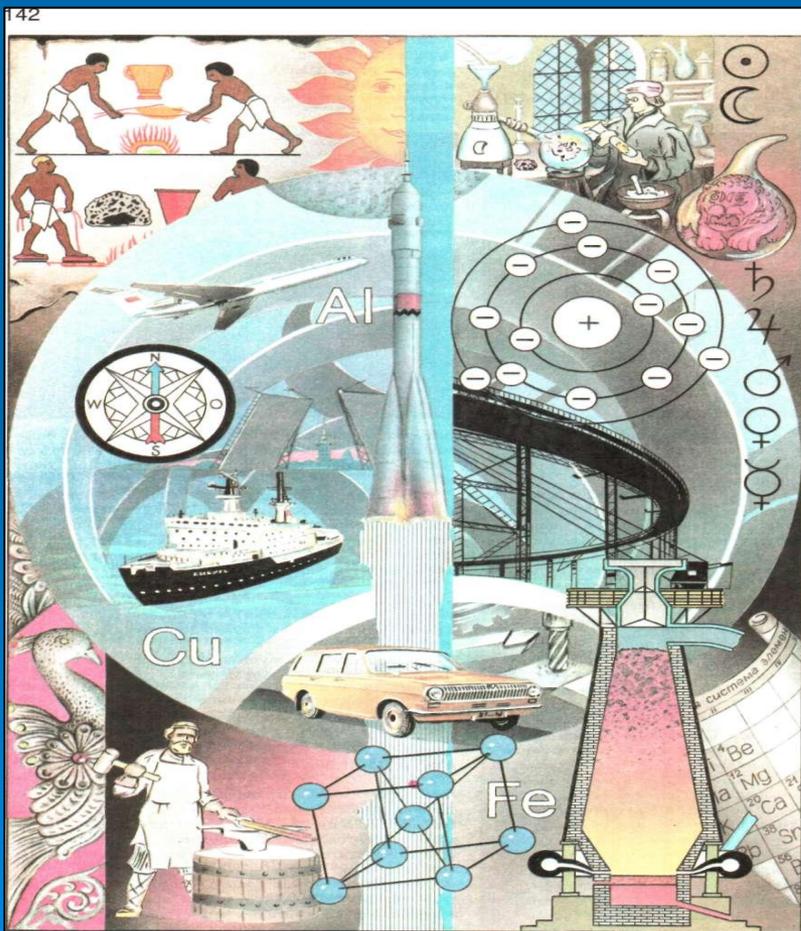


«Один из способов решения задач на концентрацию, сплавы, смеси и разбавление»



- *«Ты никогда не будешь знать достаточно, если не будешь знать больше, чем достаточно.»*

У. Блейк

Выполнили учащиеся 9 «Б»
Лотник Д., Лазоренко А.;

Погодина Т.В.,
учитель математики
МБОУ г.Мурманска СОШ № 42

«Это дело житейское...»

Карлсон

Имеется чай двух сортов – по 800 р. и 1200р. за 1кг. Смешали 300 г первого и 200 г второго сорта. Определите стоимость 1 кг полученной смеси.



Терминология

- Масса сплава (смеси) $m_{\text{смеси}}$
- Количество чистого вещества в сплаве (смеси) $m_{\text{ч. в-ва}}$
- Концентрация (процентное содержание или массовая доля в химии) p

Масса сплава \times концентрация = масса чистого вещества

$$\frac{m_{\text{ч. в-ва}}}{m_{\text{сплава}}} = p$$

$$m_{\text{сплава}} = \frac{m_{\text{ч. в-ва}}}{p}$$

$$m_{\text{ч. в-ва}} = m_{\text{сплава}} \times p$$

Способы решения задач

- 1) Арифметический
- 2) С помощью уравнения:
 - а) линейного
 - б) квадратного
- 3) С помощью системы уравнений
- 4) С помощью формулы:

$$m_1 \times p_1 + m_2 \times p_2 = (m_1 + m_2) \times p$$

Пример

Найти процентное содержание олова в сплаве, полученном из двух кусков массой m_1 кг и m_2 кг, если известно, что первый содержит p_1 % олова, второй p_2 % олова.

$$m_1 \times \frac{p_1}{100} + m_2 \times \frac{p_2}{100} = (m_1 + m_2) \times \frac{p}{100} \quad | \times 100$$

$$m_1 \times p_1 + m_2 \times p_2 = (m_1 + m_2) \times p$$

$$p - ?$$

□ Даны два куска с различным содержанием олова. Первый, массой 300 г, содержит 20% олова. Второй, массой 200 г, содержит 40% олова.

$$P = \frac{p_1 m_1 + p_2 m_2}{m_1 + m_2}$$

Сколько процентов будет содержать сплав, полученный из этих кусков?

□ Имеются два куска сплава олова и свинца. Первый, массой 300 г, содержит 60% олова, второй содержит 40% олова. Сколько граммов от второго куска нужно добавить к первому, чтобы получить сплав с содержанием олова 56%?

$$m_2 = m_1 \times \frac{p - p_1}{p_2 - p}$$

- Имеются два раствора соляной кислоты, с концентрацией 40% и 60%. В каком отношении (по массе) нужно смешать эти растворы, чтобы получить раствор с 45%-м содержанием соляной кислоты?

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{p - p_2}{p_1 - p} \quad \text{или} \quad \frac{m_1}{m_2} = \frac{p_2 - p}{p - p_1}$$

$$m_1 \times p_1 + m_2 \times p_2 = (m_1 + m_2) \times p$$

$$m_2 = m_1 \times \frac{p - p_1}{p_2 - p} \qquad \frac{m_1}{m_2} = \frac{p - p_2}{p_1 - p}$$

$$p = \frac{m_1 \times p_1 + m_2 \times p_2}{m_1 + m_2}$$

Добавление чистого вещества $p_2 = 100\%$

Добавление смеси, не содержащего это вещество $p_2 = 0\%$

В процессе смешивания нет потери массы

Торговец продает орехи двух сортов: одни по 90 р. за кг, а другие – по 60 р. за кг. Он хочет получить 50 кг смеси по 72 р. за кг. Сколько для этого потребуется орехов каждого сорта?

$m_1 = ?; m_2 = ?$	Решение:
$m_1 + m_2 =$	(1) $m_1 p_1 + m_2 p_2 = (m_1 + m_2) p$
$p_1 =$	(2) $\underline{m_1 + m_2} =$; $\underline{m_1} =$
$p_2 =$	(3) Выполним подстановку
$p =$	(4) Найдем $m_2 =$
	(5) Найдем $m_1 =$
	Ответ:

Задачи из ОГЭ и ЕГЭ.



Сколько килограммов воды нужно выпарить из 0,5 т целлюлозной массы, содержащей 85% воды, чтобы получить массу с содержанием 75% воды?

$$0,5t = 500\text{кг}$$

$$m_1 \times p_1 - m_2 \times p_2 = (m_1 - m_2) \times p$$

$$500 \times 85 - m_2 \times 100 = (500 - m_2) \times 75$$

$$m_2 = 200$$

Ответ: 200кг воды выпарить

Первый сплав содержит 5% меди, второй – 13% меди. Масса второго больше массы первого на 4 кг. Из этих двух сплавов получили третий сплав, содержащий 10% меди. Найти массу получившегося сплава.

$$m_1 \times p_1 + m_2 \times p_2 = (m_1 + m_2) \times p$$

$$m_1 \times 5 + (m_1 + 4) \times 13 = (2m_1 + 4) \times 10$$

$$5m_1 + 13m_1 + 52 = 20m_1 + 40$$

$$5m_1 + 13m_1 - 20m_1 = 40 - 52$$

$$-2m_1 = -12$$

- масса третьего сплава

$$m_1 = 6$$

Ответ: 16 кг.

$$(2m_1 + 4) = 2 \times 6 + 4 = 12 + 4 = 16(\text{кг})$$

При смешивании первого раствора кислоты концентрация которой 20% и второго раствора этой же кислоты концентрация которого 50%, получился раствор, содержащий 30% кислоты. В каком отношении были взяты первый и второй растворы?

$$m_1 \times p_1 + m_2 \times p_2 = (m_1 + m_2) \times p$$

$$m_1 \times 20 + m_2 \times 50 = (m_1 + m_2) \times 30$$

$$20m_1 + 50m_2 = 30m_1 + 30m_2$$

$$50m_2 - 30m_2 = 30m_1 - 20m_1$$

$$20m_2 = 10m_1$$

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{20}{10}$$

$$m_1 : m_2 = 2 : 1$$

Ответ: 2:1

В сосуде находится количество смеси воды с кислотой. Чтобы уменьшить концентрацию на 34% (было $p\%$, а стало $(p-34)\%$), в сосуд надо долить 3л воды, а чтобы уменьшить ее на 17%, надо долить 1л воды. Какова первоначальная концентрация кислоты в сосуде?

$$\begin{cases} m_1 \times p_1 + 3 \times 0 = (m_1 + 3) \times (p_1 - 34) \\ m_1 \times p_1 + 1 \times 0 = (m_1 + 1) \times (p_1 - 17) \end{cases} \quad - \begin{cases} 17m_1 - 2p_1 = -85 \\ 17m_1 - p_1 = -17 \end{cases}$$

$$\begin{cases} p_1 = 68 \\ m_1 = 3 \end{cases}$$

Ответ: первоначальная концентрация кислоты равна 68%.

Задачи для самостоятельного решения



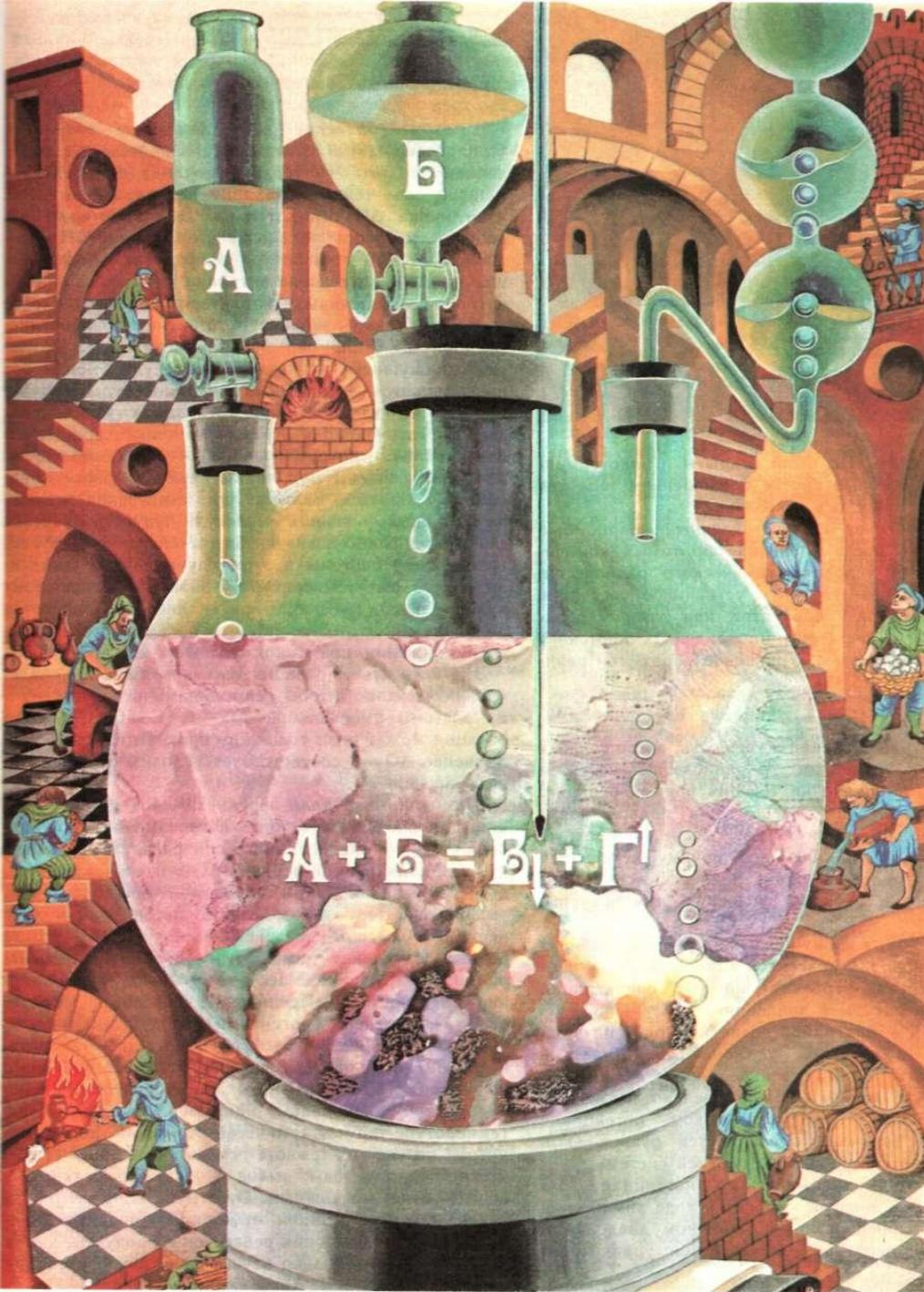
- 1) Сколько килограммов воды нужно выпарить из целлюлозной 0.5 т массы, содержащей 85% воды. Чтобы получить массу с содержанием 75% воды?
Ответ. 200 кг воды надо выпарить
- 2) к 20 кг 12% раствора соли добавили 3 кг соли. Сколько надо долить воды, чтобы концентрация соли в растворе не уменьшилась?
Ответ. 25 кг воды
- 3) 5 литров сливок с содержанием жира 35% смешали с 4 литрами 20% - ных сливок и к смеси добавили 1 литр чистой воды. Какой жирности получилась смесь?
Ответ. 25,5%
- 4) к раствору, содержащему 39г соли, добавили 1 литр воды, после чего концентрация соли уменьшилась на 10%. Найти первоначальную концентрацию соли в растворе?
Ответ. 13%
- 5) В колбе было 800г 80% - ного спирта. Провизор отлил из колбы 200г этого спирта и добавил в нее 200г воды. Определить концентрацию полученного (в %) спирта.
Ответ. 60%

Список литературы по теме: «Задачи на процентные расчеты».

1. А.В.Шевкин «Текстовые задачи по математики 7-11 класс», издательство «Илекса», Москва, 2011г.
2. И.Ященко «Математика 9 класс ОГЭ типовые текстовые задания» издательство «Экзамен», Москва, 2017г.
3. Прокопенко Н.И. «Задачи на смеси и сплавы» .- М: Чистые пруды,2010
4. Иванов И.И. Решение тестовых задач.- Тверь, 2013

Интернет-ресурсы:

1. <https://egemaximum.ru/>
2. <https://ege.sdangia.ru/>
3. <http://www.fipi.ru/>
4. <http://alexlarin.net/>
5. http://vk.com/oge_podgotovka
6. http://vk.com/oge_ege_matematika
7. <http://vk.com/egeoge>
8. <http://vk.com/oge100ballov>



□ «Если вы хотите научиться плавать, то смело входите в воду, а если хотите научиться решать задачи...

То решайте их!»

Д. Пойя