



## 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:

$0,3x + 0,12 \cdot 80 = 0,2(80 + X)$  — 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.

