

Задачи на смеси и сплавы

Автор: Свистова Елена
Витальевна,
7 класс В, МОУ СОШ №2.

Руководитель: Шангареева
Виктория Константиновна,
I категория, учитель
математики МОУ СОШ №2.

Историческая справка

Многие сплавы, которые содержат совсем незначительные добавки дорогих и редких металлов, приобретают значительную устойчивость к коррозии и прекрасные механические свойства. Например, добавки родия и иридия к платине так сильно повышают её твёрдость, что изделия из неё – лабораторная посуда, детали машин для получения стекловолокна – становятся практически вечными. Другие сплавы настолько непохожи на металлы, из которых состоят, что люди долгое время считали их не смесями, а индивидуальными веществами. И лишь много позже сумели объяснить их состав и способ получения. Поэтому из металлов делают сплавы. В технике чаще всего используется именно сплавы, а не чистые металлы.

Наиболее продуктивной и интересной формой знакомства с биографическими и научными достижениями ученых является поиск информации и решения задач, составленных на основе исторического материала, фрагментов из сочинений ученых, биографического материала.

Решение задач на “растворы, смеси и сплавы” являются хорошим накоплением опыта решения таких задач. В таких задачах прослеживается системный подход к ним и происходит успешная отработка и закрепление интеллектуальных умений, которые помогут нам решать задачи по физике и химии.

Данная работа относится к проблемно-исследовательскому разделу.

Цель работы научиться решать задачи на смеси и сплавы.

При решении задач на смеси и сплавы я использовала теоретические сведения о процентах, пропорциях и уравнениях.

Уравнением называют равенство, содержащее букву, значение которой надо найти.

Значение буквы, при котором из уравнения получается верное числовое равенство, называют **корнем** уравнения.

Решить уравнение значит найти все его корни (или убедиться, что это уравнение не имеет ни одного корня).

Пропорция

Пропорция – равенство двух отношений.

Основное свойство пропорции : произведение крайних членов пропорции равно произведению средних членов пропорции : $ad=bc$

Решение задач на пропорцию

Задача №1 (ЕГЭ вариант №349 за 2003г.)

Влажность сухой цементной смеси на складе составляет 18%. Во время перевозки из-за дождей влажность смеси повысилась на 2%. Найдите массу привезённой смеси, если со склада было отправлено 400 кг.

Решение:

1) $100\% - 18\% = 82\%$ - концентрация сухого вещества

2)
$$\begin{array}{ccc} 400 \text{ кг} & \frac{100\%}{\quad} & \downarrow \\ \downarrow & & \downarrow \\ x \text{ кг} & \frac{\quad}{82\%} & \end{array}$$

$x = 400 \cdot 82 : 100 = 328$ (кг) – масса сухого вещества.

3) $18\% + 2\% = 20\%$ - концентрация влаги.

4)
$$\begin{array}{ccc} 328 \text{ кг} & \frac{\quad}{80\%} & \downarrow \\ \downarrow & & \downarrow \\ y \text{ кг} & \frac{\quad}{100\%} & \end{array}$$

$y = 328 \cdot 100 : 80 = 410$ (кг)

Ответ: 410 кг.

Задача №2 : № 3 (ЕГЭ: Математика: Контрол. измерит. материалы / Под ред. Ковалевой Г.С.. – М.: Просвещение, 2003):

Собрали 140 кг грибов, влажность которых составляла 98%. После подсушивания их влажность снизилась до 93%. Какова стала масса грибов после подсушивания?

Решение:

$$\begin{array}{ccc} 100\% - 98\% = 2\% - \text{концентрация сухого вещества} & & \\ \downarrow & \begin{array}{ccc} 140 \text{ кг} & \text{---} & 100\% \\ & \text{---} & \downarrow \\ & & 2\% \end{array} & \downarrow \\ & x \text{ кг} & \end{array}$$

$$x = \frac{17 \cdot 100}{10 \cdot 100} = \frac{17}{100} \text{ (кг)} - \text{масса сухого вещества}$$

$$\begin{array}{ccc} 100\% - 93\% = 7\% - \text{стала концентрация сухого вещества} & & \\ \uparrow & \begin{array}{ccc} \frac{180}{100} \text{ кг} & \text{---} & 7\% \\ & \text{---} & \uparrow \\ & & 100\% \end{array} & \uparrow \\ & y \text{ кг} & \end{array}$$

$$y = \frac{\frac{280}{100} \times 100}{7} = \frac{280}{7} = 40 \text{ (кг)} - \text{масса сухих грибов}$$

Ответ: 40 кг.

Гипотеза

Можно ли задачи на смеси и сплавы решать другими способами.

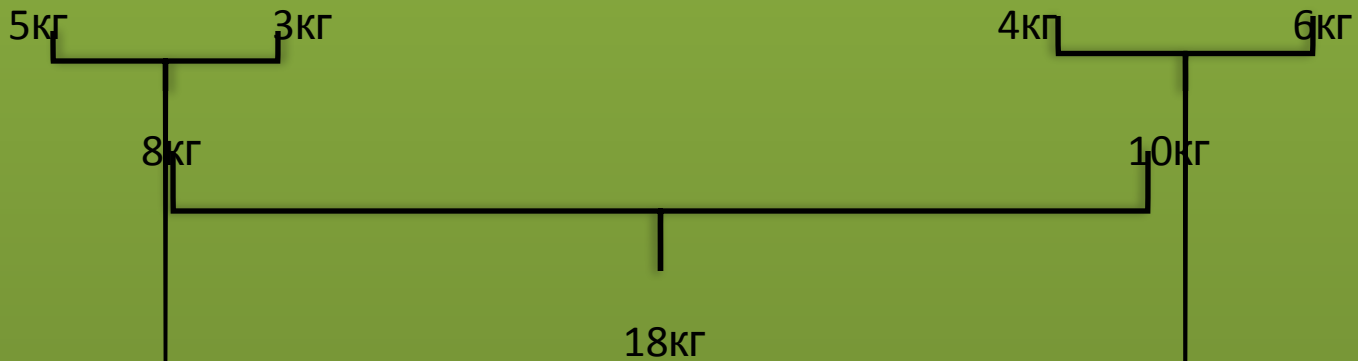
Решение задач методом подбора:

Задача №1(ЕГЭ, В7 №76 за 1004г).

На каждый из нескольких опытных участков внесли по два удобрения. Первое из них вносили по 1кг на каждый участок. Второе удобрение вносили по следующей схеме: 200г на первый участок, а на каждый следующий участок на 200г больше, чем на предыдущий. Всего внесли 18кг удобрений. Сколько кг первого удобрения внесли на все участки?

Решение:

| 1) | 1 удобрение: | 2 удобрение: | | 1 удобрение: | 2 удобрение: |
|-----------|--------------|--------------|-----------|--------------|--------------|
| 1 участок | 1кг | 200г | 6 участок | 1кг | 1200г |
| 2 участок | 1кг | 400г | 7 участок | 1кг | 1400г |
| 3 участок | 1кг | 600г | 8 участок | 1кг | 1600г |
| 4 участок | 1кг | 800г | 9 участок | 1кг | 1800г |
| 5 участок | 1кг | 1000г | | | |



Ответ : 9кг первого удобрения внесли на все участки.

Задача №2 (ЕГЭ, В7 №62 за 2004г).

В несколько колб налили кислоты. Первую кислоту наливали по 12мл в каждую колбу. Вторую кислоту наливали в те же колбы по такой схеме: 3мл в первую колбу, а в каждую последующую на 3мл больше, чем в предыдущую. Всего разлили 285мл кислот. Сколько мл кислот налили в последнюю колбу?

Решение:

| 1) | 1 кислота: | 2 кислота: | | 1 кислота: | 2 кислота: |
|---------|------------|------------|----------|------------|------------|
| 1 колба | 12мл | 3мл | 6 колба | 12мл | 18мл |
| 2 колба | 12мл | 6мл | 7 колба | 12мл | 21мл |
| 3 колба | 12мл | 9мл | 8 колба | 12мл | 24мл |
| 4 колба | 12мл | 12мл | 9 колба | 12мл | 27мл |
| 5 колба | 12мл | 15мл | 10 колба | 12мл | 30мл |



2) $12 + 20 = 42$ (мл) – налили в последнюю колбу.

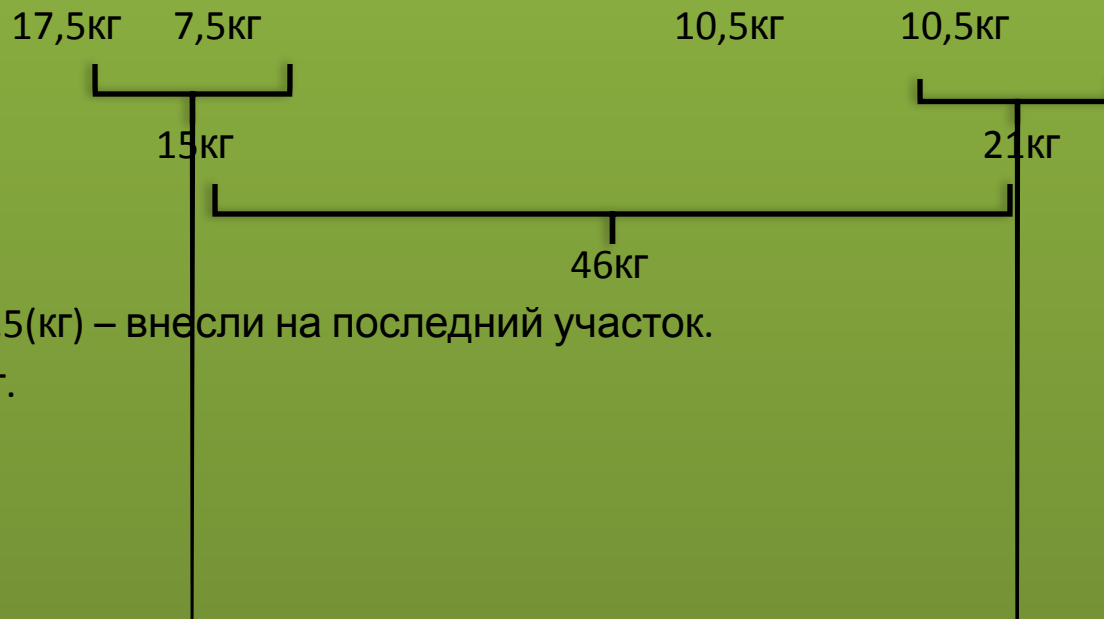
Ответ : 42 мл.

Задача №3 (ЕГЭ, В7 №79 за 2004г).

На каждый из нескольких опытных участков внесли по два удобрения. Первое из них вносили по 3,5кг на каждый участок. Второе удобрение вносили по такой схеме: 0,5кг на первый участок, а на каждый следующий участок на 0,5кг больше, чем на предыдущий. Всего внесли 46кг удобрений. Сколько кг удобрения внесли на последний участок?

Решение:

| 1) | 1 удобрение: | 2 удобрение: | | 1 удобрение: | 2 удобрение: |
|-----------|--------------|--------------|-----------|--------------|--------------|
| 1 участок | 3,5кг | 0,5кг | 6 участок | 3,5кг | 3кг |
| 2 участок | 3,5кг | 1кг | 7 участок | 3,5кг | 3,5кг |
| 3 участок | 3,5кг | 1,5кг | 8 участок | 3,5кг | 4кг |
| 4 участок | 3,5кг | 2кг | | | |
| 5 участок | 3,5кг | 2,5кг | | | |



2) $3,5 + 4 = 7,5(\text{кг})$ – внесли на последний участок.

Ответ : 7,5кг.

Решение задач на кратное сравнение

Задача №1 (7.29 (1) Алгебра: сб.заданий для подготовки к итоговой аттестации в 9кл./[Л.В.Кузнецова, С.Б.Суворова, Е.А.Бунимович и др.]. – М. : Просвещение, 2006.)

Влажность свежескошенной травы 60%, сена 20%. Сколько сена получится из 1т свежескошенной травы?

Решение:

- 1) $100\% - 60\% = 40\%$ – составляет сухое вещество.
- 2) $100\% - 20\% = 80\%$ – стало составлять сухое вещество.
- 3) $80\% : 40\% = 2(p)$ – во столько раз сухое вещество увеличилось в сене.
- 4) $1000\text{кг} : 2 = 500(\text{кг})$

Ответ : 500кг сена.

Задача №2 (7.49 (1) Алгебра: сб.заданий для подготовки к итоговой аттестации в 9кл./[Л.В.Кузнецова, С.Б.Суворова, Е.А.Бунимович и др.]. – М. : Просвещение, 2006.)

В свежих яблоках 80% воды, а в сушённых –20%. На сколько процентов уменьшится масса яблок при сушке?

Решение:

1) $100\% - 80\% = 20\%$ –составляет сухое вещество.

2) $100\% - 20\% = 80\%$ – стало составлять сухое вещество.

3) $80\% : 20\% = 4(p)$ –масса сухого вещества увеличилась в 4 раза, тогда масса яблок уменьшится в 4 раза.

4) $100\% : 4 = 25\%$ –составляли яблоки после сушки.

5) $100\% - 25\% = 75\%$

Ответ: на 75%.

Решение задач по вопросам

Задача №1 (В9, вариант №6 Самое полное издание типовых вариантов реальных заданий ЕГЭ : 2009 : Математика / авт. – сост. В.И.Ишина, Л.О Денищева, Е.М.Бойченко и др. – М.:АСТ : Астрель, 2009).

Подарочный набор состоит из трёх сортов конфет. Массы конфет первого, второго, третьего сорта в этом наборе относятся как 1:2:8. Массу конфет первого сорта увеличили на 20%, а второго –на 6%. На сколько процентов надо уменьшить массу конфет третьего сорта, чтобы масса всего набора не изменилась?

Решение:

1) Краткая запись:

| | | | |
|-------|-----------|------------------|-----------------|
| 1 – 1 |] _____] | | |
| 2 – 2 | | увеличили на 20% | |
| 3 – 8 | | увеличили на 6% | уменьшили на x% |
| | 11 | | 11 |

2) Как изменялись массы конфет в этом наборе?

$$1 \frac{\quad}{\quad} 100\%$$

$$a \frac{120}{100}$$

$$a = \frac{120}{100}$$

$$2 \frac{\quad}{\quad} 100\%$$

$$b \frac{106 \cdot 212}{100}$$

$$b = \frac{212}{100}$$

$$8 \frac{\quad}{\quad} 100\%$$

$$c \frac{(100 - x) \cdot 800}{100} \%$$

$$c =$$

3) На сколько процентов уменьшили массу конфет третьего сорта?

$$\frac{120}{100} + \frac{212}{100} + \frac{800 - 8x}{100} = 11$$

а) о.з. 100

$$б) 120 + 212 + 800 - 8x = 1100$$

$$332 - 8x = 1100 - 800$$

$$332 - 8x = 300$$

$$-8x = 300 - 332$$

$$-8x = -32 \quad :(-8)$$

$$x = 4$$

Ответ: уменьшили на 4%.

Задача №2 (В9, вариант №5 Самое полное издание типовых вариантов реальных заданий ЕГЭ : 2009 : Математика / авт. – сост. В.И.Ишина, Л.О Денищева, Е.М.Бойченко и др. – М.: АСТ : Астрель, 2009).

Набор химических реактивов состоит из трёх веществ. Массы первого, второго и третьего веществ в этом наборе относятся 3: 7: 10. Массу первого вещества увеличили на 8%, а второго – на 4%. На сколько процентов надо уменьшить массу третьего вещества, чтобы масса всего набора не изменилась?

Решение:

1) Краткая запись:

| | | | |
|--------|----|-----------------|----|
| 1 – 3 | 20 | увеличили на 8% | 20 |
| 2 – 7 | | увеличили на 4% | |
| 3 – 10 | | уменьшили на x% | |

2) Как изменялись массы веществ в этом наборе?

$$3 \text{ — } 100\%$$

$$a \text{ — } 108\%$$

$$a = \frac{324}{100}$$

$$7 \text{ — } 100\%$$

$$b \text{ — } 104\%$$

$$b = \frac{728}{100}$$

$$10 \text{ — } 100\%$$

$$c \text{ — } (100 - x)\%$$

$$c = \frac{1000 - 10x}{100}$$

3) На сколько процентов уменьшили массу третьего вещества?

$$\frac{324}{100} + \frac{728}{100} + \frac{1000 - 10x}{100} = 2000$$

а) о.з. 100

б) $324 + 728 + 1000 - 10x = 2000$

$$324 + 728 - 10x = 1000$$

$$1052 - 10x = 1000$$

$$-10x = 1000 - 1052$$

$$-10x = -52 \quad : (-10)$$

$$x = 5,2$$

Ответ : на 5,2% уменьшили массу третьего вещества.

Вывод:

Задачи на смеси и сплавы можно решать и другими способами.