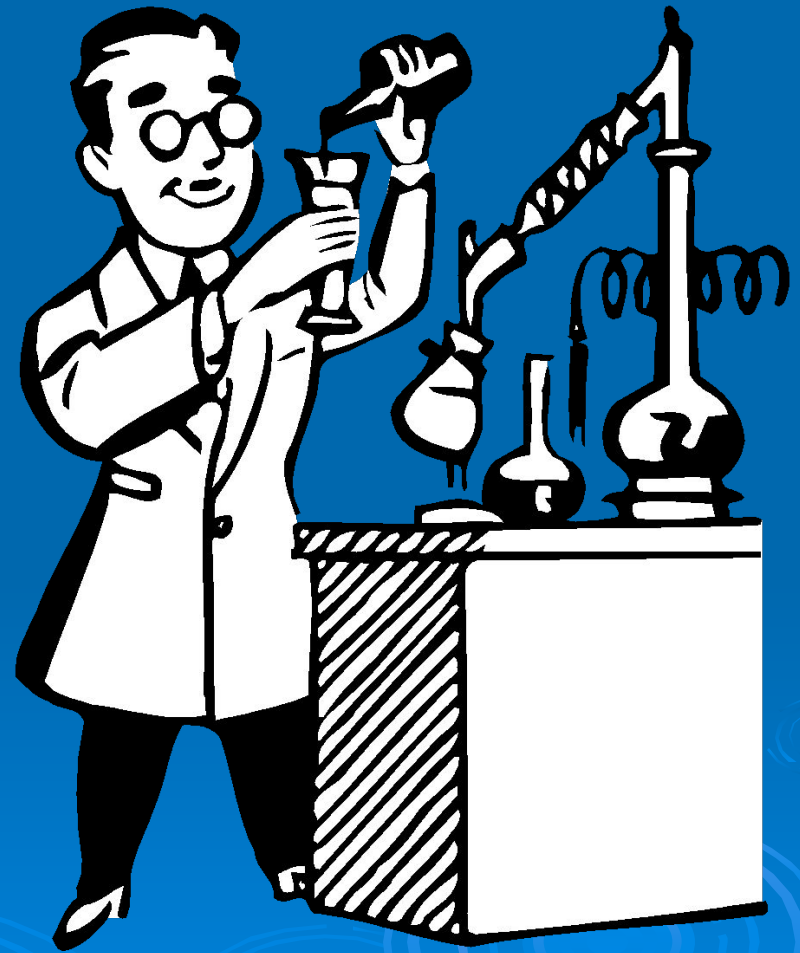
Долей a чистого вещества и смеси называется отношение количества чистого вещества m в смеси к общему количеству M смеси при условии, что они измерены одной и той же единицей массы и объёма: $a = m/M$.

Процентным содержанием чистого вещества в смеси s называют его долю, выраженную процентным отношением: $s = a \cdot 100\%$.

Формула для расчёта концентрации смесей (сплавов): $n = m_b/m_p$

Задача 1

Сколько граммов воды надо добавить к 50г раствора, содержащего 8 % соли, чтобы получить 5% раствора



Решение

Пусть X - количество воды, которое надо добавить.
Новое количество раствора - $(50 + X)$ г. Количество соли в исходном растворе $50 \cdot 0,08$ г. Количество соли в новом растворе составляет 5 % от $(50 + X)$ г, т. е. $0,05(50 + X)$ г.

Так как количество соли от добавления воды не изменилось, то оно одинаково в исходном и новом растворах. Получаем уравнение. Иногда в химии это уравнение называют кратко «баланс по соли».

$$50 \cdot 0,08 = 0,05(50 + X),$$

$$50 \cdot 8 = 5(50 + X),$$

$$80 = 50 + X,$$

$$X = 30$$

Ответ: 30 г.

Задача 2

Сколько граммов
30% раствора надо
добавить к 80г 12%
раствора этой же
соли, чтобы
получить 20 %
раствор соли?



Решение задачи 2

Пусть надо добавить X г 30 % раствора соли. Получится $(80 + X)$ г 20 % раствора. В 80 г 12 % раствора содержится $80 \cdot 0,12$ г соли $0,3X$ г соли — в X г 30 % раствора, $0,2(80 + X)$ г соли — в $(80 + X)$ г 20 % раствора.

Получаем уравнение:

$$0,3x + 0,12 \cdot 80 = 0,2(80 + X) \text{ — это и есть «баланс по соли»}.$$

$$0,3X + 9,6 = 16 + 0,2X,$$

$$0,3X - 0,2X = 16 - 9,6,$$

$$0,1X = 6,4,$$

$$X = 64.$$

Ответ: 64 г.

Задача 3

Если смешать 8 кг и 2 кг растворов серной кислоты разной концентрации, то получим 12 %-й раствор кислоты. При смешивании двух одинаковых масс тех же растворов получим 15 %-й раствор.

Определите первоначальную концентрацию каждого раствора

Решение задачи 3

Пусть концентрация серной кислоты в первом растворе $X\%$, а во втором растворе $—Y\%$. Это значит, что в 1 кг первого раствора содержится $X/100$ кг кислоты и $1-X/100$ кг воды, тогда в 8 кг первого раствора $8X/100$ кг кислоты и $(8-8X/100)$ кг воды.

Во втором растворе аналогично: $Y/100$ кг кислоты; $(1-Y/100)$ кг воды, в 2 кг- $2Y/100$ кг кислоты и $(2-2Y/100)$ кг воды.

После смешения получим раствор общей массой 10 кг, в нем содержится $(8X/100+2Y/100)$ кг кислоты. По условию получаем раствор

12 %-и концентрации, значит, в 10 кг раствора будет $10 \cdot 12/100$ кг кислоты. Получаем уравнение $8X/100+2Y/100=1,2$.

Преобразуя, получим $4x + y = 60$ — первое уравнение системы.

Рассмотрим вторую ситуацию. Пусть возьмем по 1 кг каждого раствора, тогда будет $X/100$ кг кислоты, а в 1 кг второго раствора содержится $Y/100$ кг кислоты. Так как смесь получится 15 %-й концентрации, то в $(1 + 1)$ кг смеси должно содержаться $2 \cdot 15/100 = 0,3$ кг кислоты.

Получаем второе уравнение $X/100+Y/100=0,3$, после преобразований имеем $X+Y=30$.

Решив систему уравнений, получим $X=10$, $Y=20$.

Ответ: 10 %-й и 20 %-й растворы.

Задача 4

Имеется два куска сплава олова и свинца, содержащие 60 % и 40% олова. По сколько граммов от каждого куска надо взять, чтобы получить 600 г сплава, содержащего 45 % олова?



Решение задачи 4

Пусть масса куска, взятого от первого сплава m_1 г, тогда масса куска от второго сплава будет $600 - m_1$, составим уравнение

$$m_1 \cdot 0,6 + (600 - m_1) \cdot 0,4 = 600 \cdot 0,45,$$

$$6 m_1 + 2400 - 4 m_1 = 2700,$$

$$20 m_1 = 3000,$$

$$m_1 = 150,$$

$$600 - m_1 = 450,$$

$$m_2 = 450.$$

Ответ: 150г; 450г.

Домашнее задание:

Даны два куска с различным содержанием олова. Первый, массой 300 г, содержит 20 % олова. Второй, массой 200 г, содержит 40 % олова. Сколько процентов олова будет содержать сплав, полученный из этих кусков.

