

УДК 004:372:854

Г.Т.Кокибасова, Т.М.Садыков, О.Г.Федина

*Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова*  
(E-mail: kokibasova@mail.ru)

### **Использование контекстных задач для повышения эффективности обучения химии**

В статье отмечено, что один из путей повышения эффективности обучения химии — целенаправленное формирование у учащихся интереса к решению задач. Обучение становится по-настоящему значимым и формирует мотивацию, если предлагаемые учащимся задачи содержат познавательную информацию. Это можно осуществить, используя контекстные задачи, которые имеют практико-ориентированный характер. Авторами приведены классификация, требования и алгоритм создания контекстных задач. Предложены разработанные контекстные задачи с решениями для разных тем школьного курса химии. Исследования показали, что даже самые слабые и равнодушные к учёбе ученики оживляются, включаются в обсуждение и решение таких задач.

*Ключевые слова:* обучение химии, познавательная информация, мотивация, контекстные задачи.

Казахстанская программа модернизации образования следует мировым тенденциям, предполагает решение ряда важнейших проблем. Одна из проблем школьного химического образования не только Казахстана, но и многих других стран — создание у школьников мотивации к изучению химии. Проблема существовала всегда, и к ее решению подходили с разных сторон, в первую очередь со стороны максимального приближения содержания к реалиям нашей жизни.

Решение задач в процессе изучения химии — лучший, наиболее рациональный метод прочного усвоения и закрепления теоретического материала. Но, к сожалению, решение задач остается для многих учеников нелюбимым, непривлекательным занятием, вызывает неуверенность в своих знаниях и способностях. Для того чтобы повысить эффективность обучения химии, мы считаем необходимым целенаправленно формировать у учащихся интерес к решению задач.

Как показывают многие исследования, на уроках химии современные школьники хорошо справляются с заданиями на воспроизведение знаний, но с большим трудом могут применить их в различных жизненных ситуациях. Каждый педагог знает, насколько сложно научить чему-либо учеников, если они не заинтересованы в содержании урока, если в их глазах нет любопытства и готовности действовать. Современный курс химии должен быть интересным для ученика, события должны происходить с конкретными людьми, вот тогда это будет по-настоящему близко ученику, при таком подходе возникает желание разобраться с вопросом, и обучение становится действительно значимым, что способствует формированию мотивации. Кроме того, предлагаемые учащимся задачи должны, прежде всего, включать интересную, познавательную информацию (производственную, научную, краеведческую и пр.). Это возможно осуществить, на наш взгляд, используя контекстные задачи, которые имеют практико-ориентированный характер.

*Контекстная задача* — это задача, в условии которой описана конкретная жизненная ситуация, требованием которой являются анализ, осмысление и объяснение этой ситуации или выбор способа действия. Это, прежде всего, мотивационная задача, результатом которой является встреча с учебной проблемой и осознание ее личностной значимости [1; 23].

*К контекстным задачам относятся:*

- 1) предметные — предметная ситуация, для решения которой требуется применение широких знаний в разных разделах химии;
- 2) межпредметные — ситуация, для решения которой необходимы знания из одной предметной области с явным и неявным применением из другой области. Эти связи содействуют формированию у учащихся цельного представления о различных явлениях и помогают им использовать свои знания при изучении различных предметов;
- 3) практические — практическая ситуация, для решения которой потребуется использовать знания из разных областей, а также из повседневного опыта [2; 109].

*Отличительными особенностями контекстных задач являются:*

- значимость (познавательная, профессиональная, общекультурная, социальная) получаемого результата, что обеспечивает познавательную мотивацию обучающегося;
- условие задачи сформулировано как сюжет, ситуация или проблема, для разрешения которой необходимо использовать знания из различных предметов, на которые нет явного указания в тексте задачи;
- информация и данные задачи могут быть представлены в различной форме (рисунок, таблица, схема, диаграмма, график и т.д.), что потребует распознавания объектов;
- явное или неявное указание области применения результата, полученного при решении задач [2; 108].

Как же создаются такие задачи? Очевидно, что любая такая задача — нестандартное и оригинальное мышление, т.е. фантазия учителя. Можно предложить и «алгоритмизированный» вариант творческого поиска.

*Алгоритм для создания контекстных задач:*

- Определить тему, то, что нужно решить, что будет в этой теме интересно и уже известно ученикам.
- Установить, что будет новым в этой теме для учеников.
- Какова личностная значимость тех новых знаний, которые получают ученики на этом уроке, т.е. каждый ученик должен ответить на вопрос: почему я считаю нужными и важными полученные мною знания?
- Преподавателю следует сформулировать ответы на все возможные вопросы обобщенно — в виде личностно-значимых проблем.
- Создать или придумать жизненную ситуацию, анализируя которую ученики сами смогут понять и сформулировать личностно-значимую проблему как отправную точку для вхождения в новую тему.
- Создать задачу, для решения которой необходимо анализировать ситуацию.
- Составить условие — описание ситуации, т.е. описать текст самой контекстной задачи.
- Оценить качество и возможную эффективность полученной контекстной задачи: способствует ли она знакомству с проблемой в соответствии с задуманной темой урока; есть ли ориентиры для получения учениками ответа на вопрос о личностной значимости новых знаний и умений.

*Требования к контекстным задачам*

Контекстная задача должна соответствовать следующим требованиям, чтобы быть принятой учениками:

1. Должна содержать знания из жизненного опыта, тогда она становится реальной для ученика. Должна способствовать преодолению формальности знаний, которые образуются из-за разрыва между житейскими и научными знаниями.
2. Должна иметь не заранее запрограммированное решение, а предполагать большое количество вариантов решений и ответов. Решая такую задачу, невозможно ошибиться, дать неправильный ответ. Это позволит избежать появления внутреннего препятствия — чувства страха не справиться с заданием, боязни совершить ошибку, и делает задание решаемым для учащихся, хотя уровень сложности его может быть разным.
3. Должна быть нестандартной, уникальной, иногда даже необычной по своему содержанию. Такая особенность обеспечивает очень большой эффект познания чего-то нового, вызывает интерес, интригу.

4. Условие-ловушка — проблема дается в скрытом и свернутом виде, соответствует основной идее учебного занятия, его сверхзадаче. Начиная решать такого рода задачи, ученики неизбежно выйдут на проблемную ситуацию, которая появляется из контекста, становится личностно-значимой.

В данной работе предлагаем контекстные задачи, составленные нами для различных тем школьного курса химии.

#### **Задача № 1**

В 1880 г. российский ученый Николай Иванович Лунин экспериментально доказал, что, кроме воды, минеральных солей, белков, жиров и углеводов, для нормального функционирования организма необходимы не известные в то время компоненты пищи. В 1912 г. польский биохимик Казимир Функ выделил из рисовых отрубей соединение (тиамин), которое предохраняло людей от заболевания «бери-бери», и назвал его *витамин*. Сейчас известно свыше тридцати соединений, относящихся к витаминам. Например, витамин В1 (тиамин). Основные источники витамина В1: хлеб, некоторые крупы, мясопродукты. В пшеничном хлебе из цельного зерна содержится 0,27 мг % тиамин, в белом хлебе из муки высшего сорта — 0,11 мг %. В настоящее время из-за употребления шлифованного риса и белого хлеба появился дефицит в тиамине. Суточная потребность в витамине В1 — 1,1–1,5 мг.

*Вопросы:*

1. Используя дополнительную литературу, ответьте на вопрос: почему К.Функ назвал полученное им соединение витамином?

2. Почему хлеб из цельного зерна содержит больше тиамин, чем хлеб высшего сорта?

3. Выведите брутто-формулу тиамин, зная, что он состоит из С (54,3 %), Н (6,4 %), N (21,1 %), О (6,0 %), S (12,1 %).

*Ответы:*

1. Название витамин происходит от слов *vita* — жизнь и *амин*, поскольку новое вещество содержало NH<sub>2</sub>-группу. Тиамин получил свое название из-за наличия в составе его молекулы атома серы и аминогруппы.

2. Витамин группы В концентрируется в оболочке зерна, по этой причине в муке высоких сортов этих витаминов мало.

3. C<sub>12</sub>H<sub>17</sub>N<sub>4</sub>OS — тиамин, первый витамин, выделенный в кристаллическом виде.

#### **Задача № 2**

Алюминий — металл, занимающий третье место по содержанию в земной коре, в начале XIX в. имел стоимость в 1500 раз выше, чем железо (в наши дни — в три раза). В подтверждение этих слов можно привести следующие факты: из алюминия была изготовлена детская игрушка сыну Наполеона II; верхняя часть монумента в Вашингтоне (памятник в честь Джорджа Вашингтона) сделана из алюминия. В 1886 г. химик Чарльз Холл и металлург Эру независимо друг от друга разработали дешевый способ получения алюминия (метод Холла-Эру). Согласно этому методу вначале получают раствор оксида путем растворения глинозема в расплаве криолита, затем с помощью электролиза выделяют алюминий.

*Вопросы:*

1. Выведите брутто-формулу криолита, зная, что он состоит из Na (32,9 %), Al (12,9 %), F (54,2%).

2. Почему алюминий в промышленности получают электролизом расплава не чистого оксида алюминия, а его раствора в расплаве криолита?

3. Напишите реакцию получения алюминия по методу Холла-Эру.

*Ответы:*

1. Na<sub>3</sub>AlF<sub>6</sub>.

2. Температура плавления Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> составляет 2045 °С. Температура плавления 5 %-ного раствора Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> в криолите Na<sub>3</sub>AlF<sub>6</sub> составляет 950 °С.

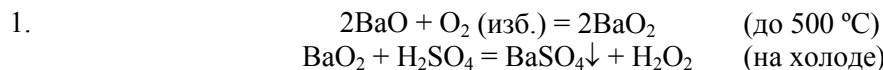
3. 2Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 4Al<sup>3+</sup> + 6O<sup>2-</sup> → 2Al + 3O<sub>2</sub>↑.

#### **Задача № 3**

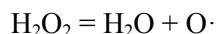
В 1818 г. французский химик Тенар Луи Жак синтезировал пероксид водорода. Л.Ж.Тенар сначала получил пероксид бария, а затем обработал его серной кислотой. Пероксид водорода применяется как отбеливатель текстиля, бумаги, кож, окислитель ракетного топлива, в медицине, для реставрации картин на основе масляных красок, в состав которых входят «потемневшие» свинцовые белила [гидрокарбонат свинца 2PbCO<sub>3</sub>·Pb(OH)<sub>2</sub>].

*Вопросы:*

1. Напишите уравнения реакций получения пероксида водорода в лаборатории.
2. На каком свойстве пероксида водорода основано применение его 3 %-ного водного раствора в медицине?
3. Почему  $\text{PbCO}_3$  чернеет? Напишите реакцию, с помощью которой происходит процесс снятия почернения с поверхности картин старых мастеров.
4. Рассчитайте массу пероксида бария, которая необходима для получения 200 г пероксида водорода.

*Ответы:*

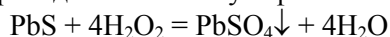
2. При контакте с тканями живых организмов пероксид водорода разлагается с выделением атомарного кислорода, который обладает противомикробными свойствами, обесцвечивает органические красители:



3. Белый пигмент гидроксокарбоната свинца может реагировать с сероводородом, который содержится в загрязненной атмосфере, с образованием  $\text{PbS}$  черного цвета:



Сульфид свинца осветляют переводом в белый сульфат свинца:



4. 994 г.

**Задача № 4**

Бикарбонат натрия впервые был получен французским ученым Анри-Луи Дюамель де Монсо. Немецкий врач Бульрих обнаружил, что гидрокарбонат натрия обладает лечебными свойствами. Например, для полоскания горла часто готовят следующий раствор: пищевую соду заливают водой (кипящей) и добавляют спиртовой раствор йода (несколько капель).

*Вопросы:*

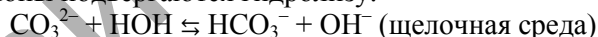
1. Напишите, какие химические реакции протекают при приготовлении раствора для полоскания горла.
2. Как объясняется лечебное свойство данного раствора?

*Ответы:*

1. Гидрокарбонат натрия под действием горячей воды переходит в карбонат натрия:



В растворе карбонат-ионы подвергаются гидролизу:



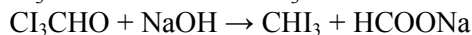
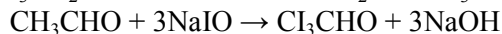
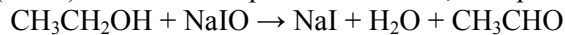
Йод в щелочной среде диспропорционирует:



Гипоиодит натрия неустойчив и разлагается по двум направлениям:



В щелочной среде йод ( $\text{NaIO}$ ) окисляет спирт до альдегида, который переходит в йодоформ:



2. При приготовлении данного раствора образуется йодоформ (вот откуда характерный запах и желтый окрас раствора), который обладает антисептическими свойствами. Он не вызывает воспаления и менее ядовит по сравнению с йодом.

**Задача № 5**

Царь Александр II был убит 1 марта 1881 г. народовольцами самодельной бомбой, запал которой состоял из смеси сахара и бертолетовой соли. Инициатором запала была концентрированная серная кислота. Идею создания такой бомбы и запала предложил Николай Иванович Кибальчич.

*Вопросы:*

1. Опишите процессы, которые происходят во взрывчатке Кибальчича.
2. Объясните наличие яркого фиолетового пламени при сгорании содержимого запала под действием серной кислоты.
3. Используя дополнительную литературу, расскажите о применении хлората калия.

*Ответы:*

1. Николай Иванович Кибальчич при создании бомбы воспользовался свойством воспламенения органических соединений при соприкосновении со смесью хлората калия и концентрированной серной кислоты. Устройство бомбы сконструировано следующим образом: запалом служит смесь бертолетовой соли и сахара, в него помещена ампула с серной кислотой (концентрированной). При ударе ампула разбивается, и кислота вступает во взаимодействие со смесью запала. В результате смесь воспламеняется и приводит взрывчатку в действие.

2. Наличие ярко-фиолетового пламени объясняется присутствием ионов калия.

3. Применяется как компонент взрывчатых и пиротехнических смесей, головок спичек, в лаборатории — твердый источник кислорода [3; 294].

#### **Задача № 6**

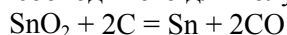
В истории армии отмечено немало случаев диверсий, совершаемых противником. Однако описанный случай является особым... Проверка ревизорами склада, где хранились пуговицы для мундиров солдат французской армии, выявила исчезновение всего запаса пуговиц. Между тем склад был опечатан и тщательно охранялся [4; 167].

*Вопросы:*

1. Что могло произойти, если учесть, что пуговицы были оловянные, а склад не отапливался.

2. Объясните, почему превращение белого олова в серое получило образное название «оловянная чума»?

3. Рассчитайте массу касситерита, необходимого для получения 10,3 г олова по реакции



*Ответы:*

1. При низких температурах «белое олово» распадается в порошок, превращаясь в другое аллотропное видоизменение — «серое олово».

2. Переход из одной модификации в другую идет медленно. Превращение распространяется вокруг той точки, где оно началось. Это напоминает воспалительный процесс в живых тканях, поэтому этот переход называют «оловянная чума».

3. 13 г.

#### **Задача № 7**

Величина рН крови здорового человека 7,25. При сильной лихорадке рН понижается до 5,9.

*Вопрос:*

Рассчитайте, во сколько раз возрастает при этом концентрация ионов водорода в крови?

*Ответ:*

Необходимо рассчитать концентрацию  $\text{H}^+$  в двух образцах крови. Из формулы  $\text{pH} = -\lg C(\text{H}^+)$  найдем содержание  $\text{H}^+$ :  $[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}}$ . В крови здорового человека  $[\text{H}^+]$  составляет  $5,6234 \cdot 10^{-8}$ , а при сильной лихорадке —  $1,2589 \cdot 10^{-6}$ . Отсюда: концентрация ионов водорода в крови возрастает в  $4,4669 \cdot 10^2 = 446,69$  раза. Важно запомнить следующее правило: чем выше значение рН, тем меньше концентрация катиона  $\text{H}^+$  [3; 121].

Контекстные задачи, предложенные нами, на уроке создают реальную жизненную ситуацию, а также моделируют воображаемую и предлагают ученику действовать в ней, опираясь на имеющиеся у него знания и опыт. Так как ситуация представляется ученику естественной, он начинает ее выполнять без страха и сомнения. Исследования показали, что даже самые слабые и равнодушные к учёбе ученики оживляются, включаются в обсуждение и решение таких задач.

#### References

- 1 *Ahmetov M.A.* About the use of context problems in the education process // Chemistry at school. — 2011. — No. 4.
- 2 *Dalinger V.A.* Context problems as a method for diagnostics of formation of students' educational-cognitive competence // International journal of experimental education. — 2012. — No. 7.
- 3 *Lidin R.A., Alikberova L.U.* Chemistry: Hand-book for high-school students and entrants. — Moscow: Ast-press school, 2008. — 512 p.
- 4 *Devyatkin V.V., Lyakhova U.M.* Chemistry for the inquisitive, or you won't hear it at class / Painter G.V.Sokolov. — Yaroslavl: Academy of development: Academy K: Academy Holding, 2000. — 240 p., ill. — («We haven't learned this» series).

Г.Т.Көкібасова, Т.М.Садықов, О.Г.Федина

**Химияны оқытудың тиімділігін арттыруда контекстілік есептерді қолдану**

Химияны оқытудың тиімділігін арттыру жолдарының бірі — мақсатты түрде оқушыларды есеп шығаруға қызықтыру. Ол үшін оқушыларға ұсынылатын есептердің мазмұнында қызықты және танымды мәліметтер болу керек. Сол кезде оқыту мағыналы болып, оқушыларды құлшындыратын себеп қалыптасады. Ондай мақсатқа жету үшін контекстілік есептер қолдануға болады. Контекстілік есептердің мазмұны кәсіпті бағдарланған. Мақалада контекстілік есептердің жіктеуін, оларға қойылатын талаптарды және құру алгоритмдерін қарастырдық. Мектеп химия курсының әр түрлі тақырыптарына сәйкес контекстілік есептерін және шығару тәсілдерін ұсынып отырмыз. Зерттеу нәтижесі мұндай есептер оқуға селкос оқушылардың жандана түсіп, есеп шығаруға ынталана кірісетіндігін көрсетті.

G.T.Kokibasova, T.M.Sadykov, O.G.Fedina

**Application of context tasks for improving efficiency in teaching chemistry**

One of the methods for improving efficiency in teaching chemistry is to form purposefully an interest of students in doing sums. For this purpose the sums offered to students have to include interesting and cognitive information. At the same time an education starts to matter and it contributes to the forming of motivation. This can be done by the use of context sums. These sums are of a practice-oriented character. This work presents the context sums with the answers elaborated for different topics included in school course of chemistry. The research has shown that even the weakest and indifferent students become more active and involved in discussion and doing those sums.