

## 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 расплюснутых 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:  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  и  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ . Действующим веществом этих пестицидов являются ионы натрия, присутствующие в их водных растворах.

**Вопрос.** Какую соль:  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$  или  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  – 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 нигде.

**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 вода-то, 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 соды.

**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 °С составляет 3,9 мг газа в 100 г воды.

**Задание.** Рассчитайте, озон какой массы необходимо будет растворить в 100 дм<sup>3</sup> воды для ее обеззараживания. Какой объем воды можно очистить озоном массой 48 г, если в промышленных условиях для очистки 1 дм<sup>3</sup> воды требуется 2,3·10<sup>-3</sup> 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 дм<sup>3</sup>.

**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 C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub> 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 м<sup>3</sup> газа в пересчете на нормальные условия.

**Задание.** Вычислите, образец цинка какой массы следует взять, чтобы действием на него избытка 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 X<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 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 X<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. 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 почернели 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 мастифф, 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 угара 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 осаждаются карбонат кальция, и с течением времени навстречу свисающей сосулке 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 зеленой петрушки, 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/см<sup>3</sup>).

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.