

О КОМПОНЕНТАХ УСПЕХА В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ПОВЫШЕННОЙ СЛОЖНОСТИ

Г.Н. Молчанова

Истра, Московская область, Котеревская СОШ

В заданиях ЕГЭ по химии наибольшую трудность вызывает решение расчетных задач части 2 (с развернутым ответом). Для решения этих задач необходимы знания основных законов химии, химических свойств веществ различных классов, сущности изученных типов химических реакций. Успешность решения задач зависит от умения анализировать химическую составляющую условия, правильного использования таких понятий, как «количество вещества», «молярная масса», «молярный объем», а также от умения выбрать наиболее рациональный способ решения, строить алгоритм действий.

Многие учащиеся знают и умеют применять формулы, связывающие физические величины, знают химические свойства веществ, но не справляются с решением задач. Какие еще знания и умения нужны им для решения расчетных задач?

Предложим учащимся, готовящимся к ЕГЭ по химии, решить две задачи:

1. Вычислите объем водорода, образующегося при действии избытка натрия на 9,2 г этилового спирта.

2. Вычислите объем водорода, образующийся при действии избытка натрия на 100 г 9,4 %-ного раствора фенола в бензоле.

Алгоритм решения задач такого типа хорошо отработан учащимися еще в средней школе, и мы можем надеяться, что большинство учащихся успешно справится с решением этих задач.

Предложим этим же учащимся задачу № 3, очень похожую на задачу № 2, отличающуюся только одним словом: заменим бензол на этанол.

3. Вычислите объем водорода, образующийся при действии избытка натрия на 100 г 9,4%-ного раствора фенола в этаноле.

И с удивлением заметим, что большинство учащихся, успешно справившихся с первыми двумя задачами, к этой задаче дадут неправильный ответ.

При решении задач № 1 и № 2 учащиеся продемонстрировали, что знают химические свойства фенола и спирта, умеют проводить расчеты по уравнениям реакций. Почему же будут допущены ошибки при решении задачи № 3? Что же изменилось в задаче? Почему возрос уровень сложности задачи?

Проанализируем задачу № 2. Выделим данные в ней объекты: два реагирующих вещества – фенол и натрий, растворитель бензол и продукт реакции водород. А в задаче № 3 растворитель этанол является также и реагентом. Учащиеся, опираясь только на хорошо отработанный ими алгоритм решения подобных задач, не проанализировали условие данной задачи, не выявили еще одно реагирующее вещество.

Можем ли мы считать задачу № 3 просто суммой двух первых задач? С точки зрения арифметических действий – да. Но с точки зрения логических действий – нет. Задача № 3 сложнее задачи № 2, т.к. требует не только знания химических свойств вещества и знания математических формул, но и более глубокого понимания протекающих химических процессов, применения полученных знаний в нестандартных условиях.

Рассмотрим еще две задачи.

4. Смесь меди и оксида меди(II) может прореагировать с 219 г 10%-ного раствора соляной кислоты или 61,25 г 80%-ного раствора серной кислоты. Определите массовую долю меди в смеси [1].

Эта задача обычно не вызывает трудностей у подготовленных учащихся. В задаче указан конкретный качественный состав смеси. Для ее решения необходимо сравнить свойства меди и оксида меди(II) в реакциях с кислотами.

5. Оксид цинка массой 16,2 г нагрели в присутствии угарного газа объемом 1,12 л (н.у.). При этом угарный газ прореагировал полностью. Полученный твердый остаток растворили в 60 г 40%-ного раствора гидроксида натрия. Определите массовую долю гидроксида натрия в образовавшемся растворе [2].

В задаче № 5 в результате протекания первой реакции также образуется смесь металла и его оксида. Проведя анализ условия задачи и выполнив соответствующие вычисления, ученик, в отличие от задачи № 4, должен самостоятельно определить качественный и количественный состав смеси. Но большинство учащихся не обращает внимания на то, что оксид цинка взят в избытке и поэтому остался после реакции. Это приводит к неверному решению. И как мы видим, основная трудность при решении задачи состоит не в незнании химических свойств упомянутых в задаче веществ и написании протекающих химических реакций, а возникает в непонимании текста задачи.

Еще большее непонимание условия задачи демонстрируют учащиеся при решении задачи № 6.

6. При нагревании образца карбоната кальция часть вещества разложилась. При этом выделилось 4,48 л (н.у.) углекислого газа. Масса твердого остатка составила 41,2 г. Этот остаток добавили к 465,5 г раствора соляной кислоты, взятой в избытке. Определите массовую долю соли в полученном растворе [2].

Химические реакции, описанные в этой задаче, изучаются школьниками еще в 8 классе. Но фраза «часть вещества разложилась» ранее им в задачах не встречалась. «В школе не проходят частичного разложения карбонатов!» – так объясняют свое неверное решение учащиеся, показывая явное непонимание прочитанного текста.

Таким образом, основу успеха при решении расчетных задач по химии определяют наличие навыков смыслового чтения, умение анализировать прочитанный текст, выделять в нем нужную информацию, выстраивать последовательность описываемых событий. Формируя эти метапредметные универсальные учебные действия при обучении учащихся решению расчетных задач, учителю необходимо требовать от учащихся глубокого анализа текста, например, устного объяснения состава реакционной смеси после каждой описанной реакции, с указанием веществ, выпавших в осадок, выделившихся из реакционной смеси в виде газа, оставшихся в избытке в растворенном виде или в виде нерастворимого вещества. Необходимо обучать учащихся методике системного анализа условий задачи [3].

Список литературы

1. Каверина, А.А. Химия. Решение заданий повышенного и высокого уровня сложности. Как получить максимальный балл на ЕГЭ / А.А. Каверина, Г.Н. Молчанова, Н.В. Свириденкова, С.В. Стаханова. – М.: Интеллект-Центр, 2016. – 264 с.
2. Каверина, А.А. Химия: типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов / А.А. Каверина, Н.В. Свириденкова, М.Г. Снастина, С.В. Стаханова. – М.: «Национальное образование», 2018. – 368 с.
3. Дерябина, Н.Е. Решение расчетных задач с помощью обобщенного метода / Н.Е. Дерябина // Химия в школе. – 2008. – № 4. – С. 43–50.

УДК 371.315:[57+54]

ПРОБЛЕМНОЕ ОБУЧЕНИЕ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ УЧАЩИХСЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ БИОЛОГИИ И ХИМИИ

В.Н. Нарушевич

Витебск, Витебский государственный университет имени П.М. Машерова

Проблемное обучение в максимальной мере способствует развитию учащихся, так как мыслить человек начинает лишь тогда, когда у него есть потребность что-то понять. Следовательно, основная задача, которая стоит перед учителем в рамках проблемного обучения, – определить, как и когда его использовать. Учащиеся же должны решать проблемы, которые ставит перед ними учитель. Главное при осуществлении проблемного обучения – проанализировать содержание, чтобы обнаружить в нем учебные проблемы, а затем выстроить их в порядке подчинения друг другу. В этом случае использование проблемного обучения приобретает свойство системности, что очень важно для развития мышления учащихся.

Применение проблемного обучения ведет к более глубокому, осознанному, прочному усвоению знаний, т.е. повышению качества знаний учащихся. Это побуждает ученика объяснять, анализировать и оценивать явления и процессы. Проблемное обучение яв-