Муниципальное общеобразовательное учреждение

Средняя общеобразовательная школа № 4 города Буденновска Буденновского района

Урок

**«Химия в математике»**

**11 класс**

**Учитель математики**

**Пиценко Елена Александровна**

**2019 г.**

**Химия в математике**
**(решение задач на смеси, растворы и сплавы)**

**Учитель: Пиценко Е. А.**

**Класс: 11а**

**Тип урока**: урок обобщения и систематизации знаний.

**Цели урока:**

1. Обобщить решение задач на сплавы, растворы и смеси различными способами.
2. Воспитывать интерес к предмету через межпредметные связи с химией, обращая внимание на аккуратность, дисциплинированность и самостоятельность.
3. Развивать устную и письменную речь, внимание и логическое мышление.

**Оборудование:**

- компьютер и проектор;
- тексты задач на смеси, растворы и сплавы для решения в классе и дома.

**Подготовка к уроку:** повторение способов решения задач на смеси и сплавы.

**Комментарий к уроку**: использование презентации Microsoft Power Point

**План урока:**

1. Оргмомент (сообщение необходимости решения задач на смеси и сплавы, связь темы урока с КИМами ЕГЭ по математике).
2. Актуализация опорных знаний (повторение определения процента и концентрации).
3. Закрепление материала (решение задач на смеси, растворы и сплавы разными способами).
4. Домашнее задание.
5. Рефлексия.

**(Слайд 1) Решение задач на смеси, растворы и сплавы.**

Человеку часто приходится смешивать различные жидкости, порошки, газообразные или т/вердые вещества, или разбавлять что-либо водой. Текстовые задачи на смеси, сплавы и растворы входят в экзаменационные задания по математике на ЕГЭ

В задачах этого типа идет речь о составлении смесей, растворов, сплавов и т. п. Решение этих задач связано с понятиями «концентрация», «процентное содержание», «проба», «влажность» и т. д. и основано на следующих допущениях:

1. Все полученные смеси (сплавы, растворы) однородны.
2. Не делается различия между литром как единицей емкости и литром как единицей массы.

**«Закон сохранения объема или массы»**

Если два сплава (раствора) соединяют в один «новый» сплав (раствор), то $\mathbf{V = V_1 + V_2}$ – сохраняется объем; $\mathbf{m = m_1 + m_2}$ – сохраняется масса.

Если смесь массы $\boldsymbol{m}$ состоит из веществ А, В, С с массами $\boldsymbol{m_1, m_2, m_3}$, то величина $\boldsymbol{m_1 / m}$ называется ***концентрацией вещества*** А в смеси.

Величина $\boldsymbol{(m_1 / m)\cdot 100\%}$ называется ***процентным содержание*** вещества А в смеси.

Ясно, что $\boldsymbol{m_1 / m + m_2 / m + m_3 / m = 1}$, то есть от концентрации двух веществ зависит концентрация третьего.

**Примеры:**

- Если сплав содержит свинец и медь в отношении 4:7, то в этом сплаве 4/11 частей от массы сплава составляет масса свинца, а 7/11- масса меди.
- Если имеется 40%-й раствор соли, то в этом растворе 0,4 объема занимает «чистая» соль. Значит, объемная концентрация соли в растворе равна 0,4.

**(Слайд 2) Задача №1**

Смешивают 300г 90%-ного раствора соли 900г 30%-ного раствора той же соли. Определить содержание соли в полученном растворе.

Решение

**(Слайд 3) Задача №2**

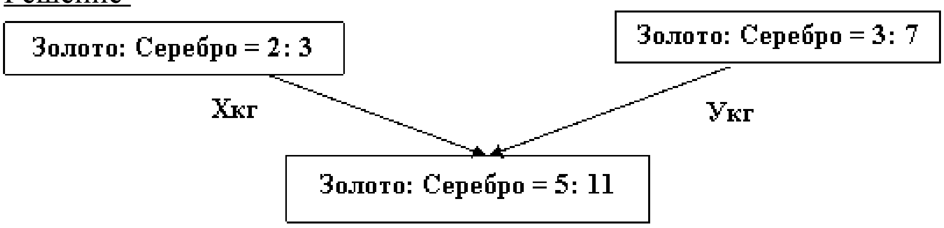
Какой раствор получится при смешивании 300 граммов 50%-ного раствора соли и раствора, в котором 120 граммов соли составляют 60%?

Решение

**(Слайд 4)**

***Имеются сплавы золота и серебра. В одном эти металлы находятся в отношении 2: 3, а в другом в отношении 3: 7. Сколько нужно взять от каждого сплава, чтобы получить 1 кг нового, в котором золото и серебро находились бы в отношении 5: 11?***

Решение




По этой схеме уравнение x + y =1 показывает массу нового сплава.

Определяем массу золота в каждом сплаве и получаем уравнение

$$\frac{2}{5}\cdot x+\frac{3}{10}\cdot y=\frac{5}{16}\cdot 1$$

Аналогично массу серебра и получаем уравнение

$$\frac{3}{5}\cdot x+\frac{7}{10}\cdot y=\frac{11}{16}\cdot 1$$

Записываем одну из систем:

$$\begin{cases} x+y=1 \\ \frac{2}{5}x+\frac{3}{10}y=\frac{5}{16} \end{cases}$$

$$\begin{cases} x+y=1 \\ \frac{3}{5}x+\frac{7}{10}y=\frac{11}{16} \end{cases}$$

Решая ее, получаем x = 0,125 и y = 0,875

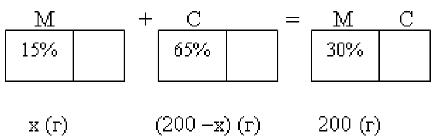
Ответ: 125 г и 875 г.

**(Слайд 5)**

***Имеются два сплава меди со свинцом. Один сплав содержит 15% меди, а другой 65%. Сколько нужно взять каждого сплава, чтобы получилось 200г сплава, содержащего 30% меди?***

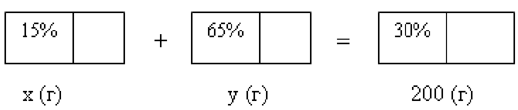
Решение

1. Изобразим сплавы в виде прямоугольников




$0,15x + 0,65(200 – x) = 0,3 * 200$ $x = 140$

2. Обозначим



$$\begin{cases} x + y = 200 \\ 0{,}15x + 0{,}65y = 0{,}3 \cdot 200 \end{cases}$$

x = 140 и y = 60

Ответ: 140 г меди и 60 г свинца

**(Слайд 6)**

***Смешали 30%-й раствор соляной кислоты с 10%-ым раствором и получили 600 г 15%-го раствора. Сколько граммов каждого раствора надо было взять?***

Решение

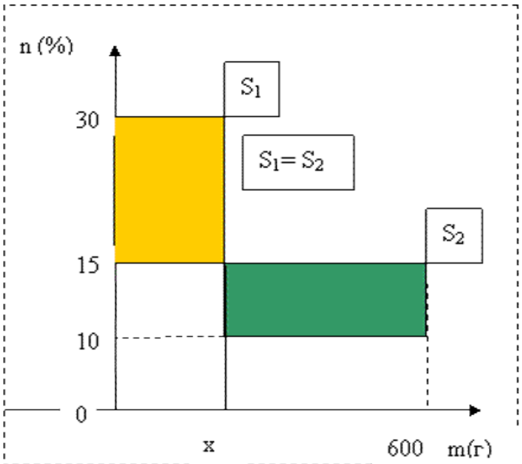
Решение 1: Обозначим х массу первого раствора, тогда масса второго (600 - х). Составим уравнение: 30х + 10* (600 - х) = 600 *15

х = 150

Решение 2: Приравнивание площадей равновеликих прямоугольников: 15х = 5 (600- х),

х =150

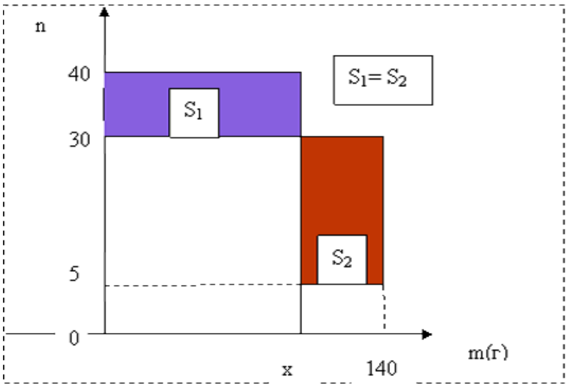
Ответ: 150 г 30% и 450 г 10% раствора




**(Слайд 7)**

***Имеется лом стали двух сортов с содержанием никеля 5% и 40%. Сколько нужно взять металла каждого из этих сортов, чтобы получить140 т стали с содержанием 30% никеля?***

Решение




С использованием графика: (приравнивание площадей равновеликих прямоугольников)

10*х = 25*(140 – х)

х = 100

140 – 100 = 40

Ответ: 100 т и 40 т

**(Слайд 8)**

***Имеется два кислотных раствора: один 20%, другой 30%. Взяли 0,5 л первого и 1,5 л второго раствора и образовали новый раствор. Какова концентрация кислоты в новом растворе?***

Решение

Так как первый раствор 20 % - й, то в нем 0,2 объема занимает «чистая» кислота. Так как объем первого раствора равен 0,5л, то в этом количестве содержится 0,2*0,5=0,1 л «чистой» кислоты.

Аналогично во втором растворе будет содержаться 0,3*1,5=0,45л «чистой» кислоты.

При смешивании обоих растворов получим 0,5+1,5=2л кислотного раствора, в котором 0,1+0,45=0,55л «чистой» кислоты.

Отсюда следует, что концентрация кислоты в новом растворе есть отношение 0,55:2=0,275, т.е.27,5%.

Ответ: 27,5

**(Слайд 9)**

***Имеется руда из двух пластов с содержанием меди 6% и 11%. Сколько «бедной» руды надо взять, чтобы получить при смешивании с «богатой» 20 т руды с содержанием меди 8%?***

Решение

Аналитическая модель:

Переведем проценты в дроби: 6%=0,06; 11%=0,11; 8%=0,08

Пусть надо взять x т «бедной» руды, которая будет содержать 0,06x т меди, а «богатой» руды надо взять (20-x) т, которая будет содержать 0,11(20 - x) т меди.

Так как получившиеся 20 т руды будут содержать 20*0,08 т меди, то получим уравнение:

$0,06x + 0,11(20 - x) = 20*0,08$.

Решив уравнение, получим x = 12.

Получили 12т руды с 6% содержанием меди

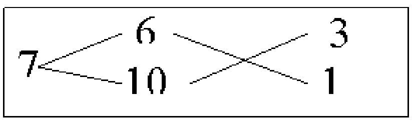
Ответ: 12.

**(Слайд 10)**

**Старинный способ решения задач на смешивание двух веществ**

***У некоторого человека были на продажу масла двух сортов: одно ценою 10 рублей за ведро, другое же 6 рублей за ведро. Захотелось ему сделать из этих двух масел, смешав их, масло ценою 7 рублей за ведро. Какие части этих двух масел нужно взять, чтобы получить ведро масла ценою 7 рублей?***

Решение




Из схемы делаем заключение, что дешевого масла нужно взять втрое больше, чем дорогого, т.е. для получения одного ведра ценою 7 гривен нужно взять дорогого масла 1/4 ведра, а дешевого масла 3/4.

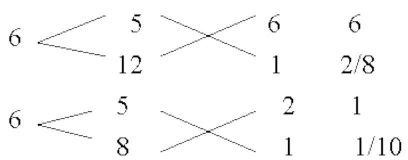
Ответ: ¼ по 10р., ¾ по 6р.

**(Слайд 11)**

**Способ Л.Ф.Магницкого для трех веществ**

***Некто имеет чай трех сортов – цейлонский по 5 рублей за фунт, индийский по 8 рублей за фунт и китайский по 12 рублей за фунт. В каких долях нужно смешать эти сорта, чтобы получить чай стоимостью 6 рублей за фунт?***

Решение



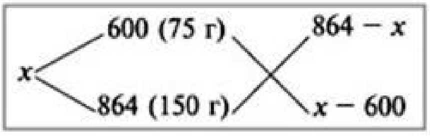
Взять 6+2=8 частей чая ценой по 5 рублей и по одной части ценой 8 рублей и 12 рублей за один фунт.  Всего 10 частей. Возьмем 8/10 фунта чая ценой по 5 рублей за фунт и по1/10 фунта чая ценой 8 и 12 рублей за фунт, то получим 1 фунт чая ценой 8/10*5 + 1/10*8 + 1/10*12 = 6 рублей.
Ответ: 6.

**(Слайд 12)**

***Сплавили два слитка серебра: 75 г 600-й и 150 г 864-й пробы. Определить пробу сплава.***

Решение

Пусть проба сплава равна $x$. Составим диагональную схему:




Получаем: $(864 - x) : (x - 600) = 75 : 150$

$1728 - 2x = x - 600$

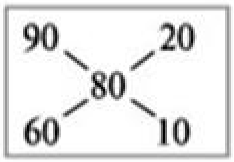
$x = 776$.

Сплав 776-й пробы.

Ответ: 776

**(Слайд 13) «Правило креста»**

При решении задач на смешивание растворов разных концентраций используется «правило креста». В точке пересечения двух прямых обозначают концентрацию смеси. У концов этих прямых слева от точки пересечения указывают концентрации составных частей смеси, а справа – разности концентраций смеси и ее составных частей:




Например, для приготовления 30 г 80%-го раствора $H_3PO_4$ требуется взять 20 г 90%-го и 10 г 60%-го растворов кислоты.

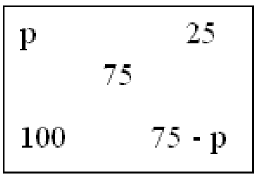
**(Слайд 15)**

***Латунь – сплав меди и цинка. Кусок латуни содержит меди на 11 кг больше, чем цинка. Этот кусок латуни сплавили с 12 кг меди и получили латунь, в котором 75% меди. Сколько килограммов меди было в куске латуни первоначально?***

Решение

Обозначим искомую величину за х. Тогда масса первоначального куска латуни 2х – 11, а его

содержание меди составляет $p = \frac{100x}{2x-1}$ процентов. Поскольку «медность» куска меди 100%, то по правилу квадрата получаем:




$$\frac{25}{75-p} = \frac{2x-11}{12}, \quad x = 22{,}5$$

Ответ: 22,5 кг меди было в куске латуни.

**(Слайд 16)**

***В бидон налили 4л молока трехпроцентной жирности и 6л молока шестипроцентной жирности. Сколько процентов составляет жирность молока в бидоне?***

Решение

Обозначим искомую величину за x. По правилу квадрата (креста) получим:

| | | |
|---|---|---|
| 3 | | 6 - x |
| | x | |
| 6 | | x - 3 |

Составим пропорцию:

$$\frac{6-x}{x-3}=\frac{4}{6}, \quad x=4{,}8$$

Ответ: 4,8 % - жирность молока.

**(Слайд 17)** ***<u>Самостоятельная работа</u>***

*1вариант*

1. Сплавили 2кг сплава цинка и меди, содержащего 20% цинка, и 6кг сплава цинка и меди, содержащего 40% цинка. Найдите процентную концентрацию меди в получившемся сплаве.
   Ответ: 65.

2. Для приготовления маринада необходим 2%-ый раствор уксуса. Сколько нужно добавить воды в 100г 9%-го раствора уксуса, чтобы получить раствор для маринада?
   Ответ: 350.

*2 вариант*

1. Имеется кусок сплава меди с оловом массой 12 кг, содержащий 45% меди. Сколько чистого олова надо прибавить к этому сплаву, чтобы получившийся новый сплав содержал 40% меди?
   Ответ: 1,5.

2. Морская вода содержит (по весу) 5% соли. Сколько килограммов пресной воды нужно прибавить к 40кг морской воды, чтобы содержание соли в растворе составило 2% ?
   Ответ: 60.

**(Слайд 18)** **<u>Домашнее задание:</u>**
***1.Морская вода содержит 5% соли по массе. Сколько пресной воды нужно добавить к 30 кг морской воды, чтобы концентрация соли составляла 1,5%?***
***2.От двух кусков сплава с массами 3 кг и 2 кг и с концентрацией меди 0,6 и 0,8 отрезали по куску равной массы. Каждый из отрезанных кусков сплавлен с остатком другого куска, после чего концентрация меди в обоих сплавах стала одинаковой. Какова масса каждого из отрезанных кусков?***

**Рефлексия**
**Слайд 19**