

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

средняя общеобразовательная школа №17 г.Твери

*Использование систем линейных уравнений  
при решении расчетных задач по химии*

Учитель химии высшей квалификационной категории

МБОУ СОШ №17

Наталья Анатольевна Евстигнеева

Тверь, 2016

## Пояснительная записка

Урок позволяет установить межпредметные связи, интегрирующие знания, увидеть связь химических превращений и математических методов. Использование нетрадиционной формы организации учебного процесса активизирует познавательную деятельность учащихся, делает процесс повторения эффективнее.

### Цели урока:

- познакомиться с новым приемом решения задач на смеси;
- закрепить умения решать системы уравнений, научиться применять знания по математике при решении практических задач, реализовать межпредметные связи химии и математики, развивать интерес к предметам, логическое мышление, умение работать коллективно, использовать дополнительный материал;
- оказание помощи ученикам в поиске и обретении своего индивидуального стиля и темпа учебной деятельности, раскрытии и развитии индивидуальных познавательных интересов.

### Оборудование:

- периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева;
- оборудование для химического эксперимента: штатив, пробирки, раствор соляной кислоты, металлы железа и цинка;
- карточки с заданиями, карточки – консультанты;
- калькулятор.

### Ход урока.

#### Учитель:

Сегодня на уроке мы работаем под девизом: «Химия имеет тесную связь с естественными науками». Эту мысль высказал ещё М. В. Ломоносов более двух веков назад, когда химия как наука в России только зарождалась.

#### Учитель:

1. Создается проблемная ситуация в ходе эксперимента:

Смесь цинка и железа смешиваем с соляной кислотой.

Какие вы наблюдаете явления?

**Ответ:** выделение пузырьков газа водорода.

Что можно рассчитать в ходе этой задачи? Какие исходные данные для этого необходимо знать?

2. Классу предлагается сформулировать и решить задачу.

Задача: При растворении в кислоте 2,33 г смеси железа и цинка получено 896 мл водорода (н.у.). Сколько граммов каждого металла содержалось в смеси?

Сколько неизвестных в этой задаче?

Как будем решать эту задачу? С помощью какого метода?

Отсюда ребята делают вывод о теме урока:

## **«Решение задач по химии с помощью систем линейных уравнений»**

2. Решение задачи тремя способами.

I способ:

Предположим, что масса железа в смеси равна  $x$  г, тогда масса цинка равна  $(2,33-x)$  г.

Уравнением устанавливаем пропорциональную зависимость между массой железа и объёмом выделившегося водорода.

$$m(\text{Fe})=1,68\text{г}; m(\text{Zn})=2,33\text{г}-1,68\text{г}=0,65\text{г}$$

**Ответ: 1,68г; 0,65г**

II способ. Составляем два уравнения с двумя неизвестными.

Пусть в смеси  $x$  г железа и  $y$  г цинка.

Имеем систему:

$$\begin{cases} x+y=2,33 \\ 0,4x+0,345y=0,896 \end{cases}$$

Выясняем, имеет ли данная система решение и если имеет, то сколько? Каким способом лучше решить эту систему? Решаем систему.

$$\begin{cases} x=2,33-y \\ 0,4(2,33-y)+0,345y=0,896; \end{cases}$$

$$m(\text{Fe}) \approx 1,68 \text{ г}; m(\text{Zn}) \approx 0,65 \text{ г}$$

**Ответ: 1,68 г; 0,65 г**

### III способ. Учитель

При составлении алгебраических уравнений за неизвестное принимаем не массу, а количество вещества.

Пусть в смеси было  $x$  моль железа и  $y$  моль цинка, тогда  $m(\text{Fe})=56x$ , а  $m(\text{Zn})=65y$ .

Имеем:  $56x+65y=2,33$

$$22,4x+22,4y=0,896$$

Получим систему

$$\begin{cases} 22,4x+22,4y=0,896 \\ 56x+65y=2,33 \end{cases}$$

$$m(\text{Fe})=56 \cdot 0,03=1,68(\text{г}); m(\text{Zn})=65 \cdot 0,01=0,65(\text{г})$$

**Ответ: 1,68г; 0,65г**

### ***Работа в группах.***

Три группы. В каждой группе учитель назначает консультанта, учитывая уровень подготовленности ученика. Ребята на уроках математики и химии приучены к разноуровневому подходу в обучении. Учащиеся самостоятельно оценивают свои возможности и выбирают для себя тот уровень, который соответствует его возможностям и потребностям в данный момент времени.

Ученики 3-й группы решают задачу практически самостоятельно.

Учащиеся все вместе решают задачу, при необходимости обращаясь к образцу. Не исключается и дифференцированная помощь учителей непосредственно в ходе решения задачи, т.к. этот урок не несет в себе контролирующей функции, а главная его цель повторение и усвоение.

Каждый ученик работает на посильном для него уровне трудности, видит, как работают остальные, поэтому его самооценка становится реальной. По окончании работы консультант сдает листок с оценками каждому учащемуся.

**Задача 1:** Для хлорирования смеси меди и железа массой 3,0 г потребовался хлор объемом 1,4 л (н.у.). Рассчитайте массовую долю каждого металла в исходной смеси.

**Задача 2:** При растворении 2,8 г сплава меди и серебра в концентрированной азотной кислоте образовалось 5,28 г смеси нитратов. Определите массовые доли металлов в сплаве.

**Задача 3:** Имеется раствор, содержащий одновременно соляную и азотную кислоты. Определить массу каждой из кислот, если при нейтрализации 7 г этого раствора расходуется 47,25 г 20% (по массе) раствора KOH.

#### **IV. Подводится итог урока.**

«Ум заключается не только в знании, но и в умении предлагать знание на деле»

«...одна из важнейших задач математики – помощь другим наукам»

«Математика – это язык, на котором говорят все точные науки»

Ребятам предлагается собрать три цитаты.

#### **V. Домашнее задание:**

1. Повторить материалы по записям в тетради.
2. Дорешать задачи.

## Приложения

Карточка – консультант «Способы решения уравнений»

Решаем систему

$$\begin{cases} a_1x + b_1x = c_1 \\ a_2x + b_2x = c_2 \end{cases}$$

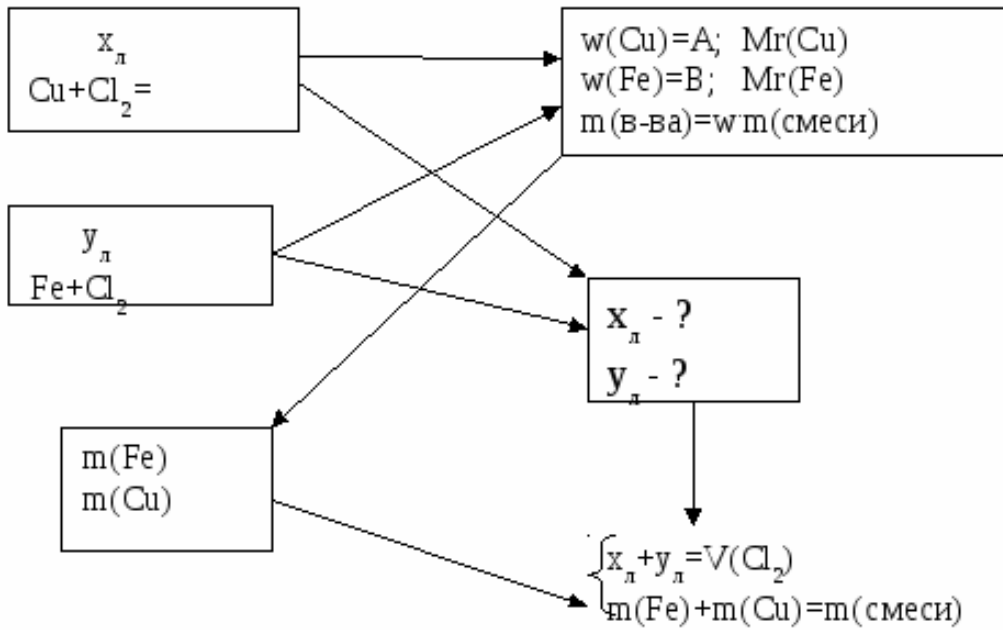
Способом подстановки

Способом сложения

1. Из какого-либо уравнения выразить одну переменную через другую.
  2. Подставить полученное выражение в другое уравнение и решить его.
  3. Сделать подстановку найденного значения переменной и вычислить значение второй переменной.
  4. Записать ответ.
1. Уравнять модули коэффициентов при какой-нибудь переменной.
  2. Сложить (вычесть) почленно уравнения системы.
  3. Составить новую систему: одно уравнение новое, другое – одно из старых.
  4. Решить новое уравнение и найти значение одной переменной.
  5. Подставить значение найденной переменной и найти значение другой переменной.
  6. Записать ответ.

### Карточка для I группы.

Для хлорирования смеси меди и железа массой 3,0 г потребовался хлор объемом 1,4 л (н.у.). Рассчитайте массовую долю каждого металла в исходной смеси

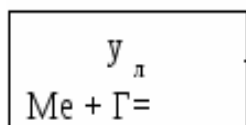
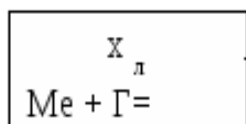


### Карточка для группы II

Для хлорирования смеси меди и железа массой 3,0 г потребовался хлор объемом 1,4 л (н.у.). Рассчитайте массовую долю каждого металла в исходной смеси.

$$w(\text{Cu})=A$$

$$w(\text{Fe})=B$$



$$\begin{cases} x_{\text{л}} + y_{\text{л}} = V(\text{Cl}_2) \\ m(\text{Cu}) + m(\text{Fe}) = m(\text{смеси}) \end{cases}$$



### Карточка для группы III

Для хлорирования смеси меди и железа массой 3,0 г потребовался хлор объемом 1,4 л (н.у.). Рассчитайте массовую долю каждого металла в исходной смеси

$$\begin{array}{|l} w(\text{Cu})=A \\ w(\text{Fe})=B \end{array} \longrightarrow m(\text{Cu})+m(\text{Fe})=m(\text{смеси})$$