

## Интегрированный урок

### «Решение задач на смеси, растворы»

**Цели урока:** Рассмотреть алгоритм решения задач на растворы: познакомиться с приемами решения задач в математике и химии, развить практические умения решать задачи, расширить знания учащихся о значении этих веществ в природе и деятельности человека, сформировать целостную картину о взаимосвязи предметов в школе.

#### **Образовательные:**

1. Актуализировать понятие процента, массовой доли вещества и концентрации вещества.
2. Формировать навыки прикладного использования аппарата систем линейных уравнений.
3. Выявить уровень овладения учащимися комплексом знаний и умений по решению задач на смеси химическими и математическими способами.

#### **Развивающие:**

1. Развивать способности к самостоятельному выбору метода решения задач.
2. Умение обобщать, абстрагировать и конкретизировать знания.
3. Умение оценивать собственные возможности.

#### **Воспитательные:**

Воспитывать познавательный интерес к химии и математике, культуру общения, способность к коллективной работе.

#### **Оборудование:**

1. Химические препараты и посуда.
2. Мультимедиа проектор.
3. Опорные конспекты.
4. Карточки.

# Ход урока

## 1 этап «Два сапога — пара»

**Учитель математики:** Здравствуйте! Сегодня мы проводим необычный урок - урок на перекрестке наук математики и химии.

Отгадайте, пожалуйста, следующие **шарады**:

1) Мой первый слог – предлог, а во втором мы проживем все лето, а целое от нас и вас давно уж ждет ответа (**задача**).

2) Чтобы слово написать, его надо отгадать. Кричат солдаты на параде иль ребятишки, когда рады. К нему предлог поставим, частицу к ним добавим. И чтобы слово завершить, к нему ты “ние” допиши (**уравнение**).

3) Слово вы должны прочесть: в первом слогe нота есть, во втором стоит предлог, он в письме тебе помог. Пишет ученик в тетради, а учитель на доске, что проходят на уроке, – это ставим мы в конце (**система**).

**Учитель химии:** Здравствуйте, ребята!

Сегодня мы с вами еще раз убедимся, как математические методы решения задач помогают при решении задач по химии.

А чтобы сформулировать тему урока, давайте **разгадаем кроссворд и сделаем небольшой эксперимент**.

Наливаю в 2 хим. стакана воду, добавляю в оба одинаковое количество сульфата меди. Что получилось? (Растворы). Из чего состоит раствор? (Из растворителя и растворённого вещества). А теперь добавим в один из стаканов ещё немного сульфата меди. Что стало с окраской раствора? (Он стал более насыщенным). Следовательно, чем отличаются эти растворы? (Массовой долей вещества).

**Учитель математики:** А с математической точки зрения - разное процентное содержание вещества.

Итак, тема урока **«Способы решения задач на растворы и смеси»**

## 2 этап «Один ум хорошо, а два лучше»

1 группа - презентация сплавы

2 группа - презентация растворы

**Учитель химии:** Девиз нашего урока:

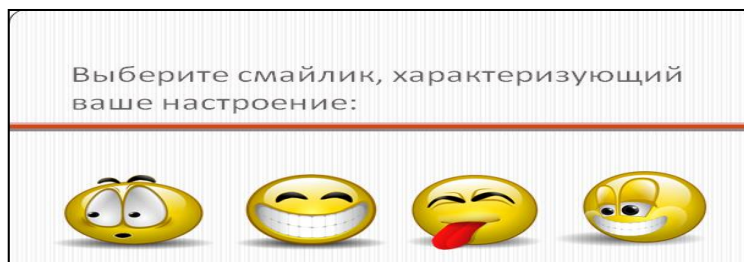
*«Только из союза двух работающих вместе и при помощи друг друга рождаются великие вещи»*

*Антуан де Сент- Экзюпери*

## 3 этап «За много дел не берись, а в одном отличись»

**Учитель математики:** Ребята давайте сегодня на уроке будем следовать этому совету писателя, будем дружны и активны, собраны и внимательны, будем поглощать знания с большим желанием, ведь они пригодятся вам в вашей дальнейшей учебе, при сдаче ЕГЭ.

**Учитель химии:** Сегодня на уроке мы должны повторить, обобщить, привести в систему методы, приемы решения задач на «смеси», «растворы». Перед вами стоит задача - показать знания и умения по решению таких задач; расширить круг своих знаний, умений, рассмотрев другие приемы решения.



#### **4 этап «Берись дружно — не будет грузно»**

**Учитель математики:** Для урока необходимо повторить понятие процента.

- Что называют процентом? (1/100 часть числа.)
  - Выразите в виде десятичной дроби 18%, 30%, 7%
  - Выразите в виде обыкновенной дроби 20%, 25%, 15%, 9%
  - Установите соответствие
- |     |                 |
|-----|-----------------|
| 40% | <del>1/4</del>  |
| 25% | <del>0,04</del> |
| 80% | <del>0,4</del>  |
| 4%  | <del>4/5</del>  |
- интерактивный плакат

Одним из основных действий с процентами – нахождение % от числа.

**Как найти % от числа?** (% записать в виде дроби, умножить число на эту дробь.)

- Выполните устно следующие задания: **(на слайдах)**

- 1) 20% от 70
- 2) 6% от 20
- 3) x% от 7
- 4) 10% от 30

#### **Учитель химии**

– Приведите примеры растворов, с которыми вы встречаетесь в повседневной жизни (уксус, нашатырный спирт, раствор марганцовки, перекись водорода и др.)

– Какое вещество чаще всего используется в качестве растворителя? (Вода.)

*Часто понятие “раствор” мы связываем, прежде всего, с водой, с водными растворами. Есть и другие растворы: например спиртовой раствор йода, одеколona, лекарственные настойки.*

– Что такое массовая доля растворенного вещества? (Отношение массы растворенного вещества к общей массе раствора.)

– Вспомните формулу для вычисления массовой доли растворенного вещества и производные от нее **(Карточки на доске)**

$(w = m(\text{р.в.})/m(\text{р-ра}) ; m(\text{р.в.}) = m(\text{р-ра}) \times w ; m(\text{р-ра}) = m(\text{р.в.})/w )$ ,  
**ПЛОТНОСТЬ**

**Учитель математики:** Давайте решим такую задачу:

**Баба ЯГА варит волшебное зелье: к 1,5 кг меда она добавила 100 г растертых волчьих когтей, 10 г дегтя и 300 г слез кикиморы. Сколько процентов варева составляют слезы кикиморы?**

Решение: 1)  $1500+100+10+300=1919$  (г) - масса зелья  
2)  $(300:1910)*100\%=15,7\%$  -слезы кикиморы

**Задачи на высушивание.** Заполните таблицу по условию задачи и решите ее самостоятельно

**Собрали 8 кг свежих цветков ромашки, влажность которых 85%. После того как цветки высушили, их влажность составила 20%. Чему равна масса цветков ромашки после сушки?**

Решение: (табличка на презентации)

	Масса, кг	Содержание, %	
		воды	сухого вещества
Свежие цветы	8	85	$100 - 85 = 15$
Высушенные цветы	x	20	$100 - 20 = 80$

(проверка ответа на доске)

$0,15*8 = 1,2$ (кг) – масса вещества в 8 кг.

1,2 кг сухого вещества – 80% массы высушенных цветков, тогда

$1,2:0,8 = 1,5$  (кг) – масса высушенных цветков. Ответ: 1,5 кг.

### 5 этап «Красна птица пением, а человек умением»

Учитель химии:

**Перед посадкой семена томатов дезинфицируют 15%-ным раствором марганцовки. Сколько г марганцовки потребуется для приготовления 500 г такого раствора? (Ответ: 40 г.)**

Решение.

Дано:

$\omega\%=15\%$

$m(p-pa)=500г$

$m(в-ва)=?$

Ответ: 75 г марганцовки.

$$\omega\% = \frac{m(в-ва)}{m(р-ра)} \cdot \omega$$

$$m(в-ва)=500 \cdot 0,15=75г$$

Учитель математики:

– Давайте посмотрим на эту задачу с точки зрения математики. Какое правило на проценты вы применили при решении этой задачи? (Правило нахождения процента от числа.)

**15% от 500**

**$500*0,15=75$ (г)- марганцовки.**

Ответ: 75 г марганцовки.

– Как видите, задачи, которые вы встречаете на уроках химии, можно решать на уроках математики без применения химических формул.

Задачам на растворы в школьной программе уделяется очень мало времени, но эти задачи встречаются на экзаменах в 9 и 11 классах.

**Учитель химии:** давайте решим задачу на смешивание растворов разных концентраций

**При смешивании 10%-го и 30%-го раствора марганцовки получают 200 г 16%-го раствора марганцовки. Сколько граммов каждого раствора взяли?**

О чем говорится в этой задаче? (о растворах.)

Что происходит с растворами? (смешивают.)

Решение (1 способ):

**По формуле**

$$\frac{0,1\delta + 0,3(200 - \delta)}{200} = 0,16$$
$$0,1x + 0,3(200 - x) = 0,16 * 200$$
$$0,1x + 60 - 0,3x = 32$$
$$-0,2x = -28$$
$$x = 140$$

140(г)- 10% раствора  
200 – 140 = 60(г)-30% раствора.  
Ответ: 140г, 60г.

**Учитель математики:**

Решение (2 способ): Пусть Xг.- масса a%-го р-ра,

Yг.- масса в %-го р-ра

(X+Y)г. – масса с%-го р-ра

Расчетная формула:  $\frac{x}{y} = \frac{c-b}{a-c}$

$$\frac{200-y}{y} = \frac{7}{3}$$
$$600-3y=7y$$
$$10y=600$$
$$Y=60 \text{ г.}$$
$$200-60=140 \text{ г.}$$

3 способ. «Конверт Пирсона»...

**Учитель химии:** прежде чем приступить к решению данной задачи ещё одним способом, давайте с ним познакомимся (**слайды на презентации**)

10%	14	$m_1(\text{р-ра}) = \frac{14}{20} * 200 = 140\text{гр}$
16%		20
30%	6	$m_2(\text{р-ра}) = \frac{6}{20} * 200 = 60 \text{ гр.}$
Ответ: 140гр. и 60гр		20

**Учитель математики:** А следующую задачу давайте решим с помощью системы уравнений с двумя неизвестными.

**При смешивании 40%-го раствора соли с 10%-м раствором получили 800г раствора с концентрацией соли 21,25%. Сколько граммов каждого раствора было для этого взято?**

Решение. Заполним таблицу

Раствор	%-е содержание	Масса раствора (г)	Масса вещества (г)
1 раствор	40% = 0,4	x	0,4x
2 раствор	10% = 0,1	y	0,1y
Смесь	21,25% = 0,2125	800	0,2125*800=170

Получаем систему уравнений:

$$\begin{cases} x+y=800 \\ 0,4x+0,1y=170 \end{cases}$$

Решая систему, получаем:  $x=300$ ,  $y=500$ .

**Смешав 40 % и 15 % растворы кислоты, добавили 3 кг чистой воды и получили 20 % раствор кислоты. Если бы вместо 3 кг воды добавили 3 кг 80 % раствора той же кислоты, то получили бы 50 %-ый раствор кислоты. Сколько килограммов 40 % -го и 15 % растворов кислоты было смешано?**

Решение.

Наименование веществ, смесей	% содержание (доля) вещества	Масса раствора (кг)	Масса вещества (кг)
I раствор	40 % = 0,4	x	0,4x
II раствор	15 % = 0,15	y	0,15y
Вода	-	3	-
Смесь I	20 % = 0,2	x + y + 3	0,2(x + y + 3)

Получаем уравнение:  $0,4x + 0,15y = 0,2(x + y + 3)$

Выполним вторую операцию:

I раствор	40 % = 0,4	x	0,4x
II раствор	15 % = 0,15	y	0,15y
Кислота	80 % = 0,8	3	0,8·3
Смесь II	50 % = 0,5	x + y + 3	0,5(x + y + 3)

Итак,  $0,4x + 0,15y + 0,8 \cdot 3 = 0,5(x + y + 3)$ .

Для решения задачи получаем систему уравнений:

$$\begin{cases} 0,4x + 0,15y = 0,2(x + y + 3) \\ 0,4x + 0,15y + 0,8 \cdot 3 = 0,5(x + y + 3) \end{cases}$$

Решаем систему уравнений:

$$\begin{cases} x = 3,4 \\ y = 1,6 \end{cases}$$

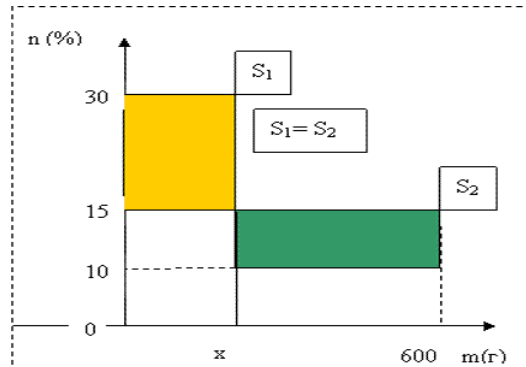
Ответ: 3,4 кг 40 % кислоты и 1,6 кг 15 % кислоты.

## 6 этап Физкультминутка «Гимнастика для глаз»

### 7 этап. «Премудрость одна, а мудростей много»

*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 1: Обозначим  $x$  массу первого раствора, тогда масса второго  $(600 - x)$ . Составим уравнение:  $30x + 10 \cdot (600 - x) = 600 \cdot 15$



Решение 2: Приравнивание площадей равновеликих прямоугольников:  $15x = 5(600 - x)x = 150$

Ответ: 150 г 30% и 450 г 10% раствора

*Имеется три сосуда. В первый сосуд налили 4 кг 70 % сахарного сиропа, а во второй – 6 кг 40 % сахарного сиропа. Если содержимое первого сосуда смешать с содержимым третьего сосуда, то получим в смеси 55 % содержание сахара, а если содержимое второго сосуда смешать с третьим, то получим 35 % содержание сахара. Найдите массу сахарного в третьем сосуде сиропа и концентрацию сахара в нем.*

Решение.

Наименование веществ, смесей	% содержание (доля) вещества	Масса раствора (кг)	Масса вещества (кг)
I сосуд	70 % = 0,7	4	$0,7 \cdot 4 = 2,8$
II сосуд	40 % = 0,4	6	$0,4 \cdot 6 = 2,4$
III сосуд	$y$ % = $0,01y$	$x$	$0,01xy$
I и III сосуды	55 % = 0,55	$4+x$	$0,55(4+x)$ или $2,8+0,01xy$
II и III сосуды	35 % = 0,35	$6+x$	$0,35(6+x)$ или $2,4+0,01xy$

Итак, получаем систему уравнений:

$$\begin{cases} 0,55(4+x) = 2,8 + 0,01xy \\ 0,35(6+x) = 2,4 + 0,01xy \end{cases}$$

Решаем её:

$$\begin{cases} x = 1,5 \\ y = 15 \end{cases}$$

Ответ: 1,5 кг сахарного сиропа 15 % концентрации.

### 8 этап «Эксперимент – это интересно!»

**Учитель химии:** В изучении предметов естественно - научного цикла важное место занимает эксперимент. В математике эквивалентом эксперимента является решение задач. Мы начали урок с проведения опыта, а затем рассмотрели решение задач различными способами.

Продемонстрирую следующий химический **опыт:**

В стакан с концентрированным раствором хлорида меди (II) зеленого цвета добавляется вода. Раствор становится голубым.

Почему раствор поменял свой цвет?

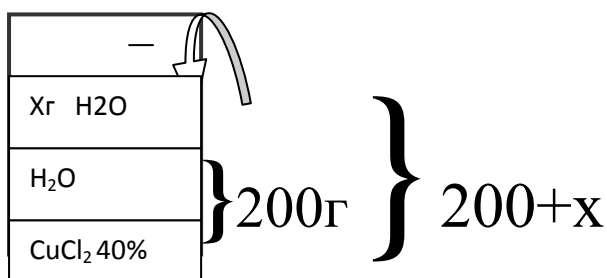
Объяснение: раствор изменил окраску из-за изменения массовой доли хлорида меди в растворе.

Решите задачу на понижение концентрации

**Сколько г воды было добавлено к 200 г 40% раствора хлорида меди(II), если раствор стал 10%-ным?** на слайде

$$0,1 = \frac{200 * 0,4}{200 + x}$$

Данный метод называется **метод «стаканчиков»**



Ответ: 300г 40%-го раствора соли, 500г 10%-го раствора соли.

**Учитель математики (слайд)**

Рассмотрим еще один раствор – это уксусная кислота. Водный раствор уксусной кислоты, полученный из вина (5-8%) называют винным уксусом. Разбавленный (6-10%) раствор уксусной кислоты под названием «столовый уксус» используется для приготовления майонеза, маринадов и т.д. Уксусная эссенция 80% раствор. Ее нельзя применять без разбавления для приготовления пищевых продуктов. «Столовый уксус», используют для приготовления маринадов, майонеза, салатов и других пищевых продуктов. Очень часто при приготовлении блюд под руками оказывается уксусная эссенция. Как из нее получить столовый уксус. Поможет следующая задача.



**Какое количество воды и 70%-го раствора уксусной кислоты следует взять для того, чтобы приготовить 200 г столового уксуса (8%-ый раствор уксусной кислоты.)**

Раствор	%-е содержание	Масса раствора (г)	Масса вещества (г)
Уксусная кислота	70%=0,7	x	0,7x
Вода	0%=0	210-x	0
Смесь	8%=0,08	210	0,08*210

$$0,7x = 0,08 \cdot 210$$

$$0,7x = 16,8$$

$$x = 16,8 : 0,7$$

$$x = 24$$

24(г) – уксусной кислоты

210 – 24 = 186 (г) – воды.

Ответ: 24 г, 186г.

### 9 этап «Дело мастера боится»

**Учитель математики:** Проведем проверочную работу с взаимопроверкой.

1 вариант – «конвертом», а 2- системой

#### **Проверочная работа.**

<i>При смешивании 15%-го и 8% -го раствора кислоты получают 70 г 10%-го раствора кислоты. Сколько граммов каждого раствора взяли?</i>				<i>При смешивании 15%-го и 60% -го раствора соли получают 90 г 40%-го раствора соли. Сколько граммов каждого раствора взяли?</i>			
1р	15%=0,15	x	0,15x	1р	15%=0,15	x	0,15x
2р	8%=0,08	70-x	0,08(70-x)	2р	60%=0,6	90-x	0,6(90-x)
см	10%=0,1	70	0,1*70	3р	40%=0,4	90	0,4*90
$0,15x + 0,08(70-x) = 0,1 \cdot 70$ $0,15x + 5,6 - 0,08x = 7$ $0,07x = 7 - 5,6$ $0,07x = 1,4$ $x = 1,4 : 0,07$ $x = 20$ 20(г)- 15%-го раствора. 70- 20=50(г)-8% раствора Ответ: 20 гр., 50г.				$0,15x + 0,6(90-x) = 0,4 \cdot 90$ $0,15x + 54 - 0,6x = 36$ $-0,45x = 36 - 54$ $-0,45x = -18$ $x = 18 : 0,45$ $x = 40$ 40(г)-15% раствора. 90-40=50(г)-60% раствора. Ответ: 40 гр., 50г.			

### 10 этап «Семь раз отмерь, один раз отрежь»

#### Учитель химии.

– Посмотрите на содержание всех решенных сегодня задач. Что их объединяет? (**Задачи на растворы.**)

– Действительно, во всех задачах фигурируют водные растворы; расчеты связаны с массовой долей растворенного вещества; и если вы обратили внимание, задачи касаются разных сторон нашего быта.

#### Учитель математики.

– Посмотрите на эти задачи с точки зрения математики. Что их объединяет?  
(Задачи на проценты.)

При решении всех этих задач мы используем правило нахождения процента от числа.

**Учитель химии:** Оба подхода к решению задач имеют право на существование. Те, кто лучше понимают математику, пусть решают математическим способом. Те ученики, кто лучше понимают и любят химию, пусть решают химическим способом. Мы увидели, что знания по химии помогают решать задачи из ЕГЭ по математике.

**Учитель математики:** В математике и химии нет прописных истин и «царских дорог». К решению каждой задачи надо подходить творчески.

### 11 этап «Какие труды, такие и плоды».



Выставить оценки

### 12 этап «Без терпенья нет уменья».

**раздать**

**Задача на «3».** Какую массу молока 10%-й жирности и пломбира 30%-й жирности необходимо взять для приготовления 100г 20%-го праздничного коктейля?

**Задача на «4».** В сосуд емкостью 6 л налито 4 кг 70%-ного раствора серной кислоты. Во второй сосуд той же емкости налито 3 кг 90%-ного раствора серной кислоты. Сколько килограммов раствора нужно перелить из второго сосуда в первый, чтобы в нем получился 75%-ный раствор серной кислоты?

**Задача на «5».** В сосуде находится определенное количество смеси воды с кислотой. Чтобы уменьшить концентрацию кислоты на 34% (было  $p\%$ , а станет  $(p-34)\%$ ), в сосуд надо налить 3 л воды, а чтобы уменьшить ее на 17%, надо долить 1 л воды. Какова концентрация кислоты в сосуде?

### 13 этап Рефлексия «А ларчик просто открывался»

Наш урок подошел к концу. Сейчас каждый из вас оставит на парте тот **смайлик**, какое настроение вы приобрели на уроке.



Сегодня на уроке я много узнал



Урок был очень интересным



Это сложно для меня

**Спасибо за урок!**

### **Список литературы:**

1. В.Б. Воловик, Е.Д. Крутецкая. Неорганическая химия. Упражнения и задачи. Оракул, СПб., 1999г.
2. С.С. Татарченкова. Урок как педагогический феномен. Учебно-методическое пособие. КАРО, СПб., 2005г.
3. В.К. Егерев и др. Сборник задач по математике для поступающих в вузы / Под ред. М.И. Сканапи. Канон, Киев, 1997г.
4. ЕГЭ-2012. Математика: типовые экзаменационные варианты: 10 вариантов/ Е31 под ред. А.Л. Семенова, И.В. Ященко. Национальное образование, Москва, 2011г.