

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №19 Г. ТОМСКА

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ
(для учителя)

«Составление и использование компетентностных задач
в обучении химии и биологии в рамках ФГОС»

Автор-составитель:
Дягилева Инна Васильевна,
учитель химии и биологии
МАОУСОШ№19

Томск, 2018г.

Содержание

Введение	с.3
1. Компетентностные задачи как способ формирования УУД	с.4
2. Использование компетентностных задач при построении современного урока	с.5
3. Методика составления компетентностных задач	с.7
4. Примеры авторских компетентностных задач	с.8
5. Список литературы	с.17

Данное методическое пособие предназначено для учителей химии и биологии. Пособие можно использовать при подготовке к урокам и проведении внеурочных занятий. Предлагаемая разработка выстроена на основе других учебно-методических пособий и на основе полученных знаний, а также опыта работы в рамках семинаров проблемно-творческой группы «Приемы составления компетентностных и ситуационных задач» под руководством учителя СОШ №14 г.Томска Половникова С.Ю. при поддержке Томского краевого института повышения квалификации (ноябрь 2017г.).

Ученики нового поколения не желают и не могут учиться по-старому. Вопросы о том, зачем мне это учить, где мне это пригодится, они задают и себе, и учителю. Ответы на эти вопросы школьные учебники не дают. Ученику сегодня нужны не просто знания ради знаний, но в большей мере нужны знания как инструмент решения нестандартных производственных и жизненных задач.

Современное развитие общества, экономики, образования вызывает необходимость разработки путей формирования личности, способной к самоанализу и анализу ситуации, занимающей активную жизненную позицию; самостоятельно принимающей решения в постоянно меняющихся условиях жизни. Успешен не тот, кто просто много знает, а тот, кто способен усваивать и применять знания из различных источников информации в конкретной ситуации.

Чтобы подготовить подрастающее поколение к самостоятельной жизни, дать им шанс на успех, важно определить ключевые компетентности, которыми обучающиеся должны обладать. Это такие как – умение сотрудничать, способность к общению, жизни в обществе и коллективе; способность решать житейские проблемы, способность самостоятельно организовывать свой труд, способность к использованию современных информационных и иных технологий.

Решением обозначенной проблемы становится необходимость перехода от парадигмы оценивания достижений учащихся по знаниям, умениям, навыкам к компетентностному подходу.

Компетентностный подход обеспечивает возможность повысить качество образования и подготовить обучающихся к самостоятельной жизни. Сформированность жизненно важных компетентностей даёт человеку возможность ориентироваться в современном социуме, а также помогает ему быстро реагировать на запросы сегодняшнего дня .

1. Компетентностные задачи как один из способов формирования универсальных учебных действий (УУД)

Одна из составляющих качества образования – компетентность обучающихся в решении реальных проблем и задач, возникающих в жизненных ситуациях. Сформирована, такая компетентность может быть только в процессе практического применения предметных знаний и решения проблем повседневной жизни. Огромными возможностями в этом плане обладают компетентностные задачи. Прочные знания формируются не до, а в процессе их практического применения и осмысления в связи с конкретным жизненным запросом. Таким образом, представляется возможным сделать процесс обучения эффективным путем включения в его структуру компетентностных задач, построенных на учебном содержании биологии и химии.

Обратимся к рассмотрению понятий «задача» и «компетентностная задача».

Г.С. Костюк, А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн определяют задачу, «как описание ситуации, требующее определенного действия». Г.А. Балл, Л.М. Фридман, А.Ф. Эсаулов дают другое определение задачи как «системы, обладающие определенной структурой и свойствами». Довольно часто понятие «задача» заменяется «проблемой» или «заданием».

«В основе задачи лежит определенная ситуация, которая воплощает собой состояние реального процесса в тот или иной период, содержит определенную проблему. Мы будем сочетать восприятие задачи как описание ситуации, требующей разрешения, с выделением в ней структурных компонентов» - пишет Акулова О.В. [1].

Анализ литературных источников по данной теме показал, что имеются различные подходы к определению понятия «компетентностная задача».

В.А. Болотов даёт следующее определение компетентностной задаче: « это задача, которая требует использования знаний в условиях неопределенности, за пределами учебной ситуации, организует деятельность учащегося, а не требует воспроизведения им информации или отдельных действий» [2].

Компетентностную задачу так же можно определить как проблему, возникающую или существующую в окружающем мире, имеющую практическую значимость и решаемую на основе знаний из нескольких предметных областей. При решении такой задачи деятельность учащихся направлена не на воспроизведение теоретических знаний или определенных манипуляций, а на организацию действий, направленных на поиск информации, сотрудничество, усвоение новых знаний. Чтобы задание было интересным для ученика, в его основе должна быть практическая проблема, с которой человек сталкивается в повседневной жизни.

В конечном итоге решение компетентностных задач способствует:

- формированию универсальных учебных действий (УУД);
- развитию навыков самоорганизации познавательной деятельности;
- развитию способности ориентироваться в окружающей действительности;
- подготовке к профессиональному самоопределению;

- развитию умений разрешать ключевые проблемы современной жизни.

То есть, говоря об универсальных учебных действиях при решении компетентностных задач, мы подразумеваем, что ученик: рассуждает, выражает свои мысли, структурирует материал, анализирует информацию, делает выводы, моделирует.

Во всех случаях решение компетентностных задач будет направлено на достижение предметных, метапредметных и личностных результатов. Таким образом, компетентностные задачи способствуют систематизации предметных знаний на деятельностной практико-ориентированной основе, когда учащиеся, осваивая универсальные способы деятельности, решают лично-значимые проблемы с использованием предметных знаний.

2. Использование компетентностных задач при построении современного урока

«Компетентностные задачи – это задачи, позволяющие обучающемуся осваивать интеллектуальные операции последовательно в процессе работы с информацией: ознакомление – понимание – применение – анализ – синтез – оценка» [3].

Как же встраиваются компетентностные задачи в современный урок? Использовать их можно на разных этапах урока. Например:

- **Этап актуализации знаний и целеполагания.**

В процессе этого этапа учитель стремится заинтересовать учеников темой урока, помочь учащимся самим поставить цель в её изучении. Задачу такого типа можно использовать для создания проблемной ситуации. Например, в начале урока биологи в 8 классе по теме «Витамины»: «Первые достоверные сведения об этой болезни относятся к эпохе крестовых походов, а именно к началу XIII века, и касаются заболеваний среди экипажей кораблей. Ещё большее распространение так называемый «морской скорбут» получил во второй половине XV века в эпоху первых кругосветных мореплаваний. Так, корабль Васко да Гамы в 1495 году потерял на пути в Индию более ста из 160 членов экспедиции» [7]. Перед учащимися поставлена проблема: от чего погибали мореплаватели?

- **Связь изучаемого материала с жизнью.**

Современный урок отличается от традиционного практической направленностью знаний получаемых учениками. Поэтому на уроках необходимо предлагать учащимся компетентностные задачи, решение которых будут отражать связь с повседневной жизнью. Например, при изучении темы «Каучук» в 10 классе:

«Широкое применение натурального каучука в Европе началось примерно в 1770 году, когда в школах появилась новая принадлежность – гуммиластик, который использовали для того, чтобы стирать карандашные линии. Далее начались активные поиски возможных областей использования каучука.

Начальные попытки наладить производство непромокаемой обуви не увенчались успехом. Галоши в холод могли потрескаться, а в жару чуть ли не расплавлялись и источали неприятный запах. Чарльза Гудьир посвятил поиску способов создания из каучука хорошего материала много лет. Он добавлял в него и соль, и перец, и песок, и даже суп. Потратив все свои деньги и силы, изобретатель уже было потерял надежду. Но его усилия все же увенчались успехом. ...ему удалось усовершенствовать каучук. Что изобрёл Гудьир? Как значение имеет это изобретение?» [8]. При решении таких задач лучше использовать групповые формы работы. Сообща учащиеся находят ответ, обсуждают его, дополняя друг друга.

- **Этап рефлексии.**

На этом этапе урока учащимся самостоятельно обобщают изученный на уроке материал и анализируют свои действия в его изучении. На уроке биологии в 9 классе по теме «Цепи питания»:

«Благодаря какому домашнему животному, по выражению Чарльза Дарвина, в Англии не перевелись еще отбивные котлеты? (Благодаря кошкам, которые, поедая мышей, спасают тем самым шмелей, шмели опыляют клевер, а клевер - основной корм для коров и овец)» [9].

- **Создание исследовательских проектов.**

Решая компетентностную задачу ученик, как правило, рассматривает проблему шире, чем она представлена в учебнике, привлекает дополнительную информацию. Что побуждает к дальнейшему изучению этой темы и может вылиться в проектную или исследовательскую работу. Например, на уроках биологии в 9 классе при изучении глобальных экологических проблем:

«Одна из проблем, которая волнует сейчас ученых, связана с увеличением концентрации углекислоты в атмосфере. Она вызывает парниковый эффект, средняя температура атмосферы увеличивается, меняется ее распределение по земной поверхности, это влияет, в свою очередь, на перенос воздушных масс, меняется структура влагопереноса и влагооборота. Этот вопрос не зря волнует ученых. К концу XXI века концентрация углекислоты удвоится. Это может заметно изменить средний температурный режим нашей планеты. Но мы знаем, что даже фоновые колебания порядка 1-1,5° или 2° С, которые все время происходят в природе, сказываются на урожаях. А здесь повышение средней температуры будет заведомо превышать колебания температурного фона» (акад. Моисеев Н. Н.) [4].

Работая над этим текстом на уроке, учащиеся отвечают на вопросы о причинах возникновения и о последствиях данной экологической проблемы. Но данный вопрос можно рассматривать гораздо глубже. Так как урок ограничен по времени, то изучение его можно продолжить во внеурочное время в рамках исследовательской работы.

При решении компетентностной задачи учащиеся в первую очередь учатся работать с текстом задачи. Прочитать его надо вдумчиво и внимательно, чтобы извлечь как можно больше полезной информации. Также при решении ученики могут использовать весь спектр источников: учебники, дополнительную литературу, интернет-ресурсы. При этом они приобретают одну из необходимых компетенций – умение работать с информацией.

Таким образом, компетентностные задачи актуализируют предметные знания и подводят обучающихся к проектно-исследовательской деятельности. Выполнение различного рода проектов способствует становлению творческой личности на основе формирования метапредметных и личностных достижений, развития учебно-познавательных, информационных, коммуникативных умений.

«Учащимся требуется проявить *умения наиболее общего интеллектуального характера*:

- уметь приводить доводы, аргументы в доказательство какой-либо известной точки зрения;
- уметь выработать свою собственную точку зрения и обосновать её, выбрав для этого нужные аргументы из приведенной совокупности фактов;
- уметь выбрать наиболее взвешенную аргументацию, подтверждающую или опровергающую данную точку зрения;
- уметь извлекать нужную информацию из текста;
- уметь обобщать факты и делать выводы;

уметь анализировать имеющиеся факты или высказывания и делать на основе анализа выводы, объясняющие что-либо и т.д.» (Половников С.Ю.) [5].

Меняется при этом и роль учителя в образовательном процессе. На первый план выдвигается личность ученика, его познавательные потребности и возможности. Учитель уже не ведет учеников за собой в мир знаний, а только направляет, корректирует процесс познания, создает условия для того, чтобы каждый мог высказать свою точку зрения, принять самостоятельно или сообща верное решение, сделать выводы.

3. Методика составления компетентностных задач.

«Прежде, чем приступить к созданию или подбору задач, следует учитывать, что: 1) у обучающихся разный уровень подготовленности; 2) в перечне компетенций, формируемых при изучении разных дисциплин важно определить ключевые компетенции». (Половников С.Ю.) [5].

В компетентностных задачах рассматриваются практические стандартные и нестандартные ситуации. Обязательным компонентом их является определенная проблема, вызывающая интерес обучающихся, для решения которой требуются определенные предметные знания. Поэтому необходимо: «1) выделить предметный материал (его дидактические единицы), 2) определить ключевые компетенции и способы деятельности, формируемые при решении задачи,

- 3) подобрать сюжет задачи, в соответствии с интересами возраста ученика
4) сформулировать проблему (либо в вопросе, либо в сюжете)» [5].

При составлении компетентностных задач необходимо:

1. подобрать научно-популярный или литературный текст, по содержанию соответствующий теме урока;
2. текст должен быть небольшим по объему и содержать какую-либо проблему;
3. не стоит в задаче использовать термины, несоответствующие уровню подготовки учащихся;
4. составить 3-5 заданий к содержанию текста, которые будут развивать те или иные умения;
5. дать ответы на вопросы и ключ к оцениванию ответов;
6. дать общую характеристику задачи:
 - на основе какого текста составлена задача;
 - для какого класса и по какой теме/разделу рекомендуется данная задача
 - определяются формируемые (развиваемые) компетенции;
 - методические рекомендации учителю
 - использованная литература

Для окончательного оформления задачи подбираем красивое название и необходимые иллюстрации [5].

4. Примеры авторских компетентностных задач

«Гибель Колосса»

Автор-составитель: Дягилева И.В., учитель химии и биологии МАОУ СОШ №19 г.Томска

Общая характеристика задачи

Задача построена на основе научно-популярного текста.

В процессе решения задачи такого типа учащиеся осуществляют следующие виды деятельности:

- поиск информации в разных частях текста и учебной литературе;
- обобщение на основе широкого контекста;
- чтение адаптированного научно-популярного текста.

Эта задача направлена на проверку таких умений, как:

- обосновывать утверждения, пользуясь информацией, представленной в тексте;
- использовать знания, полученные в разных предметах – химии, физике, географии;
- работать с избыточным объемом информации;
- работать в группе.

Текст задачи



1. В III веке до н.э. на острове Родос был построен маяк в виде огромной статуи Гелиоса (у греков – бог Солнца). Грандиозный замысел и совершенство исполнения Колосса Родосского – одного из семи чудес свет – поражали всех, кто



исполин простоял всего лишь 66 лет и рухнул во время землетрясения. Ученые считают, что истинная причина недолговечности рукотворного чуда была другая. Оказалось, что бронзовую оболочку гигантского памятника смонтировали на железном каркасе. Кроме того на статую оказывал действие влажный, насыщенный солями средиземноморский воздух.

2. Почти две тысячи лет тому назад Капитолийский холм в Риме украшала статуя императора Марка Аврелия, сохранившаяся со времён античности. Время и загрязнение окружающей среды привели к тому, что в конце 70-х годов XX в. статую пришлось срочно «лечить»: бронза в некоторых местах напоминала решето, а от позолоты остались жалкие островки.



Задания

Задание 1. Какое явление стало причиной разрушения статуй? Какие виды этого процесса вам

известны и какой из них происходит в описанных случаях?

Задание 2. Какие факторы способствуют этому явлению?

Задание 3. Проиллюстрируйте это явление уравнениями химических реакций.

Задание 4. Назовите гальванические пары металлов, которые образуются в описанных случаях?

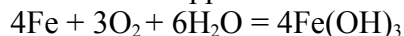
Задание 5. Какое значение имеет коррозия? Назовите способы борьбы с коррозией.

Ответы к заданиям

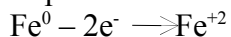
Задание 1. Причиной разрушения статуй была коррозия. Коррозия - это самопроизвольное разрушение металлов и сплавов в результате химического, электрохимического или физико-химического взаимодействия с окружающей средой. Виды коррозии: химическая и электрохимическая. Статуи разрушились из-за электрохимической коррозии, т.к. в обоих случаях есть контакт двух различных металлов в присутствии воды (влага из атмосферы).

Задание 2. Коррозию вызывают такие компоненты окружающей среды, как вода, кислород, оксиды углерода и серы, содержащиеся в воздухе, водные растворы солей (морская вода, подземные воды). Причиной коррозии служит термодинамическая неустойчивость материалов к воздействию веществ, находящихся в контактирующей с ними среде.

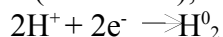
Задание 3. Упрощенно процесс химической коррозии можно выразить уравнением реакции:



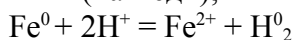
Процесс электрохимической коррозии в паре металлов: железо и медь, можно представить так:



(на железе);



(на меди);



Задание 4. 1) Колосс Родосский разрушился в результате электрохимической коррозии с участием влаги и гальванической пары: железо и бронза (медь + 20% олово). Железо, как более активный металл, будет разрушаться. 2) Статуя Марка Аврелия разрушилась по той же причине, трещины в позолоте заполнялись водой и вместе с растворенными в ней веществами играли роль электролита в электрохимическом процессе с участием золота и бронзы. Медь и олово, более активные металлы, поэтому бронза разрушается.

Задание 5. Разрушение металлов и порча металлических изделий, затраты на ремонт судов, автомобилей, аппаратуры химических производств. Экологические проблемы из-за утечки нефти и газа и других опасных химических продуктов. Способы борьбы с коррозией: нанесение защитных покрытий, применение специальных добавок в сплавы («нержавежка»), использование ингибиторов, использование контакта с более активным металлом – протектором.

Ключ к оценке ответов

За выполнение заданий ученик может получить оценку:

Задание 1. 0 баллов – ответа нет или ответ дан неверно

1 балл – ответ правильный, названа причина и дано определение;

2 балла – дан полный правильный ответ.

Задание 2. 0 баллов – нет ответа;

1 балл – верный ответ.

Задание 3. 0 баллов – нет ответа на вопрос;

1 балл – правильно приведено одно уравнение реакции;

2 балла – правильно приведено оба уравнения реакций.

Задание 4. 0 баллов – нет ответа на вопрос;

1 балл – дан правильный ответ об одной статуе;

2 балла – дан полный правильный ответ.

Задание 5. 0 баллов – нет ответа на вопрос;

1 балл – верно указаны отрицательные последствия коррозии;

2 балла – дан полный правильный ответ.

Максимальная сумма баллов равна 9. При переводе в пятибалльную систему можно воспользоваться следующим: 8-9 баллов – «отлично», 6-7 баллов – «хорошо», 4-5 балла – «удовлетворительно».

Глубину и точность ответа оценивает учитель.

Методические рекомендации к задаче

Предмет: химия.

Класс: 9 (химия), 11 (химия).

Программа: любая стандартная по соответствующему предмету.

Литература:

1. Школьный учебник «Химия» 9, 11 класс любого автора и года издания
2. Большая серия знаний. Химия / Коллектив авторов. – М.: ООО «Мир книги», «Русское энциклопедическое товарищество», 2003.- стр.62-64.
3. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Коррозия>
4. <https://www.rmnt.ru/story/metal/225345.htm>

Данная задача может быть использована при изучении тем по химии – «Коррозия металлов», «Сплавы» в 9 классе, «Химические свойства металлов», «Железо» в 11 классе для закрепления изученного материала или для постановки и решения проблемы. Задача позволяет сформировать умение анализировать складывающиеся жизненные ситуации, соотносить их со своим опытом, находить решение проблемы и развивать коммуникативные компетенции.

«Горячий газ из печи»

Автор-составитель: Дягилева И.В., учитель химии и биологии МАОУ СОШ №19 г. Томска

Общая характеристика задачи:

Задача построена на основе научно-популярного текста.

В процессе решения задачи такого типа учащиеся осуществляют следующие виды деятельности:

- поиск информации в разных частях текста;

- чтение адаптированного научно-популярного текста;
- обобщение на основе широкого контекста;
- анализ полученной информации.

Эта задача направлена на проверку таких умений, как:

- обосновывать утверждения, пользуясь информацией, представленной в тексте;
- использовать знания, полученные в разных предметах – химии, физике, географии;
- работать с избыточным объемом информации;
- работать в группе.

Текст задачи



1. В конце 80-х годов XIX столетия американские предприниматели Дж.Морхэрд и Т.Л.Уилсон основали фирму, занимавшуюся выплавкой металлов. Специальные печи обкладывали пластинами кокса и известняка, которые быстро разрушались, и их выбрасывали на свалку. Местные мальчишки развлекались, наблюдая, как при попадании воды эти обломки выделяют какой-то газ. Однажды Уилсон обнаружил, что этот газ прекрасно горит.

2. В то же время французский химик Анри Муассан (1852-1907) исследовал, как ведут себя различные неорганические соединения при высоких температурах. Нагревая уголь и негашёную известь в электрической дуговой печи, он получил вещество, из которого при взаимодействии с водой образовывался горючий газ. Способ получения этих веществ был быстро освоен промышленностью. Сначала полученный газ применяли для освещения, особенно хороши были маяки, указывающие путь кораблям. Позже его стали использовать для работы с металлами. В этой области данный газ стал вне конкуренции после того как в 1901г. была изобретена....



Задания

Задание 1. Какие химические реакции происходили с коксом и известняком при нагревании? Приведите уравнения реакций.

Задание 2. Какой газ выделялся при взаимодействии с водой? Приведите уравнение реакции.

Задание 3. Какими свойствами обладает выделившийся газ? Как его свойства связаны с областями применения?

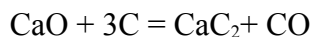
Задание 4. Какое изобретение, применяемое в обработке металлов было сделано в 1901 году? В чём его преимущество?

Ответы к заданиям

Задание 1. При высокой температуре известняк – карбонат кальция – разлагается на оксиды:

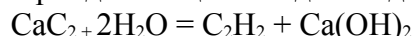


При нагревании угля и оксида кальция в дуговой электрической печи получается карбид кальция:



Этот же продукт получал и Муассан, и Уилсон.

Задание 2. При взаимодействии карбида кальция с водой выделяется газ ацетилен или этин:



Это карбидный способ. Карбидный метод позволяет получать чистый ацетилен, но требует высокого расхода электроэнергии.

Задание 3. При нормальных условиях — бесцветный газ, легче воздуха. Чистый 100 % ацетилен не обладает запахом, однако технический ацетилен содержит примеси, которые придают ему резкий запах^[5]. Мало растворим в воде, хорошо растворяется в ацетоне. При сгорании в кислороде температура пламени достигает 3150 °С. Это свойство позволяет использовать его как источник яркого белого света в автономных светильниках, маяках, а также для сварки и резки металлов.

Задание 5. В 1901г. была изобретена газовая (кислородно-ацетиленовая) горелка, и ацетилен стали использовать для резки и сварки металлов. В этой сфере деятельности данный газ до сих пор вне конкуренции. Грубая электросварка не может сравниться с газовой, когда нужно выполнить тонкую работу.

Ключ к оценке ответов

За выполнение заданий ученик может получить оценку:

Задание 1. 0 баллов – ответа нет или ответ дан неверно

1 балл – ответ правильный, приведено одно уравнение реакции;

2 балла – дан полный правильный ответ, приведено два уравнения реакций.

Задание 2. 0 баллов – нет ответа;

1 балл – верный ответ, дано название вещества;

2 балла – дан полный правильный ответ, приведено уравнение реакции.

Задание 3. 0 баллов – нет ответа на вопрос;

1 балл – дан полный правильный ответ

Задание 4. 0 баллов – нет ответа на вопрос;

1 балл – дан полный правильный ответ.

Максимальная сумма баллов равна 6. При переводе в пятибалльную систему можно воспользоваться следующим: 5-6 баллов – «отлично», 4 балла – «хорошо», 2-3 балла – «удовлетворительно».

Глубину и точность ответа оценивает учитель.

Методические рекомендации к задаче

Предмет: химия.

Класс: 9-10 (химия).

Программа: любая стандартная по соответствующему предмету.

Литература:

1. Школьный учебник «Химия» 9-10 класс любого автора и года издания.
2. Большая серия знаний. Химия / Коллектив авторов. – М.: ООО «Мир книги», «Русское энциклопедическое товарищество», 2003.- стр.98-100.
3. <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/94478>
4. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Ацетилен>

Данная задача может быть использована при изучении следующих тем по химии – «Соединения кальция» в 9 классе, «Непредельные углеводороды», «Алкины. Ацетилен» в 10 классе для закрепления изученного материала или для постановки и решения проблемы. Задача позволяет сформировать умение работать с текстом и разными источниками информации, развивать способность применять свои знания на практике, умение мыслить нестандартно и эффективно сотрудничать с другими людьми.

«Собачья пещера»

Автор-составитель: Дягилева И.В., учитель химии и биологии МАОУ СОШ №19 г. Томска

Общая характеристика задачи:

Задача построена на основе литературно-художественного текста.

В процессе решения задачи такого типа учащиеся осуществляют следующие виды деятельности:

- поиск информации в разных частях текста;
- обобщение на основе широкого контекста;
- выявление из литературно-художественного текста жизненных ситуаций.

Эта задача направлена на проверку таких умений, как:

- обосновывать утверждения, пользуясь информацией, представленной в тексте;
- использовать знания, полученные в разных предметах – биологии, химии, географии;
- находить нестандартные решения;
- работать в группе.

Текст задачи

1. « - А зачем ты, Мороз Иванович, - спросила Рукодельница, - зимою по улицам ходишь да в окошки 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 закрыть не закроют или и закрыть закроют, да не вовремя, когда еще не все угольки прогорели, а от того в горнице угарно бывает, голова у людей болит, в глазах зелено; даже и совсем умереть от угара можно». (Одоевский В.Ф. Мороз Иванович).



2. Об этом же веществе упоминается и в произведении В.Короткевича «Черный замок Ольшанский. Дикая охота короля Стаха»: «Вы слышали об эффекте «Собачьей пещеры» в Италии? Есть там такая пещера – яма. Человек войдет и ходит, а собака или кролик погибают через несколько минут».

Задания

Задание 1. Какой газ образуется при сгорании угля в печи? Запишите уравнение химической реакции.

Задание 2. Почему нельзя закрывать трубу, пока не все угли прогорели?

Задание 3. Что такое угар? Как он образуется?

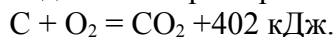
Проиллюстрируйте это уравнением реакции.

Задание 4. Почему от угара можно умереть?

Задание 5. Какой газ вызывает гибель собак в «Собачьей пещере», каков его источник? Почему люди при этом не страдают?

Ответы к заданиям

Задание 1. При горении угля в печи происходит химическая реакция:



Углекислый газ уходит в трубу.

Задание 2. После того как уголь прогорел, трубу закрывают, чтобы сохранить тепло в печи. Но если трубу закрыть раньше того, как угли прогорят, то в печи скапливается избыток углекислого газа, который взаимодействует с еще раскаленными углями. Происходит восстановление оксида углерода (IV) до оксида углерода (II) – угарного газа CO. При закрытой трубе угарный газ проникает в помещение.

Задание 3. Угар – это угарный газ или оксид углерода (II).

$\text{CO}_2 + \text{C} = 2\text{CO} - 160 \text{ кДж}$.

Задание 4. При вдыхании он попадает в кровь человека и образует с гемоглобином стойкое соединение. Так как переносчик кислорода оказывается, заблокирован, он не может транспортировать кислород. Начинается кислородное голодание тканей организма. При этом у человека возникает головокружение, рвота, удушье.

Задание 5. Гибель собак вызывает углекислый газ или оксида углерода (IV). Он выделяется из вулканической трещины и собирается внизу пещеры, потому что тяжелее воздуха ($M(\text{CO}_2) = 44 \text{ г/моль}$). Голова человека находится в воздушном слое, а голова собаки в атмосфере смертоносного газа. Но животное погибает не сразу. Сначала замедляются реакции, потом происходит потеря сознания, и если собаку оперативно не поднять, а лучше вынести на свежий воздух, то она погибнет.

Ключ к оценке ответов

За выполнение заданий ученик может получить оценку:

Задание 1. 0 баллов – ответа нет или ответ дан неверно

1 балл – ответ правильный, названа или приведена формула вещества;

2 балла – дан полный ответ, правильно написано уравнение реакции.

Задание 2. 0 баллов – нет ответа;

1 балл – верный ответ.

Задание 3. 0 баллов – нет ответа на вопрос;

1 балл – правильно приведена одна формула;

2 балла – приведено уравнение реакции.

Задание 4. 0 баллов – нет ответа на вопрос;

1 балл – верно указаны симптомы отравления

2 балла – дан полный правильный ответ.

Задание 5. 0 баллов – нет ответа на вопрос;

1 балл – верно указано, что это углекислый газ, выделившийся из трещин;

2 балла – дан полный правильный ответ.

Максимальная сумма баллов равна 9. При переводе в пятибалльную систему можно воспользоваться следующим: 8-9 баллов – «отлично», 6-7 баллов – «хорошо», 4-5 балла – «удовлетворительно».

Глубину и точность ответа оценивает учитель.

Методические рекомендации к задаче

Предмет: биология, химия

Класс: 8-9 (химия, биология)

Программа: любая стандартная по соответствующему предмету.

Литература:

1. Школьный учебник «Биология. Человек» любого автора и года издания.

2. Школьный учебник «Химия» 8-9 класс любого автора и года издания.

3. http://darkbook.ru/publ/italija/sobachja_peshhera/5-1-0-205

4. <http://schoolchemistry.by.ru/>

Данная задача может быть использована при изучении тем по биологии - «Внутренняя среда организма», «Первая помощь при отравлениях» в 8 классе, по химии – «Углерод и его соединения» в 9 классе для закрепления изученного материала или для постановки и решения проблемы. Задача позволяет сформировать умение работать с разными источниками информации, развивать способность применять свои знания на практике, умение мыслить нестандартно, анализировать складывающиеся жизненные ситуации, соотносить их со своим опытом, находить решение проблемы и развивать коммуникативные компетенции.

«Сумасшедший шляпник»

Автор-составитель: Дягилева И.В., учитель химии и биологии МАОУ СОШ №19 г. Томска

Общая характеристика задачи:

Задача построена на основе научно-популярного и литературно-художественного текста. В процессе решения задачи такого типа учащиеся осуществляют следующие виды деятельности:

- поиск информации в разных частях текста;
- обобщение на основе широкого контекста;
- чтение адаптированного научно-популярного текста.

Эта задача направлена на проверку таких умений, как:

- обосновывать утверждения, пользуясь информацией, представленной в разных частях текста;
- использовать знания, полученные в разных предметах – биологии, химии;
- работать с избыточным объемом информации;
- работать в группе.

Текст задачи

1. На старинных гравюрах этот металл изображают в виде белого льва, пожирающего Солнце – символ золота. Этого металла на нашей планете не очень много... в глубине Земли его гораздо больше. Часто он концентрируется в рудах меди, цинка, золота и молибдена. Вероятнее всего, поведение этого металла в земной коре связано с её особыми физическими свойствами: затвердевает при -39°C , кипит при 357°C . Для металла это низкая температура, поэтому он поднимается по трещинам из горячих земных недр. Часть паров оказывается в атмосфере, а часть рассеивается в породах.



Как ни странно, в живых организмах довольно много этого металла. Ежедневно человек поглощает его с пищей 0,02 – 0,05 мг. Это количество не опасно. А вот увеличение чаще всего ведет к отравлению. Самый известный случай массового отравления – «синдром Минамата». Сотни жителей этого японского города пострадали, долгое время, питаясь рыбой, выловленной в заливе, вода которого содержала этот металл. Он используется во многих приборах, самый распространенный из которых – обычный медицинский термометр. Только из разбитых термометров ежегодно вытекают десятки тонн этого металла, загрязняя окружающую среду.



2. В знаменитой книге Л. Кэрролла «Приключения Алисы в стране Чудес» есть такой персонаж – Сумасшедший Шляпник, речь которого отличается бессвязностью и непоследовательностью. Безумный мастер и гений своего дела, то есть шляпного. Он любит творить, фантазировать. А ещё он любит болтать. Много и иногда без смысла. Своего безумия он не боится.

Задания

Задание 1. О каком металле идёт речь в тексте? Назовите минерал, содержащий его в своем составе?

Задание 2. Каковы особые физические свойства этого металла?

Задание 3. С каким свойством связан символ этого металла у алхимиков? Что такое амальгамы?

Задание 4. Что делать если термометр или сосуд с этим металлом разбился? Как называется применяемый для этого метод? Приведите уравнение реакции, отображающей этот процесс. Назовите соль, которая при этом образуется.

Задание 5. Каковы последствия отравления этим металлом и его соединениями? Почему у шляпочника такая речь? Связано ли это с его профессией?

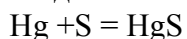
Ответы к заданиям

Задание 1. В тексте говорится о ртути Hg. Она входит в состав киновари - HgS.

Задание 2. Ртуть — единственный металл, способный при нормальной температуре находиться в жидком состоянии. Ртуть легко испаряется, её пары могут проникать в организм человека через кожу и легкие.

Задание 3. Символ ртути у алхимиков связан со способностью ртути поглощать золото и другие металлы. Растворы металлов в ртути, жидкие или твердые, называются амальгамами. При их нагревании ртуть испаряется, а металл выделяется в прежнем виде.

Задание 4. Бесплезно пытаться собрать пролитую ртуть веником или тряпкой: она распадается на множество мелких капелек. Нужно аккуратно поднять каплю с помощью листа бумаги и поместить в баночку. Нельзя выливать ртуть в канализацию – она остается в изгибах труб и будет испаряться через слой воды. Баночку нужно плотно закрыть и закопать подальше от жилья. Можно посыпать место, где была пролита ртуть порошком серы («серным цветом»). Ртуть реагирует с серой при комнатной температуре, образуя устойчивое и малорастворимое соединение сульфид ртути HgS:



Процесс удаление ртути и её соединений физико-химическими или механическими способами с целью исключения отравления людей и животных называется **демеркуризация**.

Задание 5. Токсические свойства ртути известны с глубокой древности. Соединения ртути применялись для разных целей, в том числе и в качестве ядов. Основные симптомы отравления ртутью: тошнота и рвота, сильная головная боль; общая слабость, сонливость, апатия; острые боли в животе, металлический привкус, боль при глотании.

Биологическая роль ртути до конца не выяснена, известно, что она пагубно влияет на поглощение и обмен многих микроэлементов и активность ферментов. Рабочие шляпных фабрик, где применялись некоторые соединения ртути, страдали ртутным отравлением. Первым признаком проявления такой болезни было нарушение речи.

Ключ к оценке ответов

За выполнение заданий ученик может получить оценку:

Задание 1. 0 баллов – ответа нет или ответ дан неверно

1 балл – ответ правильный, дано название минерала или приведена формула;

Задание 2. 0 баллов – нет ответа;

1 балл – верный ответ.

Задание 3. 0 баллов – нет ответа на вопрос;

1 балл – ответ правильный.

Задание 4. 0 баллов – нет ответа на вопрос;

1 балл – верно указан алгоритм действий;

2 балла – дан полный правильный ответ.

Задание 5. 0 баллов – нет ответа на вопрос;

1 балл – верно указаны симптомы отравления;

2 балла – дан полный правильный ответ.

Максимальная сумма баллов равна 7. При переводе в пятибалльную систему можно воспользоваться следующим: 6-7 баллов – «отлично», 5 баллов – «хорошо», 4 балла – «удовлетворительно».

Глубину и точность ответа оценивает учитель.

Методические рекомендации к задаче

Предмет: биология, химия

Класс: 8-9 (химия, биология)

Программа: любая стандартная по соответствующему предмету.

Литература:

1. Школьный учебник «Биология. Человек» любого автора и года издания.
2. Школьный учебник «Химия» 9 класс любого автора и года издания.
3. Большая серия знаний. Химия / Коллектив авторов. – М.: ООО «Мир книги», «Русское энциклопедическое товарищество», 2003.- стр.76-80.
4. <https://www.livelib.ru/character/1264-bezumnyj-shlyapnik>
5. <http://mineralpro.ru/minerals/mercury/>
6. <http://geomaterial.ru/rtut/>
7. <http://fb.ru/article/172215/otravlenie-rtutyu-iz-gradusnika-simptomiy-posledstviya-lechenie>

Данная задача может быть использована при изучении тем по биологии - «Внутренняя среда организма», «Первая помощь при отравлениях» в 8 классе, по химии - «Металлы», «Сера и её соединения» в 9 классе для закрепления изученного материала или для постановки и решения проблемы. Задача позволяет развивать умение мыслить нестандартно, сформировать умение анализировать складывающиеся жизненные ситуации, соотносить их со своим опытом, находить решение проблемы и развивать коммуникативные компетенции.

Список литературы

1. Акулова О.В. Конструирование ситуационных задач для оценивания компетентности учащихся: Учебно-методическое пособие для педагогов школ. СПб: КАРО, 2008.
2. Болотов В.А., Сериков В.В. Компетентностная модель: от идеи к образовательной программе// Педагогика. – 2003. – № 10. – С. 8-14.
3. Белокур Н.Ф. О повышении эффективности методики урока. – В кн. Пути повышения эффективности обучения в школе. Челябинск, 1980. С. 32-45.
4. Моисеев Н.Н. Система "Гей" и проблема "запретной черты"/Н.Н. Моисеев// Наука и жизнь. - 1986. - №1. – С.62.
5. Половников С.Ю. Развитие ключевых компетенций обучающихся через решение компетентностных задач по химии и биологии/ С.Ю. Половников// Биология. Все для учителя. – 2016. - №7(67). – С.15-22.
6. <http://hr-portal.ru/pages/hrm/comp01.php>
7. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Цинга>
8. <http://fb.ru/article/196702/primeneniye-kauchuka-v-medicine-i-promyshlennosti-primeneniye-naturalnogo-kauchuka-primeryi>

9. <http://old.dobrayalira.ru/chtenie/arhivy-dobroy-liry/zanimatelnaya-geografiya-v-voprosah-i-otvetah.html>