**Химическая математика**

Фрагмент урока **«Решение задач по химии с использованием инструментов математики»**

9 класс

Учитель математики МАОУ СШ «Комплекс Покровский» г. Красноярска

Водянова Елена Владимировна

**Эпиграф:**

«...если математики из сопоставления немногих линий выводят очень многие истины, то и для химиков я не вижу никакой иной причины, вследствие которой они не могли бы вывести больше закономерностей из такого обилия имеющихся опытов, кроме незнания математики»,- М. В. Ломоносов «Элементы математической химии»1741 год

**Тип урока:** повторении ранее изученного материала.

**Цель:** отработать на практике решение задач по темам «Массовая доля растворенного вещества» и «Окислительно-восстановительные реакции» открытого банка ОГЭ по химии с использованием инструментов математики как прикладной науки.

**Задачи:**

**Образовательные:**

применяя межпредметные связи химии и математики; совершенствовать навыки решения расчётных задач по химии из открытого банка ФИПИ задач для 9 класса.

**Развивающие:**

-развивать основные приемы критического мышления, умения анализировать, сравнивать, обобщать, делать выводы, развивать речь и творческие     способности учащихся.

**Воспитательные**: формировать умение участвовать в коллективном обсуждении.

**Планируемые результаты:**

Личностные:

-уметь управлять своей познавательной деятельностью;

-определять универсальную ценность знаний о массовой доле и окислительно-восстановительных реакциях.

Метапредметные:

Регулятивные:

- определять цель деятельности на уроке;

-уметь ставить учебную задачу на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися и того, что ещё неизвестно.

Познавательные:

- проводить анализ, синтез, сравнение, обобщение.

Коммуникативные:

-уметь слушать и уметь общаться, взаимодействовать с людьми, вступать в диалог., участвовать в коллективном обсуждении.

Предметные УУД:

-применять базовое понятие «массовая доля»;

- решать расчётные задачи на вычисление массовой доли растворённого вещества, на окислительно-восстановительные реакции.

1.Если рассматривать все типы химических задач открытого банка заданий по химии для 9 класса, можно увидеть, что некоторые из них возможно решать, используя математический подход:

11 задание: Химические реакции и уравнения;

15 задание: Окислительно-восстановительные реакции;

18 задание: Вычисление массовой доли химического элемента в веществе;

19 задание: Вычисления массы элемента по его массовой доле в веществе;

20 задание: Окислительно-восстановительные реакции;

22 задание: Вычисление массовой доли растворенного вещества;

2. Сегодня мы разберем решение задач на вычисление массовой доли растворенного вещества двух типов сложности с использованием двухстороннего подхода (с точки зрения химии и с точки зрения математики), а затем составим и решим систему уравнений для реакции термического распада.

Сравнительная таблица

| Химический подход | | Математический подход | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Первый уровень сложности:  Определите процентное содержание (массовую долю) золота в сплаве, полученном из 1 кг золота и 715 г меди | | | | | | |
| ώ = m(р.в.)/m(р-ра)  ώ =1000/1715\*100=58% | | 1:1,715\*100%=58% | | | | |
| Второй уровень сложности:  **Задание 22 №**[**43**](https://chem-oge.sdamgia.ru/problem?id=43) открытого банка ОГЭ:  К раствору силиката калия массой 20,53 г и массовой долей 15% прилили избыток раствора нитрата кальция. Вычислите массу образовавшегося осадка. | | | | | | |
| 1)Составим уравнение реакции:  К2SiO3+Ca(NO3)2=CaSiO3+2KNO3  2) Рассчитаем массу и количество вещества силиката калия, содержащегося в растворе:    m(K2SiO3)=m(р-ра)\*ώ/100=20,53\*0,15=3,08 г  n(K2SiO3)=m(K2SiO3)/М(K2SiO3)=3,08:154=0,02 моль  3) Определим массу осадка:  по уравнению реакции  n(K2SiO3) = n(CaSiO3)=0,02 моль;  m(CaSiO3) = n(CaSiO3)\*M = 0,02\*116 = 2,32 г.    Ответ: 2,32 г. | | 1)Составим уравнение реакции:  К2SiO3+Ca(NO3)2=CaSiO3ꜜ+2KNO3  ꜜ ꜜ ꜜ  20,53 г избыток х  15%  2)Внесем данные в таблицу: | | | | |
| В-во | Масса (г) | Масса сухого остатка (г) | Молярная масса (моль) | |
| К2SiO3 | 20,53 | 3,0795 | 154 | |
| CaSiO3 |  | х | 116 | |
|  | | | | | | |
|  | | 3)Расчет молярной массы:  1)39\*2=78(моль)  2)78+48+28=154(моль)  3)40+28+48=116(моль)  4)Составим прямую пропорциональную зависимость:  3,08 г - х  ꜜ154 г - 116ꜜ  Составим и решим пропорцию:  3,08/154=х/116  Х=(3,08\*116)/154=2,32  Ответ:2,32 | | | | |

Одной из сложнейших для восприятия школьниками тем являются окислительно-восстановительные реакции, в частности,-расстановка коэффициентов. Рассмотрим одну из таких реакций-термическое разложение КМnOu : как, не используя изменение степеней окисления элементов, расставить коэффициенты в уравнении:

KMnO4→K2MnO4+MnO2+KO2↑

Введем коэффициенты: X, Y, Z, K:

**Х** KMnO4→**У** K2MnO4+**Z** MnO2+**K** KO2↑

К **Х=2У** 2Y=Y+Z **Y=Z** 2Y=2K **Y=K**

Мn X=Y+Z 8Y=4Y+2Z+2K 4Y=2Y+2K

O 4X=4Y+2Z+2K

Таким образом, мы получили коэффициенты для уравнения термического распада:

**2** KMnO4→**1** K2MnO4+**1** MnO2+**1** KO2↑