

3. Бабанский, Ю.К. Методы обучения в современной общеобразовательной школе / Ю.К. Бабанский. – М.: Просвещение, 1985. – 208 с.
4. Белкин, А.С. Ситуация успех. Как ее создать / А.С.Белкин. –М.: Просвещение, 1991.–168 с.
5. Кириллова, Р. А. Теория и практика урока в условиях развивающего обучения / А.С.Белкин. –М.: Просвещение, 1980. –190 с.
6. Нифантьев Э.Е. Школьная химия и потребности общества / Э.Е. Нифантьев // Химия в школе.– № 3. – 1996. – С.2–4.
7. Оржековский, П.А. Организация творческого сотрудничества учащихся на практических занятиях / П.А. Оржековский, Н.А.Титов, И.А. Костячук // Химия в школе.– 1995. –№ 1. – С.55–58.
8. Шилов, В.И. Химический эксперимент и экологическое воспитание учащихся / В.И. Шилов// Химия в школе. –1993. – № 5. – с. 60–62.

УДК 372.854

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ОЛИМПИАДНИКОВ И ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ ПО ХИМИИ

И.В. Шуляк, И.Е. Малашонок

Минск, Белорусский государственный технологический университет

Система подготовки талантливых детей и молодежи к олимпиадам, научно-практическим конференциям и иным интеллектуальным соревнованиям по химии может быть эффективной только в случае, если вместе с основной подготовкой по теоретическим основам химии проводится углубленное изучение математики в сочетании с современными компьютерными технологиями. Поэтому современный учитель химии, занимающийся подготовкой талантливых детей к интеллектуальным состязаниям, обязан владеть математическим аппаратом на хорошем уровне, а также современными компьютерными средствами и технологиями.

В настоящее время большое количество исследований посвящено вопросам использования информационно-коммуникационных технологий и компьютерных возможностей в обучении химии учащихся и будущих учителей [1]. В работах такого рода основное внимание уделяется вопросам, связанным с набором химической информации в редакторах Microsoft Word или Power Point с применением различных химических редакторов: ISIS Draw, ACD ChemSketch, Symyx Draw, ChemOffice, ChemWindow и многих других. Эти пакеты специализированных химических программных средств являются полезными как для преподавателей химии, так и для школьников, участвующих в научных конференциях при создании презентаций и отчетов.

В данной работе авторы рассматривают вопросы обучения талантливых школьников проведению сложных математических расчетов при выполнении научно-практических работ, приобретения практических навыков эффективного и точного расчета с использованием компьютерных программ.

Один из важнейших критериев, на который необходимо обращать внимание при подготовке к олимпиадам, – выбор учащимися метода расчета, его осуществление, анализ и интерпретация полученных результатов. Часто, например, при решении задач на нахождение формул веществ олимпиадники сталкиваются с методом «подбора», где по валентности необходимо подобрать соединение. В качестве примера такой задачи, можно рассмотреть следующую: *при нагревании кальцинированной соды с твердым высшим оксидом одного из химических элементов получено вещество X (являющееся пищевой добавкой E 451), содержащее 31,25 % натрия по массе. Определить полученное вещество. При решении данной задачи школьник приходит к выводу, что соединение имеет формулу $\text{Na}_x\text{Э}_y\text{O}_z$, где неизвестными являются четыре параметра: количество трех элементов в веществе (x, y, z), а также атомная масса элемента. Поэтому решение требует большого перебора данных и составления таблицы. В результате проведенного перебора значений x ,*

у, z получают единственную возможную комбинацию $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ – трифосфат натрия.

При решении олимпиадных задач могут встречаться уравнения третьей и более высоких степеней, а также уравнения, в которых достаточно проблематично выразить искомую переменную, как, например, в задачах на равновесие в растворах электролитов. Необходимо, чтобы школьники, решая подобные задачи на олимпиадах, затрачивали минимальное количество времени на математический расчет, а основное время теоретического тура использовали на решение химической составляющей задания. Поэтому при подготовке школьников к олимпиадам с первых занятий необходимо обучить их применению специализированных инженерных калькуляторов типа Casio fx-991 ES PLUS или еще более современного калькулятора Casio fx-991 EX.

При выполнении школьниками научных работ, а также в процессе их подготовки к олимпиадам важным является точное решение возникающих математических задач, например, при анализе равновесных состояний в растворах электролитов, при проведении термодинамических расчетов, анализе кинетических закономерностей протекания реакций. Для эффективного и корректного решения подобных задач необходимо использовать современные компьютерные программы для расчета. В работе [2] показана возможность применения MathCad для решения задач по равновесию в растворах сильных и слабых электролитов.

В качестве примера возможностей MathCad рассмотрим задачу: *рассчитать концентрации всех частиц и pH водного раствора 0,01 М гидросульфида натрия NaHS ($K_{a1} = 1,0 \cdot 10^{-7}$; $K_{a2} = 1,3 \cdot 10^{-13}$). Для решения данной задачи необходимо рассмотреть все равновесия, наблюдаемые в растворе, составить для них выражения для констант равновесия, а также записать материальный баланс и баланс зарядов.*

В водном растворе гидросульфида натрия устанавливаются следующие равновесия: $\text{HS}^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{S}^{2-}$; $\text{HS}^- + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S}$; $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$.

Выражения констант равновесия для приведенных равновесных процессов выглядят следующим образом:

$$K_{a2} = \frac{[\text{H}^+] \cdot [\text{S}^{2-}]}{[\text{HS}^-]}; K_{a1} = \frac{[\text{H}^+] \cdot [\text{HS}^-]}{[\text{H}_2\text{S}]}; K_w = [\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-]$$

Равновесная концентрация ионов водорода определяется тем, что в первой и третьей реакции ионы водорода образуются, а во второй – расходуются на связывание с анионом: $[\text{H}^+] = [\text{S}^{2-}] + [\text{OH}^-] - [\text{H}_2\text{S}]$.

Преобразуем записанные ранее выражения для равновесных констант:

$$[\text{S}^{2-}] = \frac{[\text{HS}^-] \cdot K_{a2}}{[\text{H}^+]}; [\text{OH}^-] = \frac{K_w}{[\text{H}^+]}; [\text{H}_2\text{S}] = \frac{[\text{H}^+] \cdot [\text{HS}^-]}{K_{a1}}$$

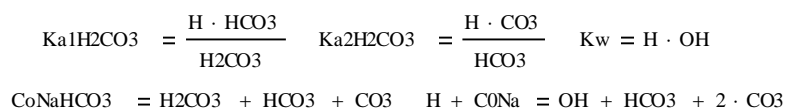
Подставим полученные выражения в уравнение расчета равновесной концентрации катиона водорода и выразим $[\text{H}^+]$:

$$[\text{H}^+] = \frac{[\text{HS}^-] \cdot K_{a2}}{[\text{H}^+]} + \frac{K_w}{[\text{H}^+]} - \frac{[\text{H}^+] \cdot [\text{HS}^-]}{K_{a1}}$$

$$[\text{H}^+]^2 \cdot K_{a1} = K_{a1} \cdot [\text{HS}^-] \cdot K_{a2} + K_w \cdot K_{a1} - [\text{H}^+]^2 \cdot [\text{HS}^-]$$

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{K_{a1} \cdot ([\text{HS}^-] \cdot K_{a2} + K_w)}{K_{a1} + [\text{HS}^-]}} = \sqrt{\frac{K_{a1} \cdot (C_0(\text{соли}) \cdot K_{a2} + K_w)}{K_{a1} + C_0(\text{соли})}}$$

Решение данной задачи в MathCad заключается лишь в записи выражений для расчета равновесий:



$$\begin{pmatrix} H \\ OH \\ H_2CO_3 \\ HCO_3 \\ CO_3 \end{pmatrix} := \text{Find}(H, OH, H_2CO_3, HCO_3, CO_3) = \begin{pmatrix} 4.748 \times 10^{-9} \\ 2.106 \times 10^{-6} \\ 1.033 \times 10^{-3} \\ 0.098 \\ 1.031 \times 10^{-3} \end{pmatrix}$$

Приведенные примеры показали возможность проведения расчетов любой сложности без осуществления каких-либо допущений в математических расчетах, что существенно может повысить точность расчетов, а также углубить знания школьников в изучаемых процессах без существенной затраты времени на проведение данных расчетов. Применение математических пакетов в научно-исследовательских работах школьников позволит поднять научный уровень выполняемых работ, однако камнем преткновения для проведения такого рода научных исследований является квалификация педагога в области математики и его умение работать с современными математическими программами. Поэтому в образовании современного педагога-химика математическая подготовка должна играть первостепенную роль.

Список литературы

1. Белохвостов, А.А. Электронные средства обучения химии: разработка и методика использования: учеб.пособие / А.А. Белохвостов, Е. А. Аршанский. – Минск: Аверсэв, 2012.
2. Шуляк, И.В. Расчет равновесий в гомогенных растворах сильных и слабых электролитов / И.В. Шуляк, И.Е.Малашонок // Біялогія і хімія. –2017. – № 5. – С. 50–56.

УДК 371.38:54

ПРИЕМЫ АКТИВИЗАЦИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА УРОКАХ ХИМИИ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

Н.В. Яловская

Новополоцк, ГУО «Средняя школа № 4 г. Новополоцка»

Чтобы процесс обучения был успешным, ученики должны успевать на каждом уроке. Не секрет, что учащиеся достигают успеха в обучении тогда, когда они понимают то, о чем говорит учитель, и могут передать полученные знания другим. Иными словами, одно из условий успеха обучения – активная включенность ученика в работу на уроке.

На наш взгляд, положительные результаты в данном направлении дает организация самостоятельной деятельности обучающегося. Широкое применение самостоятельных работ на уроках позволяет успешно решить множество учебно-воспитательных задач: повысить осознание и прочность усвоения знаний школьниками; отработать умения и навыки; научить использовать полученные знания в жизни; развивать познавательные способности, наблюдательность, любознательность, логическое мышление, творческую активность; учить их самостоятельно, продуктивно и с интересом работать; готовить учеников к тому, чтобы они могли самостоятельно заниматься образованием после школы. Главное, чтобы самостоятельная работа соответствовала учебным возможностям ученика. Поэтому при составлении заданий мною учитывается дифференцированный подход. Каждый учащийся получает задания 5-ти уровней и в дальнейшем он сам решает, сколько заданий в состоянии выполнить. Учащиеся, которые заинтересованы в своих знаниях, видят, с чем они не смогли справиться, и, соответственно, это наталкивает их на