

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №85  
имени Героя Советского Союза Н.Д. Пахотищева г. Тайшета»

Факультативное занятие по химии в 11-х классах

## РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРАВИЛА КРЕСТА

**Цель:** показать учащимся новый способ решения задач на смеси с использованием правила креста («конверта Пирсона»);

**Задачи:**

*образовательные:*

- изучить новый способ решения задач на смеси (растворы);
- формировать умения решать задачи из ЕГЭ;

*развивающие:*

- способствовать развитию познавательного интереса учащихся к предмету;

*воспитательные:*

- познакомить с некоторыми профессиями, требующими знаний химии и других предметов в рамках профориентации учащихся 11-х классов.

**Оборудование:** ноутбук, проектор, экран, презентация в Power Point

Разработала и провела учитель первой  
квалификационной категории  
МКОУ «СОШ №85»  
Никитюк Л.Ф.

## Ход урока

### I. Организационный момент.

**Дидактические задачи:** психологический настрой учащихся на урок; постановка цели урока и доведение её до осознания учащихся.

**Формы организации деятельности учащихся:** фронтальная.

**Методы обучения:** словесный.

**Учитель.** Здравствуйте, ребята! Тема сегодняшнего факультативного занятия: «Решение задач на смеси». Давайте вначале вспомним материал восьмого класса.

Как получить смесь? (Ответ: надо смешать два вещества)

Какие бывают смеси? (Ответ: смеси бывают однородные и неоднородные)

Приведите примеры неоднородных смесей. (Ответ: соль с песком, железо с серой)

Приведите пример однородной смеси. (Ответ: соль с водой, сахар с водой)

Как называется смесь, в которой одним из компонентов является вода? (Ответ: такие смеси называются растворами)

Чем является соль в растворе? (Ответ: соль – это растворимое вещество)

Давайте вспомним, как выражают содержание растворимого вещества в растворе?

(Ответ: выражают через массовую долю – омега  $\omega$ ).

Вспомните формулу нахождения массовой доли растворённого вещества:

$$\omega = m_{\text{р.в.}} : m_{\text{р-ра}} \times 100\%$$

Предлагаю решить две задачи, используя данную формулу. Задачу №1 решаем у доски вместе с классом, задачу №2 решает самостоятельно один ученик с обратной стороны доски.

(Тексты задач на листках, которые находятся на партах учащихся)

### II. Решение задач по формуле:

**Дидактические задачи:** повторение основных понятий, которые потребуются на данном уроке.

**Формы организации деятельности учащихся:** индивидуальная и коллективная.

**Методы обучения:** частично-поисковый.

**Задача № 1.** Определите концентрацию раствора, полученного при сливании 150 г 30%-го и 250 г 10%-го растворов поваренной соли.

**Дано:**

$$m_1 = 150\text{г}$$

$$m_2 = 250\text{г}$$

$$\omega_1 = 30\%$$

$$\omega_2 = 10\%$$

**Найти:**  $\omega_3$

**Решение:**

1. Из формулы найдём массы растворённых веществ в каждом растворе:  
 $m_{1в} = 30\% \cdot 150 : 100\% = 45\text{г}$  и  $m_{2в} = 10\% \cdot 250 : 100\% = 25\text{г}$
2. Найдём массу растворённого вещества в третьем растворе:  
 $45\text{г} + 25\text{г} = 70\text{г}$
3. Найдём массу третьего раствора:  $150\text{г} + 250\text{г} = 400\text{г}$
4. Подставим в формулу данные и найдём  $\omega_3 = 70 : 400 \cdot 100\% = 17,5\%$
5. Запишем ответ:  $\omega_3 = 17,5\%$

**Задача № 2.** К 280 г 8%-ного раствора ацетата натрия добавили 120 мл воды. Чему равна массовая доля ацетата натрия в полученном растворе?

**Дано:**

$$m_1 = 280\text{г}$$

$$V(\text{H}_2\text{O}) = 120 \text{ мл или } m(\text{H}_2\text{O}) = 120\text{г}$$

$$\omega_1 = 8\%$$

**Найти:**  $\omega_2$

**Решение:**

Так как к первому раствору добавляют только воду, то масса растворенного вещества в первом и втором растворе будет одинаковой:

$$m_{в2} = m_{в1}$$

$$m_{в1} = \omega_1 \cdot m_{р1} = 0,08\% \cdot 280\text{г} = 22,4\text{г}, \text{ следовательно}$$

$$m_{в2} = 22,4\text{г}$$

$$m_{р2} = m_{р1} + m_{\text{воды}} = 280 + 120 = 400\text{г}$$

$$\omega_2 = m_{в2} : m_{р2} = 22,4 : 400 = 0,056 \text{ или } 5,6\%$$

$$\text{Ответ: } \omega_2 = 5,6\%$$

### III. Изучение нового материала.

*Дидактические задачи:* организовать деятельность учащихся на усвоение новых знаний и способов деятельности.

*Формы организации деятельности учащихся:* коллективная, индивидуальная.

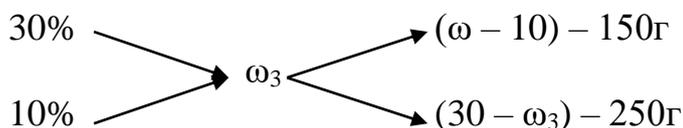
*Методы обучения:* частично-поисковый, словесно-наглядный.

**Учитель.** Как видите, данные задачи требуют много времени на их решение. Задачи данного типа вам придется решать при сдаче ЕГЭ, они идут под номером В-9. Решение подобного типа задач пригодится всем, кто свяжет свою будущую профессию с химией. Это заводские лаборатории, аптеки, научно-исследовательская работа или просто в быту, например, при консервации овощей.

Как сократить время на решение задач подобного типа на экзамене? Для этого решим задачу, используя правило креста («конверт Пирсона»). Это так называемая диагональная схема смешивания.

При расчёте записывают массовые доли растворённых веществ одну над другой, а в середине – массовую долю, которую нужно получить. По диагонали из большего значения вычитают меньшее значение. Разности их вычитаний показывают массовые доли для первого и второго растворов, необходимые для приготовления нужного раствора.

Решим эту задачу с применением правила креста  
(Алгоритм решения данной задачи есть также на каждой парте)



Составляем пропорцию и решаем её

$$(30 - \omega_3) \cdot 150 = (\omega_3 - 10) \cdot 250$$

$$4500 - 150\omega_3 = 250\omega_3 - 2500$$

$$4500 + 2500 = 250\omega_3 + 150\omega_3$$

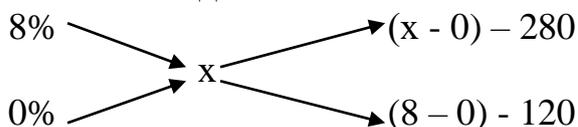
$$400\omega_3 = 700$$

$$\omega_3 = 700 : 400 = 17,5\%$$

Как видите, мы получили тот же ответ. Некоторые задачи легче решить именно этим способом. Давайте решим несколько задач таким способом.

(Задачу №2 решает самостоятельно третий ученик с обратной стороны доски, а задачу №3 вместе с классом решает четвертый ученик)

**Решение задачи №2:**



Составляем пропорцию:  $\frac{(x - 0)}{(8 - x)} = \frac{280}{120}$

Решаем пропорцию:  $(x - 0) \cdot 120 = (8 - x) \cdot 280$

$$120x = 2240 - 280x$$

$$400x = 2240$$

$$x = 5,6\%$$

Ответ:  $\omega_2 = 5,6\%$

**Задача №3.** При консервировании огурцов и помидоров домохозяйке потребовался столовый уксус (9% раствор уксусной кислоты). Сколько воды она должна добавить к 22,5 г 70% уксусной кислоты, чтобы получить столовый уксус?

**Дано:**

$$\omega_1 = 70\%$$

$$m_1 = 22,5 \text{ г}$$

$$\omega_3 = 9\%$$

**Найти:**  $m_{2\text{в-ва}}$

**Решение:**

Концентрация добавленной воды  $\omega_2 = 0\%$ . Используем правило креста:

70%  $\rightarrow$  9%  $\rightarrow$  (9 - 0%) = 9 частей

0%  $\rightarrow$  9%  $\rightarrow$  (70 - 9) = 61 часть

Определим массу одной части через первый раствор: 22,5 г : 9 = 2,5 г

Тогда масса добавленной воды равна: 2,5 г · 61 = 152,5 г

**Ответ:** чтобы получить столовый уксус, домохозяйка должна к 22,5 г 70% уксусной кислоты добавить 152,5 г воды.

#### IV. Закрепление полученных знаний

*Дидактические задачи:* организовать деятельность учащихся на закрепление новых знаний.

*Формы организации деятельности учащихся:* коллективная, индивидуальная.

*Методы обучения:* частично-поисковый, практический.

**Учитель.** Теперь решаем остальные задачи данным способом.

**Задача № 4.** Для окраски волос в парикмахерской необходим 5% раствор перекиси водорода. Сколько воды необходимо добавить к 25% раствору массой 75 г, чтобы получить нужный раствор?

**Дано:**

$$\omega_1 = 25\%$$

$$m_1 = 75\text{ г}$$

$$\omega_3 = 5\%$$

**Найти:**  $m_{2в}$

**Решение:**

Применим правило креста: 25%  $\rightarrow$  5  $\rightarrow$  (5 - 0) = 5

0%  $\rightarrow$  5  $\rightarrow$  (25 - 5) = 20

Определим массу одной части через первый раствор: 75 : 5 = 15 г

Посчитаем массу необходимой воды: 20 · 15 г = 300 г

**Ответ:** для приготовления 5% раствора перекиси необходимо к 25% раствору кислоты массой 75 г добавить 300 г воды.

**Задача № 5.** В ювелирной мастерской сплавляли два слитка серебра 75 г 600-й и 150 г 864-й пробы. Определите пробу полученного сплава.

**Дано:**

$$\omega_1 = 600$$

$$m_1 = 75\text{ г}$$

$$\omega_2 = 864$$

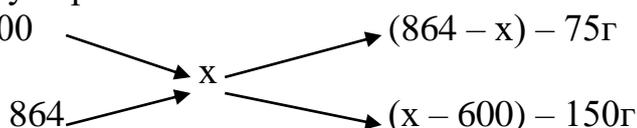
$$m_2 = 150\text{ г}$$

**Найти:**  $\omega_3$

**Решение:**

Обозначим полученную пробу через -  $x$

Применим правило креста: 600



Составляем пропорцию и решаем её:

$$\frac{864 - x}{x - 600} = \frac{75}{150}$$

$$(864 - x) \cdot 150 = (x - 600) \cdot 75$$

$$129600 - 150x = 75x - 45000$$

$$225x = 174600$$

$$x = 174600 : 225 = 776$$

**Ответ:** полученный сплав будет 776 пробы.

**Учитель.** Ребята, вам понятен принцип решения задач на смеси с применением правила креста? Понравилось решать задачи таким способом? На следующем занятии мы продолжим решать задачи данного типа из вариантов ЕГЭ. Задачу № 6 я предлагаю вам взять на самостоятельное решение. Сейчас давайте послушаем небольшие сообщения о профессиях, требующих знаний по химии и не только.

*Далее идут сообщения учащихся (с презентацией):*

- 1) профессия фармацевта
- 2) профессия лаборанта
- 3) профессия генного инженера
- 4) профессия нанотехнолога

**Учитель.** У меня бегут года,  
Скоро мне семнадцать.  
Кем работать мне тогда?  
Чем мне заниматься?

Автор этих строк В.В. Маяковский в конце своего стихотворения так ответил на этот вопрос:

Профессии разные нужны,  
Профессии разные важны!

Главное, чтобы профессия была вам по душе и приносила радость. У вас ещё есть время, чтобы как можно скорее определиться с выбором своей будущей профессии, готовиться к ней и получить её.

## V. Рефлексия

- на занятии я узнал...
- я научился ...
- я понял ...

**Учитель:** Ребята, мне было приятно сегодня с вами работать.

Всем спасибо! До свидания!



## Задачи на смеси

**Задача № 1.** Определите концентрацию раствора, полученного при сливании 150 г 30%-го и 250 г 10%-го растворов поваренной соли.

**Задача № 2.** К 280 г 8%-ого раствора ацетата натрия добавили 120 мл воды. Чему равна массовая доля ацетата натрия в полученном растворе?

**Задача № 3.** При консервировании огурцов и помидоров домохозяйке потребовался столовый уксус (9% раствор уксусной кислоты). Сколько воды она должна добавить к 22,5г 70% уксусной кислоты, чтобы получить столовый уксус?

**Задача № 4.** Для окраски волос в парикмахерской необходим 5% раствор перекиси водорода. Сколько воды необходимо добавить к 25% раствору массой 75г, чтобы получить данный раствор?

**Задача № 5.** В ювелирной мастерской сплавляли два слитка серебра 75г 600-й и 150г 864-й пробы. Определите пробу полученного сплава.

**Задача № 6.** Сколько граммов 9%-го раствора спирта можно получить из 200г 70% го раствора?