

Маричева Татьяна Дмитриевна

учитель химии

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

средняя общеобразовательная школа с углублённым изучением отдельных предметов

Кировская область, Верхнекамский район, г. Кирс

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРИЁМЫ В ОБУЧЕНИИ РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ С УЧЁТОМ УРОВНЕВОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ

Развитие интеллектуальных умений на уроках химии невозможно без решения задач. Задачи раскрывают связь качественной и количественной сторон химии, в процессе решения задач уточняются и закрепляются химические понятия, развиваются различные приёмы мышления (суждения, умозаключения, доказательства), устраняется формализм знаний. Решение задач способствует развитию таких мыслительных операций как анализ, синтез, обобщение и систематизация, прививает навыки самоконтроля, развивает самостоятельность.

В теме «Изменения, происходящие с веществами» (О.С.Габриелян, «Химия. 8 класс») начинается формирование умений в решении расчётных задач по химическим уравнениям.

Рассмотрим подходы к первичному обучению школьников решать расчётные задачи по химическим уравнениям.

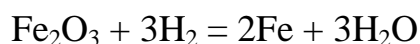
1 этап – констатирующий, на котором определяется уровень усвоения понятий и их математического выражения: количество вещества, масса, объём вещества, число частиц в порции вещества.

Учащимся предлагается рассмотреть предложенное химическое уравнение $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2 = 2\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{O}$ и ответить на вопросы:

1. Что показывает уравнение реакции?
2. Какое количество водорода взаимодействует с 1 моль оксида железа (III)?

3. Какое количество железа при этом образуется?
4. Сколько молекул воды при этом получается?
5. Как изменятся эти величины, если: а) в реакцию вступит 3 моль Fe₂O₃;
б) в реакции образуется 4 моль Fe?

Суть вопросов отражена на доске:



По уравнению: 1 моль n=? n=? N=?

По условию: 3 моль n=? n=? N=?

n=? n=? 4 моль N=?

На основе суждений формулируется вывод: химическое уравнение показывает:

- 1) состав исходных и образующихся веществ;
- 2) тип реакции;
- 3) количественные отношения исходных веществ и продуктов реакции.

2 этап – формирующий, на котором идёт обучение учащихся приёмам проведения расчётов необходимых величин (по заданным числовым значениям с помощью химического уравнения).

Для этого на основе уравнения реакции, предложенного на I этапе, вводится новая величина (масса оксида железа (III)) и показывается образец составления расчётной задачи по тексту: «Какой объём водорода израсходуется на восстановление 16 г оксида железа (III)? Сколько молекул воды при этом получится?»

Уравнение реакции: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2 = 2\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{O}$

По уравнению: 1 моль 3 моль 3 моль

По условию: 16 г V=? N=?

Учащимся демонстрируется образец решения задачи через анализ целого и его частей по плану:

1. Выявить главные смысловые части текста задачи: что известно, что требуется найти.

2. Записать условие задачи: дано, найти.
3. Записать предложенное химическое уравнение или составить по тексту задачи, подчеркнуть нужные формулы веществ: ___ (дано), ___(найти).
4. Составить план решения задачи, используя подход:
 - а) прямого рассуждения, т.е. от исходной величины к неизвестной;
 - б) обратного рассуждения, т.е. от вопроса задачи к известной величине.
5. Выполнить решение, записать ответ.
6. Провести проверку (возможен приём обратного рассуждения).
7. Осуществить поиск других решений (данный пункт предполагается к использованию в решении развивающих задач).

Дано:	Решение:
$m(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 16 \text{ г}$	$\underline{\text{Fe}_2\text{O}_3} + \underline{3\text{H}_2} = 2\text{Fe} + \underline{3\text{H}_2\text{O}}$
Найти: $V(\text{H}_2) = ?$ $N(\text{H}_2\text{O}) = ?$	Приём обратного рассуждения: Что необходимо знать для нахождения $V(\text{H}_2)$, $N(\text{H}_2\text{O})$?
$M_r(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 56 \cdot 2 + 16 \cdot 3 =$ $= 160$	Как найти $n(\text{H}_2)$, $n(\text{H}_2\text{O})$ по данному химическому уравнению?
$M(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 160 \text{ г/моль}$	Как вычислить $n(\text{Fe}_2\text{O}_3)$?
$V_m(\text{H}_2) = 22,4 \text{ л/моль}$	План: Найти $n(\text{Fe}_2\text{O}_3)$ по известной его массе. Найти $n(\text{H}_2)$ и $n(\text{H}_2\text{O})$ от $n(\text{Fe}_2\text{O}_3)$, используя соотношение коэффициентов в химическом уравнении. Вычислить $V(\text{H}_2)$ и $N(\text{H}_2\text{O})$. Записать ответ.
$N_A \sim 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$	<u>Ход решения:</u> $n(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 16 \text{ г} : 160 \text{ г/моль} = 0,1 \text{ моль}$ $n(\text{H}_2) = n(\text{Fe}_2\text{O}_3) \cdot 3 = 0,3 \text{ (моль)}$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = n(\text{H}_2) = 3 n(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 0,3 \text{ (моль)}$$

$$3. V(\text{H}_2) = 0,3 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 67,2 \text{ л}$$

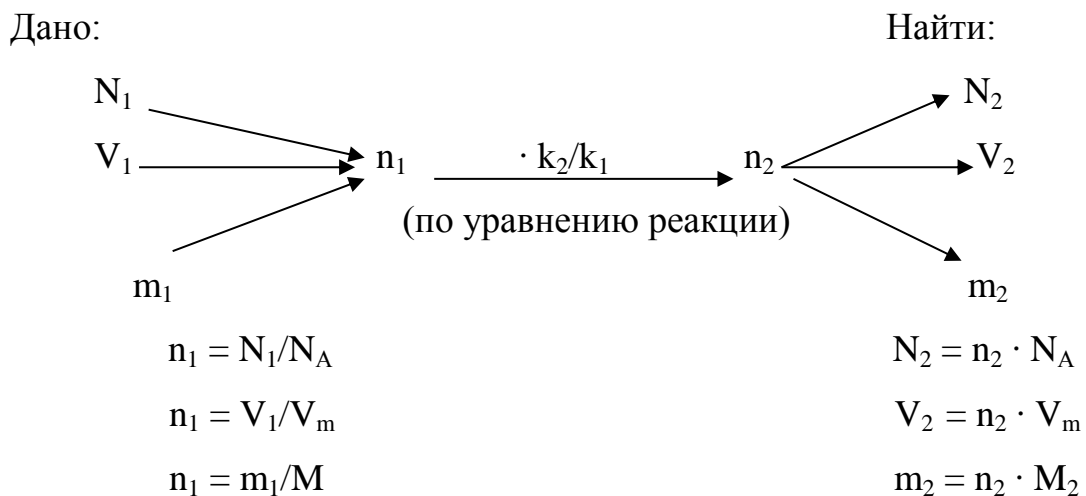
$$N(\text{H}_2\text{O}) = 0,3 \text{ моль} \cdot 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1} = 1,8 \cdot 10^{23} = 18 \cdot 10^{22}$$

Ответ: $V(\text{H}_2) = 67,2 \text{ л}$; $N(\text{H}_2\text{O}) = 18 \cdot 10^{22} \text{ (молекул)}$

В процессе последующей беседы с учащимися повторяются основные этапы в решении предложенной задачи. Учащимся предлагается составить иной текст задачи по тому же уравнению реакции. Идёт совместное обсуждение и составление плана решения задачи. На доске воспроизводится порядок действий в виде химических символов, а решение учащиеся выполняют далее самостоятельно, по итогам решения которой воспроизводятся числовые значения на доске для самоконтроля учащихся.

В результате такого подхода удаётся закрепить первоначальные умения учащихся в решении расчётной задачи и формированию умения конструировать задачи.

Составляется обобщающая схема, отражающая алгоритм решения задачи. На ней все величины, относящиеся к «известным» веществам, по условию имеют индекс «1», а те, которые относятся к «неизвестным» веществам по условию задачи, – «2». Последовательность действий отражает направление стрелок:



Порядок действий:

1. Найти n_1 , зная исходные величины m_1 или V_1 , или N_1 , по формулам:

$$n_1 = m_1/M$$

$$n_1 = V_1/V_m$$

$$n_1 = N_1/N_A$$

2. Найти n_2 , используя соотношения коэффициентов в уравнении:

$$n_2 = n_1 \cdot k_2/k_1$$

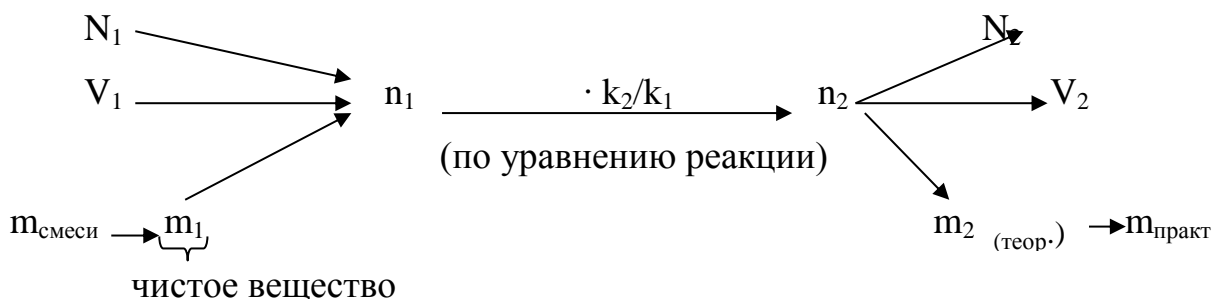
3. Найти требуемые величины m_2 , V_2 или N_2 по известному количеству n_2 , используя формулы:

$$m_2 = n_2 \cdot M_2$$

$$V_2 = n_2 \cdot V_m$$

$$N_2 = n_2 \cdot N_A$$

Обобщённая схема дополняется по мере изучения курса химии:



$$m_1 = m_{см} \cdot \omega_1$$

$$m_{2(практик.)} = m_{(теор.)} \cdot \eta$$

$$m_1 = m_{см} \cdot (1 - \omega_{прим.})$$

III этап – закрепляющий, в ходе которого учащиеся выполняют упражнения в решении задач разного уровня сложности (по выбору ученика).

I уровень. Вычислите объём водорода, выделившегося при химической реакции, уравнение которой $Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2\uparrow$, если в реакцию вступило 13г цинка.

II уровень. Составьте уравнение реакции горения магния в кислороде и вычислите массу оксида магния, который образуется при сжигании 6г металла.

III уровень. Рассчитайте, хватит ли 6л кислорода для сжигания 6,2г фосфора, если в ходе реакции образуется оксид фосфора (V).

Данные подходы в обучении решению расчётных задач по химическим уравнениям способствуют развитию мыслительных операций у учащихся, формируют основу для решения задач других типов, в том числе разного уровня сложности.