

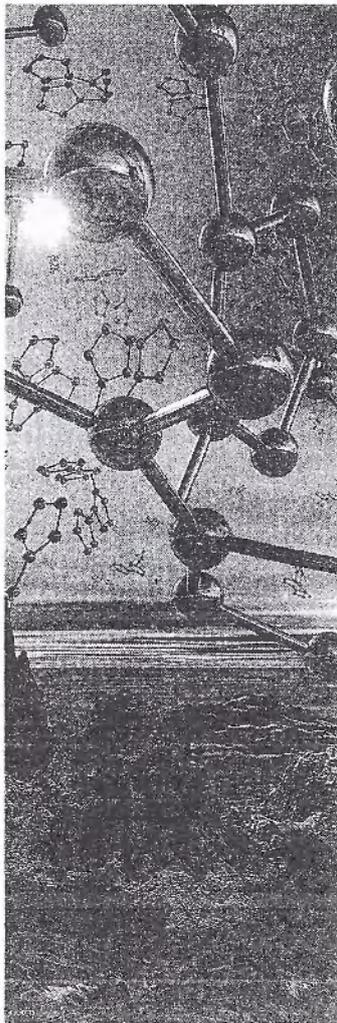
Л. И. Асанова

Нижегородский институт развития образования

Е. М. Снигирёва

Московский физико-технический институт

Формирование навыков СМЫСЛОВОГО ЧТЕНИЯ при решении ситуационных задач



Предусмотренная Федеральным государственным образовательным стандартом междисциплинарная учебная программа «*Основы смыслового чтения и работа с текстом*» ориентирована на формирование и развитие основ читательской грамотности, необходимой обучающимся для осуществления своих дальнейших планов: продолжения образования и самообразования, подготовки к трудовой и социальной деятельности. Работа с текстом должна быть организована таким образом, чтобы помочь школьникам овладеть умениями найти необходимую информацию, преобразовать и интерпретировать её, понять и оценить прочитанное.

Одна из эффективных форм работы с текстом — решение *ситуационных задач*. Содержание ситуационных задач связано с жизненным контекстом и включает личностно-значимый вопрос, в процессе нахождения ответа на который школьники не просто воспроизводят полученные знания, а активно используют их в новых ситуациях, в том числе для решения реально возникающих в жизни проблем. Это убеждает учащихся в необходимости приобретаемых в школе знаний.

При составлении ситуационных задач можно ориентироваться на их определённую структуру: название задачи, личностно-значимый познавательный вопрос, информация по данному вопросу, представленная в виде текста, таблицы, графика, статистических данных и т. д., задания на работу с данной информацией [1, с. 25].

Важнейший компонент ситуационных задач — задания разного уровня сложности, подразумевающие работу с информацией. Они могут быть сформулированы на основе таксономии Б. Блума в соответствии с категориями диагностируемых

учебных целей: знание — понимание — применение — анализ — синтез — оценка.

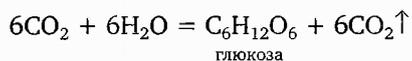
Ситуационные задачи можно использовать на уроке, в качестве домашнего задания, во внеурочной деятельности.

Приведём примеры двух ситуационных задач, информационной основой для которых послужили тексты учебников и адаптированные научно-популярные статьи из различных источников.

Углекислый газ и климат на Земле

В 2014 г. выбросы углекислого газа в атмосферу составили 40 млрд тонн, что на 65% превысило уровень 1990 г. Учёные считают, что это создаёт серьёзные экологические проблемы и может привести к изменению климата на Земле. Каким же образом можно уменьшить выбросы углекислого газа?

Углерод — один из важнейших элементов в природе. Его соединения составляют основу живой природы. В земной коре содержится 0,023% углерода (карбонаты, уголь, нефть, торф, сланцы, природный газ). В живых организмах находится около 18% углерода. В виде оксида углерода(IV) этот элемент входит в состав атмосферы (0,03%). Атмосфера пополняется углекислым газом в результате постоянного круговорота углерода в природе: за счёт жизнедеятельности растений и животных, промышленной деятельности человека, процессов горения, гниения, брожения, вулканических извержений. Происходит постоянный переход органических веществ в неорганические и наоборот. В гидросфере растворено в 60 раз больше углекислого газа, чем его находится в атмосфере. Огромная масса оксида углерода(IV) превращается в органические вещества в результате фотосинтеза:



Фотосинтез уменьшает количество оксида углерода(IV) в атмосфере. Между тем уста-

новлено, что с каждым годом массовая доля углекислого газа в атмосфере увеличивается. Это связано с производственной деятельностью человека — увеличением добычи и сжигания основных видов топлива.

При сжигании топлива в атмосферу выбрасывается огромное количество газа и пыли. Учёные считают, что это может нарушить равновесие процессов в природе, в частности может измениться климат на Земле, повыситься температура воздуха. Углекислый газ пропускает тепловые солнечные лучи, но задерживает тепловое излучение земной поверхности. Возникает так называемый парниковый эффект — слой углекислого газа играет роль стекла в теплице.

Подсчитано, что за последние 70–80 лет содержание оксида углерода(IV) в воздухе возросло на 11%, что привело к увеличению среднегодовой температуры воздуха на один градус. При дальнейшем увеличении темпов добычи и сжигания топлива содержание оксида углерода(IV) в атмосфере увеличится в 10 раз, что вызовет ещё большее потепление климата на Земле.

Уменьшение выброса оксида углерода(IV) в атмосферу — основная проблема, над которой трудятся учёные и инженеры [2, с. 173–174].

Задания

1. Взяв за основу прочитанный текст, охарактеризуйте роль химического элемента углерода в природе.

2. Прокомментируйте утверждение о том, что увеличение выбросов углекислого газа в атмосферу в результате сжигания топлива может привести к изменению климата на нашей планете.

3. Нарисуйте схему, позволяющую объяснить круговорот углерода в природе.

Выплавка стали требует больших затрат энергии и сопровождается существенными выбросами углекислого газа. Примерно

10–20% от объёма выплавленной стали составляет шлак, содержащий оксиды металлов, в том числе кальция, который специально добавляют для раскисления стали. Шлак пытаются использовать разными способами. Финские специалисты из университета в городе Аальто решили совместить его переработку и утилизацию углекислого газа.

Дело в том, что очень востребован так называемый осаждённый карбонат кальция — белейший порошок, состоящий из одинаковых кристалликов. Ему находят множество применений: от отбеливания бумаги до наполнения полимеров. Его получают, сначала разлагая карбонат на оксид кальция и углекислый газ, затем превращая оксид в гидроксид, а тот снова в карбонат.

Финские исследователи решили отказаться от первой стадии и взять уже готовый оксид из шлака. Осенью 2014 г. они запустили пробный завод по переработке отхода. Получился продукт, который стоит в 50 раз дороже исходного сырья. Согласно расчётам, если бы из 16 млн тонн шлака, что захоронили в Евросоюзе в 2000 г., извлекли оксид кальция, то получилось бы 13 млн тонн ценного белого порошка [3, с. 11].

4. Составьте уравнения реакций, которые соответствуют схеме получения осаждённого карбоната кальция традиционным способом и из шлака.

Рассчитайте массу углекислого газа, который можно было бы удалить из атмосферы, используя технологию утилизации шлака. Определите, сколько процентов шлака утилизируется при этом.

Сравните описанные методы получения карбоната кальция по предложенным вами основаниям.

5. Рассмотрите график, показывающий рост выбросов углекислого газа в атмосферу (см. рисунок). Объясните характер изменения массы выбросов углекислого газа в период времени, обозначенный на графике. Как вы

считаете, с чем могут быть связаны эти изменения? Обоснуйте свои предположения.

Предложите план мероприятий, препятствующих увеличению содержания углекислого газа в атмосфере.



Выбросы углекислого газа в атмосферу в результате промышленной деятельности людей [4]

6. Используя различные источники информации, оцените отрицательные и положительные стороны увеличения содержания углекислого газа в атмосфере.

Информационной основой для следующей задачи может служить текст любого школьного учебника химии, в котором содержатся сведения о полимерах и полимерных материалах.

Вездесущие полимеры

В быту нас окружает множество предметов, сделанных из полимеров и материалов на их основе. Можно ли сегодня представить жизнь без тканей из синтетических волокон, изделий из полиэтилена, полистирола, каучука, резины? Нет ни одной отрасли хозяйства, где бы не использовались полимерные материалы. Они прочно вошли в нашу жизнь. Многие из полимерных материалов просто незаменимы!

Что же такое полимеры? Как их получают? Чем обусловлены их уникальные свойства?

Задания

1. Составьте список основных понятий химии полимеров и полимерных материалов.

В странах, где охране окружающей среды придают большое значение, постоянно увеличиваются объёмы переработки вторичного полимерного сырья. Законодательство обязывает юридических и частных лиц выбрасывать полимерные отходы (гибкая упаковка, бутылки, стаканчики и т. д.) в специальные контейнеры для их последующей утилизации. Однако не все полимерные материалы пригодны для вторичной переработки [5, с. 281–299].

2. Объясните причины того, что отжившие свой век изделия из полиэтилена, полипропилена или полистирола могут быть использованы для переработки при повышенной температуре и производства других изделий, а изделия из фенопласта — нет.

3. Проанализируйте данные таблицы и ответьте на вопросы.

Мировое потребление каучука
разными странами в 2005 г.

Страна (регион)	Объём потребления (10 тыс. т)	Удельный вес (%)
Бразилия	40,8	3,4
Германия	63,5	5,3
Испания	30,8	2,6
Китай	258	21,6
Россия	59	5
США	195,5	16,4
Тайвань	25,5	2,1
Франция	35,1	2,9
Южная Корея	33,3	2,8
Япония	118,1	9,9
Другие страны	332,1	27,9
Итого	1191,7	99,9

? Какая страна является лидером потребления синтетического каучука?

? Какая отрасль промышленности потребляет наибольшую долю от произведённого каучука?

? На сколько процентов выросло мировое потребление каучука к 2013 г., если его производство составило 1340 тыс. т? [6, с. 113]

Живопись нитроцеллюлозными красками — изобретение мексиканского художника Давида Альваро Сикейроса и его коллег. В начале 1920-х гг. вместе со своими единомышленниками Сикейрос основал «Синдикат революционных художников Мексики». Его цель состояла в агитации масс, поэтому и был выбран жанр настенной росписи.

Сикейрос получил заказ на роспись наружной стены художественно-промышленного училища. Это означало, что краски будут постоянно находиться под воздействием копоти, ультрафиолетовых лучей, дождя. По совету знакомого химика Сикейрос решил воспользоваться синтетическими нитроцеллюлозными красками.

С внедрением красок на основе нитроцеллюлозы (их также называют пироксилитовыми красками) появились фрески особого вида, устойчивые к достаточно агрессивной воздушной среде больших городов. Основу нитроцеллюлозных красок составляет тринитроцеллюлоза — сложный эфир целлюлозы, имеющий состав $[C_6H_7O_2(ONO_2)_3]_n$. В ходе реакции её получения три гидроксильные группы в молекуле целлюлозы замещаются на остатки азотной кислоты [7, с. 343–344].

4. Составьте уравнение реакции получения тринитроцеллюлозы. Используя различные источники, в том числе Интернет, найдите информацию о других областях использования тринитроцеллюлозы.

В октябре 1939 г. на Всемирной выставке в Нью-Йорке был представлен новый материал — нейлон. Вице-президент корпорации фирмы «Дюпон», сотрудниками которой был разработан нейлон, представляя новый материал, сказал: «Нейлон — первое синтетическое волокно, полностью полученное из таких исходных ингредиентов, как уголь,

вода и воздух. Из него можно сделать нити, прочные, как сталь, тонкие, как паутина, и при этом более эластичные, чем любое природное волокно». На следующий день «Нью-Йорк Таймс» вышла с заголовком «Чулки из угля, воздуха и воды!». Для простых людей это звучало как настоящее чудо, как новая алхимия, а перед входом в павильон компании все могли видеть огромный манекен в нейлоновых чулках [8, с. 114–120].

5. Учитывая, что нейлон представляет собой продукт сополимеризации адипиновой кислоты $\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_4-\text{COOH}$ и гексаметилендиамина $\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_6-\text{NH}_2$, составьте схему получения нейлона из «угля, воды и воздуха». Напишите уравнения реакций в соответствии со схемой. При необходимости воспользуйтесь дополнительными источниками информации, в том числе Интернетом.

Можете ли вы подтвердить (или опровергнуть) слова президента корпорации фирмы «Дюпон»?

6. Изобразите схемы классификации полимеров и полимерных материалов по различным классификационным признакам.

Реклама новой бутылки для воды **ВopAqua** сообщает, что она на 30% состоит из материалов растительного происхождения. Новая биобутылка сделана из полиэтилентерефталата (ПЭТФ) — полимерного продукта поликонденсации этиленгликоля с терефталевой кислотой. Оба эти вещества обычно получают химической переработкой нефти и попутных газов. Так, для синтеза этиленгликоля из попутного газа выделяют этан, который превращают в этилен, тот в присутствии серебряного катализатора окисляют кислородом в окись этилена, которая при реакции с водой образует этиленгликоль.

Технология **PlantBottle**, которую компания **Coca-Cola** (владелец торговой марки **ВopAqua**) запустила в 2009 г., предусматривает замену первой стадии цепочки. Вместо этана берут этиловый спирт, который по-

лучают из биомассы, из него делают этилен, а далее — по описанной схеме. **Coca-Cola** закупает этанол в Бразилии, где спирт делают из сахарного тростника.

Теоретически и второй компонент для поликонденсации — терефталевую кислоту — можно делать из биоэтанола, однако эта технология пока находится в стадии разработки [9, с. 20].

7. Составьте схему получения полиэтилентерефталата, отразив в ней два способа получения этанола — из этана и из сахарного тростника. Напишите уравнения реакций в соответствии со схемой.

Предложите способ получения терефталевой кислоты из этанола. Составьте уравнения соответствующих реакций.

Определите долю материалов «растительного происхождения» в составе бутылки для воды **ВopAqua**, исходя из содержания этиленгликолевого фрагмента в полиэтилентерефталате. Соответствует ли эта доля заявленному в рекламе значению?

8. Найдите и перечислите изделия из полимерных материалов, которые имеются в вашей квартире (в комнате, кухне, на письменном столе...). Оцените значение полимеров и полимерных материалов в быту, технике, медицине, искусстве. Выскажите критические суждения о влиянии полимеров на состояние окружающей среды. Предложите пути решения этой проблемы.

9. Используя различные источники информации, в том числе Интернет, подготовьте презентацию по одной из выбранных вами тем: «Полимеры в быту», «Полимеры в технике», «Полимеры в медицине», «Полимеры в искусстве», «Экологические проблемы, возникающие в связи с производством синтетических полимеров».

В процессе решения предложенных ситуационных задач школьники развивают и совершенствуют целый комплекс умений: ориентироваться в содержании текста и по-

нимать его целостный смысл; находить и выделять необходимую информацию для объяснения явлений; понимать, интерпретировать и преобразовывать информацию из одной формы в другую; связывать информацию, обнаруженную в тексте, со знаниями из других источников; структурировать знания, строить логические рассуждения, делать выводы; критически относиться к рекламной информации. ■

ЛИТЕРАТУРА

1. **Акулова О. В., Писарева С. А., Пискунова Е. В.** Конструирование ситуационных задач для оценки компетентности учащихся. — СПб.: КАРО, 2008.
2. **Кузнецова Н. Е., Титова И. М., Гара Н. Н.** Химия: 9 класс: Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений. — М.: Вентана-Граф, 2013.
3. **Комаров С. М.** Карбонат-секвестратор // Химия и жизнь — XXI век. — 2014. — № 10.
4. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Global_Carbon_Emission_by_Type_to_Y2004_ru.png
5. **Кузнецова Н. Е., Гара Н. Н.** Химия: 10 класс: базовый уровень: Учебник для учащихся общеобразовательных организаций. — М.: Вентана-Граф, 2014.
6. **Ахметов М. А.** Химия: 10 класс: рабочая тетрадь для учащихся общеобразовательных учреждений. — М.: Вентана-Граф, 2012.
7. **Титова И. М.** Химия и искусство: 10–11 классы: Учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений. — М.: Вентана-Граф, 2007.
8. **Леенсон И. А.** Химия в технологиях индустриального общества. — Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект», 2011.
9. **Викторова Л.** Из чего сделана биобутылка для воды BonAqua? // Химия и жизнь — XXI век. — 2015. — № 4.

Ключевые слова: Федеральный государственный образовательный стандарт, читательская грамотность, смысловое чтение, ситуационные задачи.

Key words: Federal state educational standard, readers literacy, conceptual reading, situational tasks.