

Задачи на смеси и сплавы

*Подготовила
Ширшикова Н.М.,
МБОУ «Школа №135 г. Казань»
г. Казань*



Цель

- Расширить представления о процентных вычислениях при решении задач на смеси, сплавы, растворы
- Показать широту применения процентных расчетов в реальной жизни
- Развивать самостоятельность школьников, используя проблемные ситуации
- Привлечь внимание к предметам математики и химии

Задачи

- Научить решать основные задачи на проценты
- Формировать умение рационально проводить процентные вычисления
- Формировать культуру поиска способа решения задач
- Составит целостное представление о применении математического аппарата по вычислению процентов в различных областях

Теория



- ❖ Пусть в смесь входят компоненты А, В и С с массами $m(A)$, $m(B)$, $m(C)$

Теория

$$C_A = \frac{m_A}{m_A + m_B + m_C}$$

концентрация
вещества А

процентное содержание
компонента

$$p_A = C_A \times 100\%$$

❖ Тогда концентрация компонента А по массе есть отношение массы этого компонента к массе всей смеси

Теория

- Задачи данного вида удобно решать с использованием модели или по так называемому *правилу квадрата*.
- Модель – схема, в которой смесь (раствор, сплав) изображается в виде прямоугольника, разбитого на фрагменты в соответствии с числом входящих в нее компонентов. При составлении уравнения прослеживается содержание какого-нибудь одного компонента.

Решение задач

■ Задача №1.

К 40% раствору серной кислоты добавили 50 г серной кислоты, после чего её концентрация увеличилась до 60%.
Определить первоначальный вес раствора.

■ Решение:

Пусть первоначальный вес раствора x г. При добавлении 50 г, масса нового раствора будет равна $(x+50)$ г.

Составим модель:

$$\begin{array}{ccccc} \boxed{40\%} & + & \boxed{100\%} & = & \boxed{60\%} \\ \text{хг} & & \text{50г} & & \text{(х+50)г} \end{array}$$

$$0,4x + 50 = 0,6(x+50)$$

$$0,4x + 50 = 0,6x + 30$$

$$0,2x = 20$$

$$x = 100$$

Ответ: 100г

Решение задач

- **Задача №2.** Имеются два сплава меди со свинцом. Один сплав содержит 15% меди, другой 65% меди. Сколько нужно взять каждого сплава, чтобы получилось 200г сплава, содержащего 30% меди?

- **Решение:**

Пусть масса первого сплава x г, тогда масса второго сплава $(200 - x)$ г.

М	С		М	С		М	С
15%		+	65%		=	30%	
x г			$(200 - x)$ г			200г	

$$0,15x + 0,65(200 - x) = 0,3 \cdot 200$$

$$x = 140$$

$$200 - 140 = 60$$

Ответ: 140г первого сплава,
60г второго сплава.

Решение задач

- **Задача №3.** Имеется два слитка сплава золота (Au) с медью (Cu). Первый слиток содержит 230г Au и 20г Cu, второй – 240г Au и 60г Cu. От каждого слитка взяли по куску, сплавляли и получили 300г сплава с содержанием Au 84%. Определить массу куска, взятого от первого слитка.

- **Решение.** Определим концентрацию золота в каждом куске. $c_1 = 230 / (230 + 20) = 0,92$
 $c_2 = 240 / (240 + 60) = 0,8$
Пусть x, y – массы кусков.

З	М		З	М		З	М
92%		+	80%		=	84%	
x г			y г			300 г	

$$\begin{cases} x + y = 300 \\ 0,92x + 0,8y = 300 \cdot 0,84 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + y = 300 \quad | \cdot (-0,8) \\ 0,92x + 0,8y = 252 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -0,8x - 0,8y = -240 \\ 0,92x + 0,8y = 252 \end{cases}$$

$$0,12x = 12$$

$$x = 100$$

Ответ: 100 г

Задачи для самостоятельного решения

Задача №1.

К 200 г раствора, содержащего 60% соли добавили 300 г раствора, содержащего 50% той же соли. Сколько процентов соли содержится в получившемся растворе? (ответ: 12)

Задача № 2.

Сколько граммов воды нужно выпарить из 0,5 кг солевого раствора, содержащего 85% воды, чтобы получить массу с содержанием 75% воды? (ответ: 200 г)

Тестовая работа

Вариант 1.

1. В сплаве меди и цинка содержится 12% меди. Масса сплава 1200 г. Сколько граммов цинка в сплаве?
1) 956 2) 1056 3) 144 4) 1000
2. Смешали три раствора сахара массой 200 граммов каждый. Концентрация первого раствора – 14%, второго – 1%, третьего – 30%. Какова концентрация полученного раствора?
1) 60 2) 20 3) 12 4) 8
3. Масса сушеных яблок составляет 18% от массы свежих. Сколько килограммов сушеных яблок получится из 250 кг свежих?
1) 45 2) 20 3) 120 4) 75

Вариант 2.

1. Сплав содержит 16% олова. Сколько граммов олова содержится в 125 г олова?
1) 25 2) 20 3) 40 4) 50
2. Корова дает молоко 3,8% - ой жирности, а коза - 4,1%-ой жирности. Какой жирности получится молоко, если смешать молоко коровы и козы в отношении 1:2?
1) 3,85 2) 3,9 3) 3,95 4) 4
3. В ювелирном изделии содержание золота составляет 75% от общей массы изделия. Сколько граммов золота содержится в изделии, если его общая масса равна 4 г?
1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

Тестовая работа

Ответы

Вариант 1

1) 2

2) 2

3) 1

Вариант 2

1) 2

2) 4

3) 3

ОГЭ

1. Имеются два сплава с разным содержанием золота. В первом сплаве содержится 30%, а во втором - 55 % золота. В каком отношении надо взять первый и второй сплавы. Чтобы получить из них сплав, содержащий 40 % золота(ответ: $3/2$).
2. Смешали 4 л 18 %-го водного раствора некоторого вещества с 6 л 8 % раствора этого же вещества. Найдите концентрацию получившегося раствора (ответ: 12).

ОГЭ

3. В бидон налили 3 л молока 8% жирности, некоторое количество молока 2 % жирности и тщательно перемешали. Определите, сколько литров молока 2 % жирности было налито в бидон, если известно, что жирность полученного молока, полученного после перемешивания, составила 6 %(ответ: 1,5).
4. Из бутылки, содержащей 750 г 9 % раствора уксусной кислоты, отлили некоторое количество воды. Определите, сколько граммов раствора было отлито, если известно, что в результате получили 6 % раствор(ответ: 250).

Задачи для самостоятельного решения

Задание 1. Сплавляли 2 кг сплава цинка и меди, содержащего 20% цинка, и 6 кг сплава цинка и меди, содержащего 40% цинка. Найдите процентную концентрацию меди в получившемся сплаве.

Задание 2. Смешали 300 г 60%-ного раствора серной кислоты и 200 г 80%-ного раствора серной кислоты. Сколько процентов серной кислоты в получившемся растворе?

Задание 3. Имеется два сплава. Один содержит 2,8 кг золота и 1,2 кг примесей, другой — 2,7 кг золота и 0,3 кг примесей. Отрезав по куску от каждого сплава и сплавив их, получили 2 кг сплава с содержанием золота 85%. Сколько килограммов металла отрезали от второго сплава?

Задание 4. В смеси ацетона и спирта ацетона в 2 раза меньше, чем спирта. Когда к этой смеси добавили 300 л спирта, получили смесь с содержанием ацетона 28%. Сколько литров ацетона было в смеси первоначально?

Задание 5. Отношение массы олова к массе свинца в куске сплава равно 2:3. Этот кусок сплавляли с куском олова весом 3 кг и получили новый сплав с содержанием свинца 10%. Найдите массу олова в новом сплаве.

Задачи для самостоятельного решения

Задание 6. Имеются два слитка сплава олова с медью. Первый слиток содержит 230 г олова и 20 г меди, а второй слиток — 240 г олова и 60 г меди. От каждого слитка отрубили по куску, сплавив их и получили. 300 г сплава. Сколько граммов отрубили от первого слитка, если в полученном сплаве было 84% олова?

Задание 7. В двух одинаковых сосудах находятся растворы серной кислоты концентрации 28,7% и 37,3%. Растворы сливают. Какова концентрация полученного раствора кислоты?

Задание 8. У ювелира два одинаковых по массе слитка, в одном из которых 36% золота, а в другом 64%. Сколько процентов золота содержится в сплаве, полученном из этих слитков?

Задание 9. У кузнеца имеется два одинаковых по массе бронзовых бруска. В одном олово составляет 43% массы, а в другом медь составляет 43% массы. Сколько процентов олова будет содержать сплав, полученный при переплавке этих брусков?

Задание 10. Для приготовления маринада необходим 2%-ный раствор уксуса. Сколько нужно добавить воды в 100 г 9%-ного раствора уксуса, чтобы получить раствор для маринада?

Задачи для самостоятельного решения

Задание 11. Для размножения водорослей вода в аквариуме должна содержать 2% морской соли. Сколько литров пресной воды нужно добавить к 80 л морской воды с 5%-ным содержанием соли, чтобы получить воду, пригодную для заполнения аквариума?

Задание 12. Сколько килограммов воды нужно выпарить из 2 т целлюлозной массы, содержащей 85% воды, чтобы получить массу с 75% содержанием воды?

Задание 13. Огурцы содержат 99% воды. В магазин привезли 1960 кг свежих огурцов, но в результате неправильного хранения содержание воды в огурцах понизилось до 98%. Сколько килограммов огурцов поступило в продажу?

Задание 14. Сколько литров воды нужно добавить к 12 л уксусной эссенции (смесь уксуса и воды) с содержанием уксуса 80% для приготовления столового уксуса с содержанием воды 94%?

Задание 15. В ювелирной мастерской имеется два сплава золота различной пробы: с содержанием золота 58% и 95%. Сколько граммов сплава с 95%-ным содержанием золота нужно взять, чтобы получить 37 г сплава с 70%-ным содержанием золота?

Задачи для самостоятельного решения

ОТВЕТЫ:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
65	68	1,5	525	3,24	100	33	50	50	350	120	800	980	148	12

Литература

- ГИА-2014: Математика: 9 класс: Тренировочные варианты экзаменационных работ для проведения государственной итоговой аттестации в новой форме/Е.А. Бунимович, Л.В. Кузнецова и др. – Москва: АСТ: Астрель, 2014
- Математика 9 класс. Итоговая аттестация 2013. Предпрофильная подготовка: учебно-методическое пособие/ под ред. Д.А.Мальцева. – Ростов н/Д: Издатель Мальцев Д.А.; М.: Народное образование, 2013.
- Математика для школьников №1, 2006
- Математика в школе №3, 2006