

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ НА УРОКАХ ХИМИИ

Формирование естественнонаучной грамотности учащихся



О. П. Силенко,
учитель химии первой категории
Молодечненской СШ № 1 им. Янки Купалы

Естественнонаучная грамотность является составной частью функциональной грамотности человека и подразумевает сформированность у него научной картины мира, развитие исследовательской активности, нацеленной на изучение объектов живой и неживой природы, приобретение практических знаний в жизненных ситуациях [1]. Для формирования у учащихся естественнонаучной грамотности на занятиях по химии педагогу необходимо использовать задачи практической направленности, решение которых будет способствовать повышению интереса школьников к учебному предмету, активизации их познавательной активности.

Практико-ориентированная задача по химии представляет собой текст с описанием ситуации, близкой к реальной жизни, к которому ставится проблемный вопрос, сформулированный таким образом, чтобы учащемуся самому хотелось найти на него ответ [3, 4]. Такие задачи разного уровня сложности применяются на разных этапах урока при изучении любой темы.

Например, для создания комфортной обстановки на учебном занятии, мотивации учащихся к изучению темы «Минеральные удобрения» в 9 классе можно предложить задачу «Любопытный садовод».

Условие задачи. Ваш сосед прочел в книге по садоводству, что при посадке плодовых деревьев и ягодных кустарников в яму для саженца вместе с удобрениями следует положить несколько расплущенных и обожженных на костре металлических консервных банок.

Вопрос. Как вы объясните с позиции химической науки, что комнатные растения, посаженные в металлическую банку из-под консервов,

растут лучше, чем такие же растения в глиняных горшках?

При изучении темы «Аммиак. Соли аммония» в 9 классе учащиеся решают задачу на сравнение действия пищевой соды и сухих дрожжей.

Условие задачи. Сухие дрожжи – это смесь солей: гидрокарбоната аммония, карбоната аммония и карбамата аммония. Все они при нагревании разлагаются с выделением аммиака и углекислого газа. При выпечке хлеба сухие дрожжи придают тесту желаемую пористость.

Вопросы и задания. Какую формулу имеют гидрокарбонат аммония, карбонат аммония? Составьте уравнения химических реакций разложения солей аммония с выделением продуктов, придающих тесту пористость. Где и для чего используются данные химические реакции? Найдите в интернете или других источниках информацию о том, какие еще вещества можно использовать для аналогичных целей.

На этапе усвоения материала при изучении темы «Диссоциация солей, кислот и оснований»

в 9 классе можно предложить задачу «Фунгицидные и бактерицидные средства».

Условие задачи. Фунгицидными и бактерицидными свойствами обладают водные растворы хорошо известных солей натрия: Na_2CO_3 и Na_2HPO_4 . Действующим веществом этих пестицидов являются ионы натрия, присутствующие в их водных растворах.

Вопрос. Какую соль: Na_2CO_3 , $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ или Na_2HPO_4 – целесообразнее использовать для этих целей, если их стоимость примерно одинакова?

На этапе закрепления знаний, например, при изучении темы «Чистые вещества и смеси. Способы разделения смесей» (7 класс), целесообразно предложить детям решить задачи «Поход», «Василиса Прекрасная».

Условие задачи «Поход». Вы пошли в поход. По случайному стечению обстоятельств вся соль, которую вы брали с собой, оказалась мокрой, и к тому же в нее попали кусочки грязи. Больше соли взять негде.

Вопрос. Что вам необходимо сделать, чтобы ее очистить и высушить?

Условие задачи «Василиса Прекрасная». В русской народной сказке говорится, что Баба-Яга приказала Василисе отделить манку от гречки и мак от земли. Героине сделать это помогли птицы. Мы же теперь можем разделить крупу, мак и землю различными научными способами.

Задание. Опишите, как можно это сделать.

В качестве домашнего задания учащимся предлагается составить свою задачу по изученной теме, используя при этом различные источники информации.

Создание ситуации успеха на уроках, где применяются практико-ориентированные задачи, способствует повышению уровня обученности учащихся и их мотивации к учебе.

Представляем вашему вниманию практико-ориентированные задачи для 7–9 классов по различным темам.

Тема «Чистые вещества и смеси. Способы разделения смесей»

Задача. «Рукодельница воду процедит, в кувшин нальет, да еще какая затейница: коли вода нечиста, так свернет лист бумаги, наложит в нее угольков да песку крупного насыплет, вставит ту бумагу в кувшин да нальет в нее воды. А водато, знай, проходит сквозь песок да сквозь уголья и капает в кувшин чистая, словно хрустальная».

Задание. Определите способ очистки воды, описанный в сказке В. Одоевского «Мороз Иванович»?

Тема «Атомы. Химические элементы. Символы химических элементов»

Задача 1. Для полоскания горла при простуде доктор Айболит рекомендовал страусятам использовать водный раствор, приготовленный из поваренной соли и питьевой sodы.

Задание. Укажите, атомы каких химических элементов входят в состав раствора для полоскания.

Задача 2. Белорусская монета достоинством 2 рубля сделана из стали. Она (золотистая) покрыта сплавом, в состав которого входят медь, никель, цинк, железо, кобальт и вольфрам. Массовые доли этих металлов в покрытии указаны в таблице.

Металл	Cu	Ni	Zn	Fe	Co	W
Массовая доля (%)	83,00	0,60	9,50	4,70	0,30	1,85

Задание. Рассчитайте число атомов вольфрама, которые входят в состав внешней (золотистой) части сплава, если его масса составляет 45,8 г.

Тема «Относительная молекулярная масса. Массовая доля химического элемента в веществе»

Задача 1. Маме Юли понадобился сахар для приготовления вишневого варенья, поэтому она попросила мужа достать полиэтиленовый пакет с сахаром с верхней полки шкафа. В это время Юля пришла на кухню с ножницами и случайно проткнула ими пакет, в результате чего он разорвался и весь сахар высыпался на пол. Мама рассердилась и сказала, что этот сахар теперь можно только высыпать в мусорное ведро. Папа Юли ответил, что ничего страшного не произошло и продукт можно очистить.

Задание. Предложите способ очистки сахара и определите его массовую долю в 12-литровом водном растворе.

Задача 2. Маша захотела испечь для мамы блины. В рецепте указано, что для теста необходимо взять 1 кг муки, 350 г воды и 50 г подсолнечного масла. Однако дома оказалось лишь 20 г подсолнечного масла.

Задание. Рассчитайте массу (в граммах) теста для блинов, которое сможет приготовить девочка.

Тема «Явления физические и химические. Признаки и условия протекания химических реакций»

Задача. На севере можно наблюдать завораживающее зрелище: полярное сияние. Оно переливается сине-зеленым светом с вкраплениями розового и красного, может иметь ширину до 160 км, а длину – до 1600 км. Его появлению на небе мы обязаны Солнцу.

Задание. Определите, к химическим или физическим явлениям относится полярное сияние. Почему?

Тема «Воздух. Кислород и озон»

Задача 1. «Воздух состоит из азота и кислорода. Соединение этих двух газов, до сих пор проходившее с большим трудом, и есть горение воздуха» (А. П. Казанцев «Пылающий остров»).

Задание. Верно ли это утверждение? Как называется данный процесс? Где и когда он протекает в природе?

Задача 2. Очистка воды озоном является методом, обеспечивающим высокое качество питьевой воды: озон способствует окислению загрязнителей и превращению их в безопасные для здоровья человека соединения. Также с помощью озона обезвреживают болезнетворные микроорганизмы. Растворимость озона при 0 °C составляет 3,9 мг газа в 100 г воды.

Задание. Рассчитайте, озон какой массы необходимо будет растворить в 100 дм³ воды для ее обеззараживания. Какой объем воды можно очистить озоном массой 48 г, если в промышленных условиях для очистки 1 дм³ воды требуется 2,3·10⁻³ г озона?

Тема «Химические свойства кислорода»

Задача. Для дыхания человеку необходим кислород, содержащийся в воздухе. Взрослый человек в течение часа в среднем потребляет воздух объемом примерно 15 дм³.

Задание. Рассчитайте время, в течение которого на дыхание одного человека требуется столько воздуха, сколько его содержится при нормальных условиях: в комнате, длина, ширина и высота которой соответственно равны 4 м, 6 м и 2,5 м; в вашей комнате.

Тема «Химическое количество вещества»

Задача 1. Винни Пух любит добавлять 8 чайных ложек сахара С₁₂H₂₂O₁₁ на стакан чая.

Задание. Посчитайте, какое химическое количество сахара потребляет Винни Пух ежедневно, если за день он выпивает пять стаканов чая, а чайная ложка вмещает 5,0 г сахара.

Задача 2. В начале XX века полеты стали невероятно популярными, а дирижабли казались самым перспективным транспортом для путешествий. К примеру, обладающие достаточными средствами господа и дамы могли пересечь Атлантику на дирижабле «Гинденбург», построенном в 1936 году. Оболочка аэростата этого дирижабля вмещала около 215000 м³ газа в пересчете на нормальные условия.

Задание. Вычислите, образец цинка какой массы следует взять, чтобы действием на него избышка кислоты получить водород для заполнения этой оболочки.

Тема «Классы неорганических веществ»

Задача. По официальной версии, Наполеон умер от рака желудка, однако в записи, сделанной Наполеоном в апреле 1821 г., за 20 дней до смерти, говорится: «Я умираю не своей смертью. Меня убила английская олигархия и ее наемный убийца». Спустя 140 лет ученые пришли к выводу, что, скорее всего, Наполеону длительное время подмешивали в пищу вещество состава X₂O₃ в малых дозах.

Задание. Установите элемент X, если известно, что его массовая доля в оксиде составляет 75,7 %. К металлам или неметаллам относится простое вещество, образованное элементом X? Установите химический характер оксида X₂O₃. Встречается ли X в природе в виде простого вещества?

Тема «Жесткость воды»

Задача. Две хозяйки стирали белье. Первая подогрела воду до 60 градусов и замочила в ней одежду, вторая довела ее до кипения, прокипятила 5 минут, затем охладила до 60 градусов и только после этого начала стирку.

Задание. Определите, у кого белье лучше отстирается. Каким простым опытом это можно доказать и как объяснить?

Тема «Серная кислота. Получение серной кислоты»

Задача. «На поворотах Келасури намывала маленькие песчаные косы. Они горели под солнцем, как золотой песок. В первый раз, попав на Келасури, я намыл из этого берегового песка горсть темно-золотых чешуек – веселых и невеселых. Но через час они покернели и стали похожи на железные опилки. В Сухуми мне объяснили, что это не золото, а серный колчедан» (К. Паустовский «Бросок на юг»).

Задание. Осуществите превращение, описанное в повести.

Тема «Соединения серы»

Задача. Первыми задокументированными жертвами применения химического оружия в истории человечества стали солдаты Римской империи в 256 году. 19 римлян погибли в туннеле от отравления дымом, когда обороняли Дура-Эвропос на реке Евфрат (современная Сирия), который служил военной базой и был обнесен стеной толщиной больше метра. Персы начали рыть под этой стеной туннели, чтобы их войска могли попасть в город.

По версии английского историка Сайсона Джеймса, римляне заметили это и решили двигаться им навстречу. Персы услышали приближение врага и устроили ловушку: зажгли огонь, в который добавили серу и смолу, и с помощью мехов направили дым в туннель римлян. Те задохнулись.

Задание. Определите, почему погибли римские солдаты. Какое вещество стало первым химическим оружием? Запишите уравнение реакции, которая протекала в туннеле. Найдите информацию о влиянии данного вещества на организм человека. Запишите уравнение реакции, протекающей в легких при вдыхании этого газа. Почему он до сих пор широко используется в различных отраслях промышленности, несмотря на его токсичность?

Тема «Фосфор»

Задача. «Боже мой! – прошептал баронет. – Что это было? Где оно?» «Его уже нет, – сказал

Холмс. – С приведением, которое преследовало ваш род, покончено навсегда!» Чудовище, лежавшее перед нами, поистине могло кого угодно испугать своими размерами и мощью. Это была не чистокровная ищейка и не чистокровный монстриф, а, видимо, помесь: поджарый, страшный пес величиной с молодую львицу. Его огромная пасть все еще светилась голубоватым пламенем, глубоко сидящие дикие глаза были обведены огненными кругами. Я дотронулся до этой светящейся головы и, отняв руку, увидел, что мои пальцы тоже засветились в темноте. «Фосфор, – сказал я» (А. Конан Дойл «Собака Баскервилей»).

Задание. Дайте характеристику элементу, упомянутому в данном отрывке, с химической точки зрения. Объясните, реально ли такое описание. Как вы думаете, какое вещество было использовано?

Тема «Оксиды углерода»

Задача. «А зачем ты, Мороз Иванович, – спросила Рукодельница, – зимою по улицам ходишь да в окошко стучишься?» «А я затем в окошки стучусь, – отвечал Мороз Иванович, – чтоб не забывали печей топить да трубы вовремя закрывать; а не то ведь, я знаю, есть такие неряхи, что печку истопят, а трубу не закроют, или закроют, да не вовремя, когда еще не все угольки прогорели, а оттого в горнице угарно бывает, голова у людей болит, в глазах зелено; даже и совсем умереть от угары можно» (В. Одоевский «Мороз Иванович»).

Задание. Определите, почему нельзя закрывать трубу, когда не все угли прогорели.

Тема «Карбонаты и гидрокарбонаты. Соли угольной кислоты»

Задача. Большой популярностью среди туристов пользуются сталактитовые пещеры в горах Кавказа и Крыма. Известняковые пещеры-лабиринты Крыма служили партизанам убежищем в период Великой Отечественной войны. Реакция превращения карбоната в бикарбонат обратима, поэтому на потолке известняковой пещеры из капли воды, насыщенной гидрокарбонатом кальция, выделяется диоксид углерода,

и, прежде чем капля успеет упасть вниз, часть растворенного гидрокарбоната превращается в твердый карбонат. Так появляются свисающие вниз сосульки сталактитов. Из воды, капающей со сталактита, на полу пещеры тоже осаждается карбонат кальция, и с течением времени на встречу свисающей сосульке поднимается такой же столб снизу – сталагмит.

Задание. Запишите химические формулы гидрокарбоната кальция, карбоната кальция, диоксида углерода. Составьте схемы превращения веществ, о которых говорится в задаче. Определите тип каждой химической реакции. Сделайте вывод о свойствах солей угольной кислоты, их растворимости. Сделайте сообщение о распространении солей угольной кислоты в природе.

Тема «Металлы»

Задача 1. Магний является жизненно важным для человека химическим элементом. Суточная потребность взрослого человека в магнии составляет 350 мг. В зеленых растениях магний содержится в виде хлорофилла $C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$.

Задание. Рассчитайте массу листьев зелено-петрушек, которая необходима взрослому человеку для восполнения его суточной потребности в магнии, если массовая доля хлорофилла в ней равна 36%.

Задача 2. В древнегреческой мифологии золотое руно – золотая шкура барана, посланного богиней облаков Нефелой по приказу Геры царю Фриксу. Ее волоски были толщиной 0,2 мм.

Задание. Рассчитайте, какой длины получится нить из пиратского дуката массой 50 г при толщине волосков золотого руна (плотность золота – 19,3 г/см³).

Изучение химии с использованием практико-ориентированных задач способствует более прочному усвоению учащимися информации, поскольку содержание таких задач связано с конкретными жизненными ситуациями. Кроме того, у школьников развивается логическое и ассоциативное мышление, повышается интерес к учебе, что положительно влияет на качество образования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Демидова, М. Ю. Естественнонаучная подготовка школьников: по результатам международного исследования PISA / М. Ю. Демидова, Г. С. Ковалёва // Народное образование. – 2011. – № 5. – С. 157–165.
2. Горбенко, Н. В. Ситуационные задачи как одна из форм работы с тестами / Н. В. Горбенко // Химия в школе. – 2011. – № 3. – С. 48–50.
3. Ахметов, М. А. Об использовании контекстных задач в процессе обучения / М. А. Ахметов // Химия в школе. – 2011. – № 4. – С. 23–27.
4. Ермаков, Д. С. Задачи с практическим содержанием на начальном этапе изучения химии / Д. С. Ермаков, Е. А. Жарикова, О. Ф. Ленина // Химия в школе. – 2006. – № 5. – С. 27–32.
5. Черных, Е. Н. Из опыта использования компетентностно ориентированных заданий / Е. Н. Черных // Химия в школе. – 2013. – № 5. – С. 37–39.