

Богданова А.О.,

студент

УО «Витебский государственный технологический университет»

г. Витебск, Беларусь

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ ПРИ РЕШЕНИИ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ХИМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Аннотация

В данной научной статье рассматривается вопрос реализации междисциплинарных связей между такими дисциплинами как математика и химия. На примере решения разного типа задач мы покажем, как актуализировать у студентов и учащихся знания по этим двум областям наук.

Ключевые слова: математика, химия, решение задач, графическая интерпретация.

Bogdanova A.O.

student

Vitebsk state technological University

Vitebsk, Belarus

METHODICAL ASPECTS OF USE OF MATHEMATICAL KNOWLEDGE TO SOLVE THEORETICAL AND PRACTICAL CHEMICAL PROBLEMS

Abstract

This scientific article discusses the implementation of interdisciplinary connections between such disciplines as mathematics and chemistry. On the example of solving different types of problems, we show how to actualize students 'and students' knowledge of these two areas of science.

Key words: mathematics, chemistry, problem solving, graphic interpretation.

В современном обществе интеллектуальный потенциал человека, наряду с демографическими, политическими, экономическими, технологическими параметрами, стал важнейшей частью его прогрессивного развития. Исследования условий развития интеллектуальных способностей становятся актуальной задачей психологической науки, в частности, психологии способностей. С каждым днём непрерывно растёт объём знаний, который необходимо передать будущему поколению; педагоги хотят, чтобы усвоение этих знаний было не механическим, а осмысленным. Поскольку заучивание нового материала забывается, если не было внедрено, в имеющуюся в памяти, систему знаний. К сожалению, большая часть учебной программы все еще

основана на механическом заучивании. В связи с этим современные методы школьной междисциплинарной педагогики направлены на осмысленное освоение этих программ.

Сегодня целью системы образования становится подготовка специалистов, с одной стороны, тесно связанных с изучаемой профессией, а с другой, — способных понимать возможности междисциплинарных знаний, использовать их, адаптируя к выполнению практических задач, к правильному решению специализированных вопросов, возникающих в различных областях деятельности человека.

Выпускники средних и высших профессиональных образовательных учреждений должны обладать достаточными знаниями и навыками для использования знаний в разных предметных областях в своей дальнейшей профессиональной деятельности.

От будущего специалиста требуется не только уметь работать с информацией, логически думать, правильно анализировать процессы, но и принимать оптимальные решения, уметь грамотно и доступно представлять результаты своей работы в интересном и наглядном виде.

Анализ педагогического опыта показывает, что определенные шаги по обновлению методики изучения различных дисциплин в профессиональном образовании предпринимаются, однако эти попытки пока не систематизированы [2].

Химия как наука даёт человеку представления о свойствах и составе большинства веществ и материалов, а также о процессах, которые происходят в окружающем мире. Другая наука – математика обеспечивает развитие логического мышления, стимулируя умственную деятельность. Но научно поданный им материал не разовьет интерес к данным наукам у учащихся, поэтому занимательные химико-математические задания рассматриваются нами как одно из средств, обеспечивающих эффективное развитие интеллектуальных способностей учащихся.

Основу занимательного химического материала, на наш взгляд, составляет эксперимент, задача и упражнения на логику. Рассмотрим каждый прием на конкретном примере.

Если показать учащимся, что можно решить химическую задачу известным математическим способом или с применением математических знаний, то возможно им будет проще понять структуру химической задачи и химические закономерности.

Применение графического метода решения задач возможно при решении задач с использованием формулы и уравнения химической реакции.

Пример № 1: Решение задач с использованием формулы.

На завод была поставлена руда, содержащая 464 т магнитного железняка Fe_3O_4 . Какая масса железа содержится в руде?

Решение:

В задаче значение $m(Fe)$ -х зависит от значений $m(Fe_3O_4)$ -у, причем каждому значению $m(Fe_3O_4)$ соответствует единственное значение $m(Fe)$.

Зависимость между любыми пропорциональными переменными выражается формулой $y = kx$. Значит это $m(Fe) = km(Fe_3O_4)$. Коэффициент пропорциональности определяется по формуле как отношение величины молярной массы магнитного железняка к величине молярной массы железа, умноженной на число атомов железа в молекуле Fe_3O_4 : $k = 232 : 56 \cdot 3 = 1,38$. Для построения графика прямой пропорциональности составляют таблицу некоторых значений функций $m(Fe) = 1,38m(Fe_3O_4)$.

$m(Fe)$	0	10	20	40	80	120	168	200	336
$m(Fe_3O_4)$	0	13,8	27,6	55,2	110,4	165,6	232	276	464

Любая прямая определяется двумя своими точками. Поэтому для построения графика прямой пропорциональной зависимости при решении химических задач достаточно найти координаты двух точек графика. В качестве одной из таких точек целесообразно брать начало координат, а вторая точка определяется по соответствующим величинам, найденным по формуле вещества или уравнению реакции. В координатной плоскости отмечают точки, которые лежат на одной прямой.. проводят эту прямую которая является графиком функции $m(Fe) = 1,38m(Fe_3O_4)$. Прямая проходит через начало координат, так как если $m(Fe_3O_4) = 0$, то и $m(Fe) = 0$.

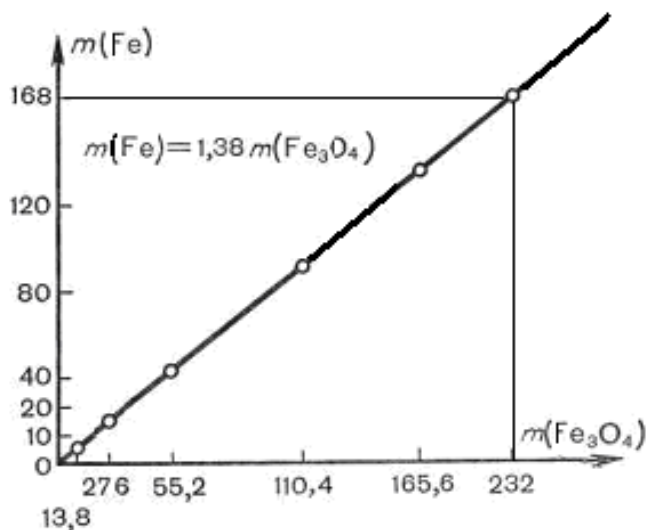


Рис. 1. Зависимость массы железа от массы магнитного железняка.

Данную задачу можно упростить, и представить решение следующим образом.

Решение:

По формуле Fe_3O_4 находим массу вещества и элемента $m(Fe_3O_4) = 1 \text{ моль} \cdot 232 \text{ г/моль} = 232 \text{ г}$

$m(Fe) = 3 \text{ моль} \cdot 56 \text{ г/моль} = 168 \text{ г}$. Строим график (рис. 2) согласно таблице:

$m(Fe)$	0	168
$m(Fe_3O_4)$	0	232

Наносят соответствующие точки на координатную плоскость и проводят прямую. Из точки соответствующей числу 464, проводят перпендикуляр до пересечения с прямой. Из точки пересечения проводят прямую, параллельную оси абсцисс, и получают на оси ординат точку, которая указывает величину массы железа, равную 336 т.

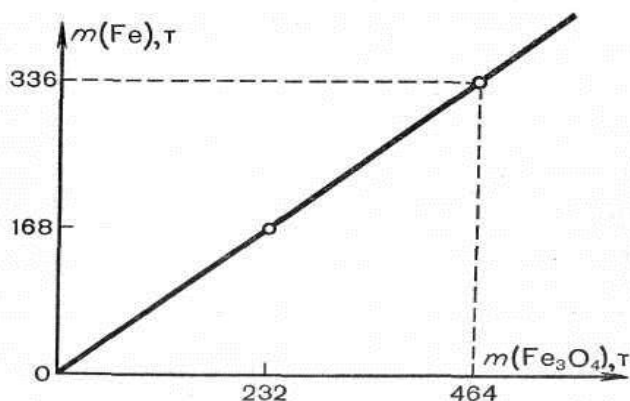


Рис. 2. Графическая интерпретация решения задачи

Пример № 2

Решение задач с использованием уравнения

Вычислите массу сульфата натрия, необходимую для реакции с серной кислотой, чтобы получить 16 г оксида серы (4).

Решение:

Составим уравнение реакции: $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

По уравнению реакции: $m(\text{SO}_2) = 1 \text{ моль} \cdot 64 \text{ г/моль} = 64 \text{ г}$.
 $m(\text{Na}_2\text{SO}_3) = 1 \text{ моль} \cdot 126 \text{ г/моль} = 126 \text{ г}$. Строим график согласно таблице:

Таблица 1

$m(\text{Na}_2\text{SO}_3)$	0	126
$m(\text{SO}_2)$	0	64

Для решения задачи на оси ординат откладываем точку, соответствующую числу 16, проводим прямую, параллельную оси абсцисс, до пересечения с графиком прямой пропорциональности. Из точки пересечения опускаем перпендикуляр на ось абсцисс и получаем точку, которая указывает величину массы сульфита натрия, равную 31,5 г.

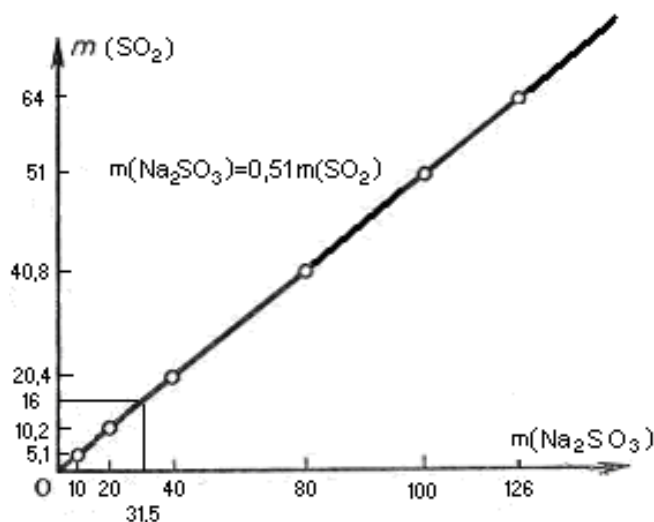


Рис. 3. Зависимость массы оксида серы(4) от массы сульфата натрия.

Данное упражнение помогает дошкольнику не только логически мыслить, но и развивает речь, формирует смекалку. Смекалка выражается в способности быстро оценить ситуацию и предпринять наиболее правильный порядок дальнейших действий в результате анализа, сопоставлений, обобщений, установления связей, выводов.

Использование графического способа решения задач на смеси.

Задача. При растворении в кислоте 2,33 г смеси железа и цинка было получено 896 мл водорода (при н. у.). Вычислите массу каждого из металлов, содержащихся в смеси.

Состав бинарной системы можно графически представить в виде отрезка прямой. Начало этого отрезка (точка А) соответствует содержанию в смеси одного компонента в чистом виде. Предположим, это 2,33 г цинка. Тогда конец отрезка (точка В) отвечает содержанию в смеси в чистом виде только второго компонента (в нашем примере 2,33 г железа). В направлении от точки А к точке В (рис. 4) возрастает содержание железа от 0 до 2,33 г и убывает содержание цинка от 2,33 г до 0. Таким образом, любая точка на данном отрезке будет представлять собой смесь, имеющую одну и ту же массу (2,33 г) с определенным содержанием каждого компонента, которое влияет на объем выделяющегося водорода. Отсюда объем выделившегося водорода есть функция от состава смеси.

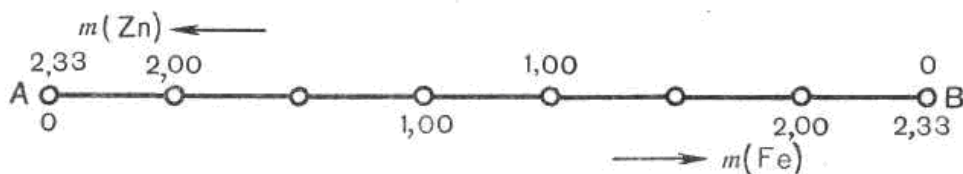
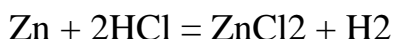
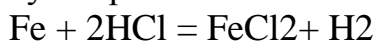


Рис. 4. Состав смеси железа и цинка

Решение: В задаче говорится о взаимодействии смеси металлов с кислотой. Значит, одновременно идут две реакции: цинка с кислотой и железа с кислотой

– и при этом образуются соответствующие соли и выделяется водород, суммарный объем которого 896 мл:



Для построения функциональной прямой нужно подсчитать объем водорода, выделяемый из кислоты каждым металлом, взятым массой 2,33 г. Для расчета целесообразно использовать алгебраическую формулу:

$$V = \frac{m \nu_x V_m}{M \nu}$$

Определяем объем водорода, вытесненный цинком:

$$V_1(\text{H}_2) = \frac{2,33 \text{ г} * 22,4 \text{ л/моль} * 1000 \text{ мл}}{65 \text{ л/моль}} = 804 \text{ мл}$$

Определяем объем водорода, вытесненный железом:

$$V_2(\text{H}_2) = \frac{2,33 \text{ г} * 22,4 \text{ л/моль} * 1000 \text{ мл}}{56 \text{ г/моль}} = 932 \text{ мл}$$

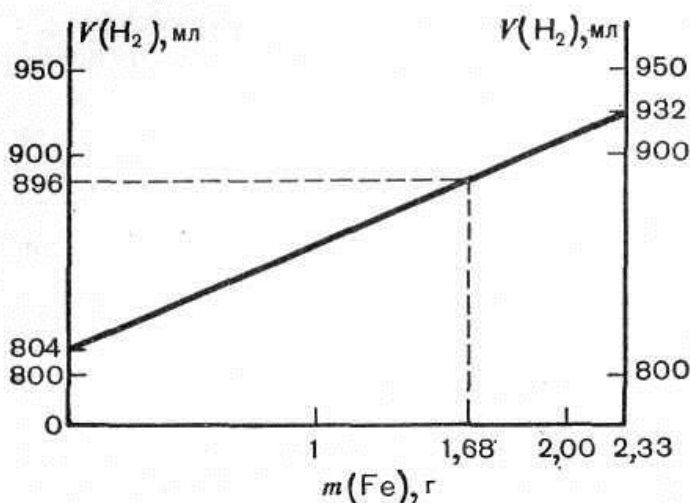


Рис. 5. Зависимость объема выделившегося водорода от состава смеси железа и цинка

На одной из осей ординат (любой) откладывают точку, соответствующую объему газа в 896 мл, и находят точку на функциональной прямой, проводя прямую, параллельную основанию графика, до пересечения с ней. Проецируя полученную точку на прямую состава смеси металлов, определяют массы металлов. В точках А и В строят ординаты, на которых откладывают объемы выделившегося водорода при взаимодействии кислоты 2,33 г цинка и 2,33 г железа. Полученные точки (804 и 932) соединяют прямой, которая отражает зависимость выделившегося объема водорода от соотношения масс металлов в 2,33 г смеси.

В рассмотренном примере масса железа — 1,68 г, а масса цинка — 0,65 г (2,33 г — 1,68 г).

Ответ. В смеси было 1,68 г Fe и 0,65 г Zn.

О проявлениях сообразительности свидетельствует умение обдумывать конкретную ситуацию, на основе которой школьник приходит к выводам, обобщениям. Сообразительность является показателем умения использовать знания в конкретной ситуации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белоусова Л.В. Развитие умственных способностей у детей дошкольного возраста через организацию центра занимательной математики с учетом ФГОС / Л.В. Белоусова // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – № 2-5, 2016. – С. 24-26.
2. Волкова Е.А. Методические подходы к использованию интерактивных средств в процессе обучения студентов непедагогических специальностей // Образовательные технологии и общество. 2015. Т. 18. № 3. С. 502-510.
3. Методические рекомендации «Организация экспериментальной деятельности дошкольников» / Под редакцией Л.Н. Прохоровой. – М.: АРКТИ, 2008. – 112 с.