

**Анисимова Елена Александровна, учитель химии I квалификационной категории**

**МОУ «Инзенская средняя общеобразовательная школа №4»**

**«Алгебраический метод решения задач В-9 – элемент решения задач С4»**

*Я бы почувствовал удовлетворение лишь в том случае,  
если бы мог передать ученику гибкость ума, которая дала  
бы ему в дальнейшем возможность самому решать задачи*

**У.У.Сойер**

Существуют различные методы решения химических задач. На начальном этапе обучения химии используется главным образом логически-словесный способ (метод пропорций). Такой способ требует значительного времени для подготовки ответа, так как включает в себя промежуточные расчёты и поэтому он неудобен при тестировании и сдаче экзаменов. Следует отметить значительно большую компактность решения задачи алгебраическим методом, который применим для большинства расчетных задач по химии. Он позволяет решение задач подстроить под определенный алгоритм. Прекрасно, если ученик может решить задачу несколькими способами. Но, когда у него отсутствует гибкость мышления, алгоритмы часто помогают ему в решении задач.

Под алгебраическим методом решения задач понимается такой метод решения, когда неизвестные величины находятся в результате решения уравнения или системы уравнений, решения неравенства или системы неравенств, составленных по условию задачи (1).

При решении задач необходимо четко соблюдать все стадии ее решения:

- 1. Анализ условия задачи**
- 2. Поиск решения - выдвижение плана решения задачи (вывод формулы)**
- 3. Реализация плана решения (выполнение расчетов)**

4. **Контрольно- оценочная стадия (сравнение полученных результатов с ответом)**
5. **Коррекционная стадия (поиск ошибок и их исправление) (2).**

Последние две стадии присутствуют обычно только на этапе обучения решению задач.

Рассмотрим решение одной из простейших задач В9 из ЕГЭ.

**Задача.** В 150 г воды растворили 50 г фосфорной кислоты. Найти массовую долю кислоты в полученном растворе.

**Решение:**

1. *Анализ условия* задачи проводим с применением анимированной модели (презентация, слайд 2).

2. *Поиск решения.* За отправную точку решения задачи берем формулу для массовой доли растворенного вещества  $\omega = m(\text{р.в.})/m(\text{р-ра}) \times 100\%$ , проводим поэтапный анализ имеющихся данных, ищем пути нахождения недостающих данных.

$$m(\text{р-ра}) = m(\text{H}_2\text{O}) + m(\text{H}_3\text{PO}_4)$$

3. *Реализация плана решения*

$$\omega = m(\text{р.в.})/m(\text{р-ра}) \times 100\% = 50/(50+150) \times 100\% = 25\%. \quad \text{Ответ: } 25\%.$$

Постепенно усложняем задачи (задачи на смешение, добавление или убавление одного из компонентов раствора), за основу решения которых берем ту же формулу, определяем имеющиеся и недостающие величины в ней, обозначаем искомую величину через  $x$  с последующим выводом алгебраических уравнений и их решением (презентация, слайды 3-6).

Когда решение подобных задач у учащегося не будет вызывать затруднений, переходим к решению задач части С4 ЕГЭ на нахождение массы одного из вступивших в реакцию веществ по уравнению материального баланса (3). Эти задачи, как правило, ставят учащихся в тупик очень маленьким количеством данных в условии.

Пример решения подобных задач (презентация, слайды 8-11).

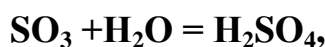
**Задача 6.** *Рассчитайте, какую массу оксида серы (VI) следует добавить к 250 г. 15%-ного раствора серной кислоты, чтобы увеличить ее массовую долю до 30 %?*

Наиболее частая ошибка учащихся, которую они допускают при решении подобных задач и приводящая их в тупик, - это составление уравнения реакции – « $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_3 = ?$ ». Поэтому учителю необходимо создать у учащегося представление о происходящем процессе. Я это делаю при помощи все тех же анимированных моделей (презентация, слайд 8). Модель показывает, что оксид серы (VI) реагирует в растворе с водой, при этом образуя новую порцию серной кислоты ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ). Далее опять за основу берем формулу для массовой доли и по уже сложившемуся алгоритму решаем задачу:

$$\omega_2 = m_2(\text{H}_2\text{SO}_4) / m(\text{p-pa2}) \times 100\%$$

$$m_2(\text{H}_2\text{SO}_4) = m_1(\text{H}_2\text{SO}_4) + m^*(\text{H}_2\text{SO}_4),$$

где  $m^*(\text{H}_2\text{SO}_4)$  – масса серной кислоты, образовавшейся в ходе реакции



а  $m(\text{p-pa2})$  – масса полученного раствора.

$$m_1(\text{H}_2\text{SO}_4) = \omega_1(\text{H}_2\text{SO}_4) \times m(\text{p-pa1}) = 250 \times 0,15 = 37,5 \text{ г}$$

Принимаем  $n(\text{SO}_3) = X$  моль, тогда  $n^*(\text{H}_2\text{SO}_4) = X$  моль

$$m^*(\text{H}_2\text{SO}_4) = M(\text{H}_2\text{SO}_4) \times n^*(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 X$$

$$m_2(\text{H}_2\text{SO}_4) = 37,5 + 98 X$$

$$m(\text{p-pa2}) = m(\text{p-pa1}) + \underline{m(\text{SO}_3)}$$

$$m(\text{SO}_3) = M(\text{SO}_3) \times n(\text{SO}_3) = 80 X$$

$$m(\text{p-pa2}) = 250 + 80 X$$

*Подставляем все найденные значения и выражения в исходную формулу для нахождения массовой доли*

$$\omega_2 = m_2(\text{H}_2\text{SO}_4) / m(\text{p-pa2}) \times 100\% = (37,5 + 98 X) / (250 + 80 X) \times 100\% = 30\%;$$

$$X = 0,51 \text{ моль}$$

$$m(\text{SO}_3) = 80 X = 80 \times 0,51 = 40,8 \text{ г}$$

**Ответ: 40,8 г.**

Пример решения еще одной задачи представлен на слайдах 10-11.

## **Литература:**

1. Виноградова Л.П.. Обучение решению задач // Фестиваль педагогических идей «Открытый урок». – М.: Первое сентября, 2004. - С. 29.
2. Темербекова А.А. Методика преподавания математики: учебное пособие для студентов физико-математических факультетов высших учебных заведений.- Горно-Алтайск, 2006.- 176 с.
3. Бережная А.Г., Сажнева Т.В., Февралева В.А.. Химия. Тематические тесты для подготовки к ЕГЭ. Задания высокого уровня сложности (С1-С5): учебно-методическое пособие / По ред. В.Н. Доронькина. – Ростов-на-Дону: Легион, 2011. – 128 с.