

Решение нестандартных задач

учитель методист РСШ С.И. Абрамова

с.Ракиты 2010 г.

Введение:

- Для того, чтобы научиться решать задачи конкурсного типа самостоятельно или под руководством учителя, необходимо ознакомиться с некоторым минимумом решения таких задач этот минимум не должен состоять из большого числа задач.
- Необходимо познакомить ученика с большим количеством приемов решений, которые составляют суть задач конкурсного типа.

Подробнее рассмотрим задачи на концентрации растворов и на процентное содержание, то есть на смеси.

- Понятие концентрации и процентного содержания одного вещества в другом.

Пусть смесь состоит из m_1 и m_2 массы первого и второго веществ. Тогда в этой смеси:

$$C_1 = \frac{m_1}{m_1 + m_2} \text{ -массовая концентрация первого в-ва}$$

$$C_2 = \frac{m_2}{m_1 + m_2} \text{ -массовая концентрация второго в-ва}$$

т.о., массовая концентрация данного в-ва в смеси выражает количество частей массы, приходящихся на данное в-во в смеси. При этом количество частей массы всей смеси принято за единицу, так как сумма концентраций всех компонентов смеси равна единице:

$$C_1 + C_2 = \frac{m_1}{m_1 + m_2} + \frac{m_2}{m_1 + m_2} = 1$$

Концентрацию вещества в смеси можно выразить в процентах. Считая, что вся смесь составляет 100%, заключаем, что процентное содержание первого и второго веществ равны соответственно:

- $P_1 = C_1 * 100\%$, $P_2 = C_2 * 100\%$, при этом
 $P_1 + P_2 = (C_1 + C_2) * 100\% = 100\%$.

Если смесь состоит из n-компонент, то аналогично определяются C_i и P_i при $i=1,2,\dots, n$. При этом сохраняются соотношения:

$$P_i = C_i * 100\%, i = 1,2,\dots, n; C_1 + C_2 + \dots + C_n = 1;$$

$$P_1 + P_2 + \dots + P_n = 100.$$

Отметим полезное свойство концентраций. Если в смеси из n-компонент i-тое вещество составляет концентрацию C_i в частях или

$P_i = C_i * 100$ в процентах и имеет массу m_i единиц, то масса всей смеси равна:

$$M = \frac{m_i}{C_i} = \frac{m_i}{P_i} * 100.$$

Аналогично понятию массовой концентрации вводится понятие объёмной концентрации, если массы входящих в смесь в-в заменить на объёмы.

- Наконец, отметим, что в элементарных математических задачах на смеси предполагается, что смешиваемые в-ва не вступают в химическую реакцию, так что, если m_1 и m_2 – массы смешиваемых в-в, то масса смеси $m = m_1 + m_2$.

Рассмотрим несколько задач:

■ Задача №1

Сколько воды надо добавить в 1 л раствора, содержащего 96% спирта, чтобы получить раствор с содержанием спирта 40 %?

Решение:

1 л раствора, в котором содержится 96% спирта содержит этого спирта $1 * 0,96 = 0,96$ л. Это же количество спирта должны содержать и x л раствора с содержанием спирта 40%.

Следовательно, $0,96 = x * 0,4$, $x = 2,4$ л, и надо добавить $2,4 - 1 = 1,4$ л.

Ответ: 1,4 л.

Задача №2

- Процент содержания меди в первом сплаве на 40% меньше, чем во втором сплаве. После того, как эти слитки сплавляли вместе, получили новый сплав с содержанием меди 30%. Определить процентное содержание меди в первоначальных сплавах, если в первом сплаве меди было 6 кг, а во втором 12 кг.

Решение:

- Пусть x процентов меди содержалось в первом сплаве, тогда $x + 40$ процентов её содержалось во втором.
- В первом сплаве меди было 6 кг, а во втором 12 кг, следовательно, 1% первого и второго сплавов имели массы $6:x$ и $12:(x + 40)$ кг соответственно. Поскольку каждый сплав составляет 100%, то их массы будут $M_1 = 600:x$ кг и $M_2 = 1200:(x + 40)$ соответственно.

- Новый сплав содержит меди то же количество, которое было до сплавления в двух слитках, т.е. $6+12=18$ кг. Это по условию задачи составляет 36% нового сплава, поэтому масса нового сплава есть: $18:36*100=50$ кг.

Масса нового сплава состоит из масс двух старых сплавов, так что:

$$50=M_1+M_2=(600:x)+1200:(x+40)\Leftrightarrow 1=(12:x)+24:(x+40).$$

Решая полученное уравнение, находим $x_1=20$, $x_2=-24$.

Так как $x>0$, то $x=20$. Следовательно, в первоначальных сплавах было 20 и $20+40=60$ процентов меди.

Ответ: 20%, 60%

■ Спасибо за внимание!