

## Химия

**Тема опыта:** «Формирование естественнонаучной грамотности обучающихся на уроках химии и занятиях внеурочной деятельности посредством контекстных задач»

**Автор опыта:** Глумова Ольга Владимировна, учитель химии ОГБОУ «Вейделевская средняя общеобразовательная школа» Белгородской области.

**Рецензенты:** Козырева Ю.Н., доцент кафедры общей химии НИУ «БелГУ», к.ф.н.

**Гаркавая Д.И.**, заведующий центром дистанционных образовательных технологий ОГАОУ ДПО «БелИРО».

### Раздел I

#### Информация об опыте

##### 1.1. Условия возникновения и становления опыта

Становление и апробация данного опыта проходило в областном государственном бюджетном общеобразовательном учреждении «Вейделевская средняя общеобразовательная школа» Белгородской области. Данное учреждение является базовым для школ муниципального образования, функционирует в одну смену, расположено в центре поселке Вейделевка. Наличие в ближайшей зоне организаций дополнительного образования детей, детской библиотеки, Вейделевского краеведческого музея и Дома ремесел создают большие возможности для всестороннего развития школьников на основе социального партнёрства.

Организуя учебный процесс в общеобразовательных и профильных классах, учитель заметила, что ряд сложностей у обучающихся вызывают задания, требующие распознавания и научного объяснения изученных явлений и процессов в окружающем мире, понимания особенностей естественнонаучного исследования, интерпретации данных и использование научных доказательств для получения выводов. Эти компетенции составляют естественнонаучную грамотность школьников, которая является одним из компонентов функциональной грамотности [11].

В сентябре 2021 года в 8в классе была проведена диагностика уровня сформированности естественнонаучной грамотности (Приложение №1). Задания для диагностики были взяты из открытого банка заданий для оценки естественнонаучной грамотности обучающихся 7-9 классов ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений» [7].

В результате проведенной диагностики было определено, что высокий уровень сформированности естественнонаучной грамотности показали лишь 17% обучающихся, средний уровень наблюдался у 39% и низкий уровень выявлен у 44% обучающихся (рис. 1).

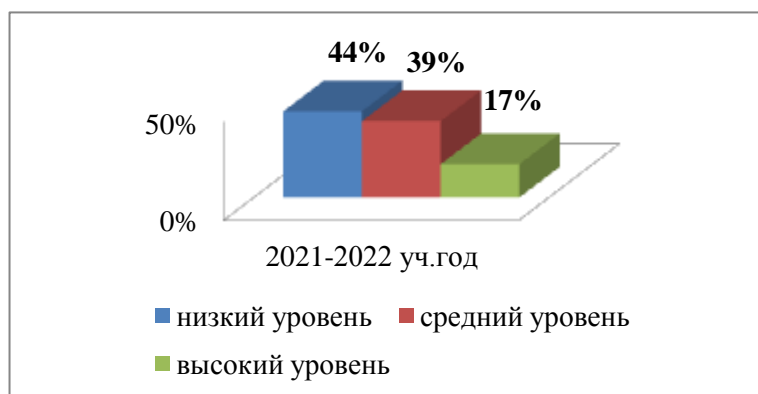


Рис.1. Диагностика уровня сформированности естественнонаучной грамотности обучающихся (2021-2022 уч. год)

Помимо этого, установлено, что распознавать и научно объяснять изученные явления и процессы в окружающем мире способны 33,3% обучающихся. Понимать особенности естественно-научного исследования - 29,7% обучающихся; использовать методы научного исследования и анализа как пути решения проблемы сформированы у 37% школьников.

По результатам проведенной диагностики, была определена необходимость формирования у обучающихся компетенций, востребованных при решении заданий, в которых химическое содержание интегрировано с практикой.

Таким образом, возникла идея активного использования на уроках химии и занятия внеурочной деятельности контекстных задач с целью формирования естественнонаучной грамотности у обучающихся. Сформированные компетенции будут способствовать активному участию выпускника школы в жизни общества, помогут ему приобретать новые знания.

## **1.2. Актуальность опыта**

Стратегическими национальными приоритетами в сфере реализации государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» до 2030 года относятся сбережение народа Российской Федерации и развитие человеческого потенциала, укрепление традиционных российских духовно-нравственных ценностей, культуры и исторической памяти, устойчивое развитие экономики Российской Федерации на новой технологической основе, развитие безопасного информационного пространства [10]. Решению поставленной задачи способствует формирование у школьников функциональной грамотности.

Функциональная грамотность рассматривается как «способность решать учебные задачи и жизненные проблемные ситуации на основе сформированных предметных, метапредметных и универсальных способов деятельности, включающей овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу готовности к успешному взаимодействию с изменяющимся миром и дальнейшему успешному образованию» [17].

В современной концепции химического образования практическая направленность подчёркивается как важное требование обновления содержания. Опыт педагогической деятельности показывает, что для решения обозначенных задач целесообразно использовать методы и средства контекстного обучения. Одним из средств контекстного обучения на уроках химии, которые будут наиболее эффективны в условиях освоения требований ФГОС, являются контекстные задачи. Контекстная задача – это задача мотивационного характера, в условии которой описана конкретная жизненная ситуация, связанная с имеющимися у обучающихся знаниями и опытом.

Контекстные задачи являются инструментом оценивания естественнонаучной грамотности.

Таким образом, обнаруживается противоречие между необходимостью формирования естественнонаучной грамотности обучающихся и недостаточным использованием контекстных задач в образовательной деятельности.

Данный опыт предлагает один из способов разрешения этого противоречия на практике.

**1.3. Ведущая педагогическая идея опыта** заключается в создании условий для формирования естественнонаучной грамотности обучающихся. Это достигается посредством использования контекстных задач на уроках химии и занятиях внеурочной деятельности.

**1.4. Длительность работы над опытом** охватывает период с 2021-2022 учебного года по 2023-2024 учебный год.

I этап – начальный (начальный) – 2021 год (сентябрь –декабрь). Обнаружение и формулирование проблемы, изучение методической литературы, подбор диагностического материала и выявление уровня сформированности естественнонаучной грамотности обучающихся, определение наиболее эффективных педагогических условий для работы над проблемой.

II этап – основной (формирующий) – 2022 г. (декабрь) – 2023 г. (май). Это период создания банка контекстных заданий по химии, включение их в образовательный процесс с целью формирования естественнонаучной грамотности обучающихся.

III этап – заключительный (контрольный) – 2023 г. (сентябрь) - 2024 г. (май)

Анализ результатов опыта работы, формулировка выводов, популяризация опыта.

**1.5. Диапазон опыта** представлен системой уроков и занятий внеурочной деятельности химии для формирования естественнонаучной грамотности обучающихся через использование контекстных задач.

### **1.6. Теоретическая база опыта**

Термин «функциональная грамотность» впервые предложила Генеральная конференция ЮНЕСКО в 1957 году и, первоначально, он предполагал наличие базовых навыков чтения, счёта и письма, позволяющих человеку решать его простейшие жизненные задачи, связанные с его функционированием в социуме [9].

В современных педагогических исследованиях понятие «функциональная грамотность» рассматривается в проблемном поле компетентного подхода, который начал активно разрабатываться в образовании в связи с переходом общества от образовательной парадигмы «образование на всю жизнь» к новой образовательной парадигме «образование через всю жизнь». А. В. Хуторской особо подчёркивает, что структура образовательных компетенций включает в себя также составляющие функциональной грамотности как интегративной характеристики уровня подготовки обучающегося, но не ограничиваются только ими [17]. О. Е. Лебедев рассматривает функциональную грамотность как основу для формирования компетентной личности в будущем, способной успешно решать функциональные проблемы (учебные, познавательные, аналитические, аксиологические, связанные с реализацией определенных социальных ролей, организационные и коммуникативные, проблемы профессионального выбора и дальнейшего обучения), с которыми она сталкивается [3].

Обобщенное представление о функциональной грамотности нашло свое отражение и в актуализированных федеральных государственных образовательных стандартах общего образования [16].

Составными частями функциональной грамотности являются: общая грамотность; коммуникативная; информационная; компьютерная. К основным направлениям функциональной грамотности можно отнести: математическую, читательскую, естественнонаучную, финансовую грамотность, глобальные компетенции, креативное и критическое мышление.

Естественнонаучная грамотность - это способность использовать естественнонаучные знания для отбора в реальных жизненных ситуациях тех проблем, которые могут быть исследованы и решены с помощью научных методов. В понятие естественнонаучной грамотности включаются следующие компетенции:

- научно объяснять явления;
- понимать особенности естественнонаучного исследования;
- научно интерпретировать данные и использовать доказательства для получения выводов [8].

Компетенции естественнонаучной грамотности и требования ФГОС ООО к образовательным результатам согласуются (Таблица №1).

Компетенции естественнонаучной грамотности  
и требования ФГОС ООО к образовательным результатам

	Компетенции естественнонаучной грамотности	Требования ФГОС ООО к образовательным результатам
1.	Научное объяснение явлений, включая: применение естественнонаучных знаний для объяснения явлений; использование и создание объяснительных моделей; и др.	Создание, применение и преобразование знаков и символов, моделей и схем для решения учебных и познавательных задач <i>(метапредметный результат)</i>
2.	Понимание основных особенностей естественнонаучного исследования, включая: распознавание и формулирование цели данного исследования; выдвижение объяснительных гипотез и предложение способов их проверки; предложение или оценка способов научного исследования данного вопроса.	Овладение научным подходом к решению различных задач; овладение умениями формулировать гипотезы <i>(общие предметные результаты для предметной области «Естественнонаучные предметы»)</i> . Приобретение опыта применения научных методов познания <i>(предметный результат)</i> . Приобретение опыта использования различных методов изучения веществ <i>(предметный результат)</i> . Приобретение опыта использования методов химической науки <i>(предметный результат)</i> .
3.	Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов, включая: анализ, интерпретацию данных и получение соответствующих выводов; преобразование одной формы представления данных в другую; и др.	Определение понятий, создание обобщений, установление аналогий, классификация, установление причинно-следственных связей, построение логических рассуждений, умозаключений (индуктивных, дедуктивных и по аналогии) и получение выводов <i>(метапредметный результат образования)</i> . Оценка результатов экспериментов, представление научно-обоснованных аргументов своих действий <i>(общие предметные результаты для предметной области «Естественнонаучные предметы»)</i>

Контекстные задачи эффективно стимулируют познавательную активность обучающихся уровня основного и среднего общего образования, имеют практическую направленность, демонстрируют необходимость знаний в области химии для современной жизнедеятельности.

Для успешного решения контекстной задачи нужно хорошо знать содержание параграфа учебника и применить полученные знания в ситуации, описанной в задаче. Согласно исследованиям советского психолога Е.И. Бойко, при межрефлекторном

совмещении в мозгу человека имеющейся у него информации и новой, поступающей в мозг информации, рефлекторно рождается новое знание, решение поставленной проблемы. Этот процесс сопровождается выделением в кровь гормонов, приносящих удовольствие.

Контекстная задача содержит элементы, усиливающие эмоциональность, она стимулирует воображение учащихся, текст задачи содержит элементы недосказанности, в задаче имеется специальный блок заданий и вопросов, порядок вопросов имеет логическую последовательность, контекстная задача позволяет получить новую, ранее неизвестную школьникам информацию, поставленные вопросы позволяют связать информацию из задачи со знаниями, которыми школьники уже обладают [2].

Самостоятельное решение контекстных задач дарит обучающимся ни с чем несравнимую радость успеха деятельности и творчества, что может стать основой для развития познавательной активности обучающихся как свойства личности. Контекстные задачи, благодаря взаимосвязи с различными сторонами жизни способны формировать смыслы познавательной деятельности. Художественный текст, интегрированный в содержание задачи, позволяет усилить положительные эмоции от познавательной деятельности.

### **1.7. Новизна опыта**

Новизна опыта заключается в создании системы применения на уроках и занятиях внеурочной деятельности по химии контекстных задач для формирования естественнонаучной функциональной грамотности обучающихся; создание банка контекстных заданий по химии.

### **1.8. Характеристика условий, в которых возможно применение данного опыта.**

Материалы опыта могут быть использованы в общеобразовательных учреждениях разного типа с 8 по 11 класс при организации уроков химии с любым УМК и во внеурочной деятельности.

## **Раздел II**

### **Технология опыта**

**Цель опыта:** повышение уровня сформированности естественнонаучной грамотности обучающихся на уроках химии и во внеурочной деятельности через использование контекстных задач.

Цель опыта предполагает необходимость решения следующих **задач:**

1. изучить методическую литературу по теме исследования; уточнить понятие функциональной грамотности, компетенций естественно-научной грамотности;
2. диагностировать уровень сформированности естественнонаучной грамотности у обучающихся на начальном этапе;
3. разработать систему уроков, блоков контекстных задач, направленных на формирование компетенций естественнонаучной грамотности у обучающихся.
4. использовать систему уроков, современных методов и приемов обучения, блоков задач на уроках химии и занятиях внеурочной деятельности, способствующих формированию естественнонаучной грамотности обучающихся.

Средствами повышения уровня сформированности естественнонаучной грамотности у обучающихся на уроках химии и во внеурочное время являются специально структурированные блоки контекстных задач по химии и соответствующие формы и методы обучения. Обучающиеся с интересом решают и воспринимают задачи, связанные с жизнью и практической деятельностью человека. Однако в школьных учебниках химии, методических пособиях и дидактических материалах таких заданий практически нет.

Автор опыта предлагает блоки контекстных задач, направленных на формирование компетенций естественнонаучной грамотности. Каждая из трех основных компетенций, составляющих естественнонаучную грамотность, включает в себя набор конкретных умений, на проверку которых непосредственно направлены задания.

В таблице №2 приведены характеристики учебных заданий, направленных на оцениваемые компетенции обучающихся (Таблица №2).

Таблица №2.

Оцениваемые компетенции, раскрывающие содержание естественнонаучной грамотности и характеристика заданий

	<b>Оцениваемые компетенции</b>	<b>Характеристика возможного учебного задания</b>
1.	<b>Компетенция: научное объяснение явлений</b>	
1.1	Вспомнить и применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления	Предлагается описание достаточно стандартной ситуации, для объяснения которой можно напрямую использовать программный материал
1.2	Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления	Предлагается описание нестандартной ситуации, для которой ученик не имеет готового объяснения. Для получения объяснения она должна быть преобразована (в явном виде или мысленно) или в типовую известную модель или в модель, в которой ясно прослеживаются нужные взаимосвязи. Возможна обратная задача: по представленной модели узнать и описать явление
1.3	Делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления	Предлагается на основе понимания механизма (или причин) явления или процесса обосновать дальнейшее развитие событий
1.4	Объяснять принцип действия технического устройства или технологии	Предлагается объяснить, на каких научных знаниях основана работа описанного технического устройства или технологии
2.	<b>Компетенция: понимание особенностей естественнонаучного исследования</b>	
2.1	Распознавать и формулировать цель данного исследования	По краткому описанию хода исследования или действий исследователей предлагается четко сформулировать его цель
2.2	Предлагать или оценивать способ научного исследования данного вопроса	По описанию проблемы предлагается кратко сформулировать или оценить идею исследования, направленного на ее решение, и/или описать основные этапы такого исследования
2.3	Выдвигать объяснительные гипотезы и предлагать способы их проверки	Предлагается не просто сформулировать гипотезы, объясняющие описанное явление, но и обязательно предложить возможные способы их проверки. Набор гипотез может предлагаться в самом задании, тогда учащийся должен предложить только способы проверки
2.4	Описывать и оценивать способы, которые используют учёные, чтобы обеспечить надёжность данных и достоверность объяснений	Предлагается охарактеризовать назначение того или иного элемента исследования, повышающего надёжность результата (контрольная группа, контрольный образец, большая статистика и др.). Или: предлагается выбрать более надёжную стратегию исследования вопроса

3.	<b>Компетенция: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов</b>	
3.1	Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы	Предлагается формулировать выводы на основе интерпретации данных, представленных в различных формах: графики, таблицы, диаграммы, фотографии, географические карты, словесный текст. Данные могут быть представлены и в сочетании форм
3.2	Преобразовывать одну форму представления данных в другую	Предлагается преобразовать одну форму представления научной информации в другую, например: словесную в схематический рисунок, табличную форму в график или диаграмму и т.д.
3.3	Распознавать допущения, доказательства и рассуждения в научных текстах	Предлагается выявлять и формулировать допущения, на которых строится то или иное научное рассуждение, а также характеризовать сами типы научного текста: доказательство, рассуждение, допущение
3.4	Оценивать с научной точки зрения аргументы и доказательства из различных источников	Предлагается оценить с научной точки зрения корректность и убедительность утверждений, содержащихся в различных источниках, например, научно-популярных текстах, сообщениях СМИ, высказываниях людей

Автором опыта разработан Алгоритм составления контекстной задачи (Приложение №2).

Блоки контекстных задач, направленных на формирование компетенций естественнонаучной грамотности обучающихся.

**Компетенция: «Научное объяснение явлений».**

**Пример 1.** Тема «Растворы. Решение задач на вычисление массовой доли растворенного вещества» 8 класс.

**Задача.** Фармацевту необходимо приготовить 5%-ный раствор йода, который используют для обработки ран. Какой объем раствора он может приготовить из 10 г кристаллического йода, если плотность раствора должна быть 0,950г/мл? (Ответ: 210,5 г.)

**Критерии:** 1. Вычислен объем раствора – 2 балла

2. Вычислена масса раствора - 1балл

3. Другие ответы или ответ отсутствует – 0 баллов.

**Пример 2.** КИСЛОТНЫЕ ДОЖДИ (изучение темы «Кислоты», «Соли» 8 класс, «Соединения щелочноземельных металлов» 9 класс).

На фотографии, приведенной ниже, изображены статуи, называемые Кариатидами, которые были возведены в Акрополе в Афинах более 2500 лет назад.



Статуи были изваяны из горной породы, которая называется мрамором. Мрамор состоит из карбоната кальция. В 1980 году подлинные статуи были перенесены в музей Акрополя, а их заменили копиями. Подлинные статуи были разъедены кислотными дождями.

Вопрос 1: До погружения на ночь в уксус кусочек мрамора имел массу 2,0 г. На следующий день этот кусочек вынимают из уксуса и высушивают. Какова будет масса высушенного кусочка мрамора?

- A. Меньше, чем 2,0 г
- B. Точно 2,0 г
- C. Между 2,0 г и 2,4 г
- D. Больше, чем 2,4 г

Ответ: А Меньше, чем 2,0 г

Вопрос 2: Учащиеся, которые проводили этот эксперимент, поместили на ночь кусочки мрамора также в чистую (дистиллированную) воду. Объясните, для чего учащиеся включили этот опыт в свой эксперимент.

Оценка ответа на вопрос 2: В ответе демонстрируется, что кислота (уксус) является обязательным условием для протекания реакции.

- Для того чтобы убедиться в том, что для этой реакции дождевая вода должна быть кислотной (как и в кислотном дожде), и что с обычной водой реакции не будет.
- Для того чтобы посмотреть, есть ли другие причины для образования изъянов в кусочках мрамора.
- Потому что он показывает, что кусочки мрамора не реагируют с любой жидкостью, так как вода является нейтральной.

**Компетенция: «Понимание особенностей естественнонаучного исследования».**

**Пример 1.** Тема «Галогены». 9 класс.

Этот пример показывает, как опираясь на один текст, можно дать задания разного когнитивного уровня.

Вездесущий йод.

1. Йод – это кристаллическое вещество чёрно-серого цвета с металлическим блеском. 2. Обладает замечательным свойством: при нагревании, не плавясь, т.е. минуя жидкое состояние, переходит в газообразное состояние. 3. Пары йода имеют резкий запах и фиолетовую окраску, откуда и произошло название данного элемента – «фиалковый» (греч.). 4. В виде свободного вещества ядовит: при вдыхании паров йода появляется головная боль, кашель, насморк, может быть отёк лёгких. 5. Йод – это редкий элемент, его содержание в земной коре составляет около одной стотысячной процента. 6. Вместе с тем с помощью современных методов анализа можно обнаружить присутствие хотя бы незначительных следов йода в почве, воде, растениях, организмах животных. 7. Морские водоросли накапливают йод. 8. «Йод вездесущий», – писал о нём академик А.Е. Ферсман. 9. Йод играет роль в жизни животных и человека. 10. Добавление небольших доз йода в корм скоту увеличивает удои молока у коров, ускоряет рост шерсти у овец, повышает яйценоскость кур. 11. При недостатке йода у человека нарушается интеллект, развивается базедова болезнь, которая обусловлена сбоем в выработке гормона и нарушением функционирования щитовидной железы. 12. Наибольшую славу йод приобрёл благодаря активному использованию в качестве средства для дезинфекции кожи вокруг места повреждения. 13. Другое применение спиртовой настойки йода в домашних условиях – нанесение йодной сетки на кожу в месте ушиба, шишки (гематомы).

Низкий познавательный уровень.

1. Прочитайте предложения под номерами 2, 3, 6, 11. Выпишите номера предложений, в которых говорится о йоде, как простом веществе.

2. Укажите положение йода в Периодической системе химических элементов. Определите число электронов, протонов, нейтронов в атоме элемента.

Средний познавательный уровень.

1. С учётом расположения йода в Периодической системе химических элементов объясните твёрдое агрегатное состояние йода и наличие у него металлического блеска.

Высокий познавательный уровень.

1. Известно, что во многих районах нашей страны в пище человека и кормах для



животных содержится недостаточное количество йода. Как эта проблема решается в нашем государстве? Почему выбран именно такой вариант?

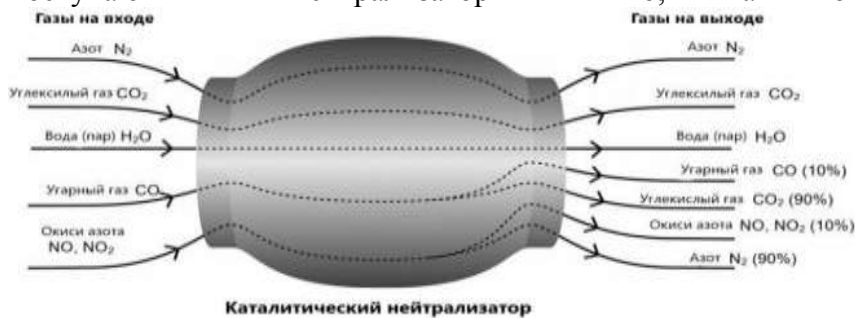
Критерии для каждого познавательного уровня:

1. Даны два верных ответа – 2 балла
2. Дан один верный ответ - 1 балл
3. Другие ответы или ответ отсутствует – 0 баллов

**Компетенция: «Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов».**

**Пример 1. КАТАЛИТИЧЕСКИЙ НЕЙТРАЛИЗАТОР** (изучение темы «Оксиды» 8 класс; «Оксиды углерода» 9 класс).

Многие современные машины оснащены каталитическим нейтрализатором, который делает выхлопные газы менее вредными для людей и окружающей среды. Около 90% вредных газов становятся менее вредными. Ниже представлены некоторые газы, которые поступают в нейтрализатор и то, как они из него выходят.



Вопрос 1: Используя информацию на рисунке выше, приведите пример того, как каталитический нейтрализатор делает выхлопные газы менее вредными.

Оценка ответа на вопрос 1:

- Упомянется переход угарного газа или оксидов азота в другие соединения.
- Угарный газ превращается в углекислый газ.
- Оксиды азота переходят в азот.
- Он делает вредные газы менее вредными. Например, из CO делает CO<sub>2</sub> (90%).
- Углекислый газ и азот не так вредны, как угарный газ и оксиды азота.

Вопрос 2: В каталитическом нейтрализаторе с газами происходят изменения. Объясните, что происходит с атомами и молекулами.

Оценка ответа на вопрос 2:

- Выражена важная мысль о том, что атомы перестраиваются для формирования других молекул, используются оба этих слова.
- Молекулы распадаются, и атомы перестраиваются для формирования иных молекул.
- Атомы перестраиваются для создания других молекул.

Вопрос 3: Изучите газы, выделяемые каталитическим нейтрализатором. Какова одна из проблем, которую инженеры и ученые, работающие над каталитическим нейтрализатором, должны решить, чтобы он производил меньше вредных выхлопных газов?

Оценка ответа на вопрос 3:

Подходящие ответы должны быть связаны с сокращением количества вредных газов, поступающих в атмосферу.

- Не весь угарный газ превращается в углекислый газ.
- Недостаточное количество оксидов азота переходят в азот.
- Надо увеличить процент угарного газа, который превращается в

углекислый газ, и процент окисей азота, которые переходят в азот.

– Производимый углекислый газ должен быть сдержан, а не выделен в атмосферу.

**Пример 2.** Тема «Алюминий». 9 класс.

Полезный алюминий.

Алюминий – это металл, хорошо освоенных человеком из-за доступности для получения из руды и малой температуры плавления. Этот металл не встречается в природе в самородном виде, в отличии от меди, золота и серебра, которые обладают крайне низкой химической активностью. В промышленности большое значение имеют некоторые горные породы и минералы, содержащие алюминий, наиболее известны из них Бокситы  $Al_2O_3 \cdot H_2O$  и Корунд  $Al_2O_3$ . В чистом виде алюминий – металл серебристо-белого цвета с металлическим блеском, легкий. Исключительно хороший тепло- и электропроводник, что способствует его активному применению в быту и промышленности. Алюминий также называют «крылатым» металлом.

По химическим свойствам алюминий – металл средней активности, при определенных условиях взаимодействует с водой, с разбавленными кислотами. Алюминий легко вступает во взаимодействие с неметаллами, так как является хорошим восстановителем. В настоящее время активно используются сплавы алюминия. Наиболее известный из них – дюралюмин. Алюминий является необходимым элементом для всех высших растений, животных и человека. Здоровому взрослому человеку необходимо поступление алюминия в количестве 0,1 мг в день. Наибольшее его количество содержится в овсяных хлопьях, зернах ржи, пшеницы, сухарях и сдобе. Важно заметить, что риски для здоровья человека от недостатка алюминия в организме многократно ниже, чем риски от его избытка.

Средний познавательный уровень.

Вопрос 1: Расположите названные в тексте металлы в порядке снижения их химической активности.

Ответ:  $Al \rightarrow Cu \rightarrow Ag \rightarrow Au$

Критерии 1.

Приведён верный порядок изменения активности металлов - 1балл

2. Другие ответы или ответ отсутствует – 0 баллов

Вопрос 2: Заполните пустые клетки в таблице на основании соответствия между физическим свойством алюминия и изделием (продуктом производства), получаемом на основании этого свойства

Физическое свойство	Изделие, продукт
?	Корпус самолета
теплопроводность	?
?	Провод, кабель

Критерии

1. Верно заполнена таблица, т.е. приведены три недостающих компонента в таблице: легкость – корпус самолета; эл. проводность – эл. провода (кабель, контакты); теплопроводность – кухонная посуда (ковши, кастрюли, сковороды) -2 балла

2. Заполнены два недостающих пропуска в таблице- 1балл

3. Другие ответы или ответ отсутствует – 0 баллов

Высокий познавательный уровень.

Вопрос 3: К какому классу веществ относится продукт взаимодействия алюминия с неметаллами? Приведите пример уравнения одной из реакций. Дайте названия образующимся продуктам реакции.

Критерии

1. Верно указан класс продукта реакции и составлено уравнение реакции-2 балла

2. Верно указан класс продукта реакции или составлено уравнение реакции -1балл

Другие ответы или ответ отсутствует – 0 баллов [8].

Контекстные задачи можно использовать на различных этапах уроков химии.

В 8 классе при изучении темы «Растворы. Массовая доля растворенного вещества» учитель на этапе постановки учебной задачи предлагает обучающимся устно решить контекстную задачу: Средняя соленость Мирового океана – 35 промилле ( $\text{‰}$ ), то есть, в 1000 г морской воды содержится 35 г солей. Определите массовую долю солей в морской воде. (*Ответ: 3,5%*). Учитель подчеркивает интересный факт, что качественный и количественный состав плазмы крови очень близок к составу морской воды, в которой, как полагают ученые, зародилась жизнь на Земле.

- Как вы думаете, какое практическое значение имеют изученные вами формулы?
- Как они могут пригодиться нам в жизни? (*Приложение №3*).

Содержание контекстных задач ориентировано на то, чтобы вызвать интерес у обучающегося, актуализировать имеющийся у них личностный опыт (*Приложение №4*).

В 10 классе на уроке химии по теме «Белки как природные высокомолекулярные соединения» на этапе применения общего способа действия для решения частных задач учитель предлагает решить контекстную задачу: В 1726 г в своём труде «О движении мышц» швейцарский естествоиспытатель Д. Бернулли отмечал, что красный цвет мышцам, а значит и мясу, придаёт кровь.

- Какую ошибку допустил учёный?
- Почему при кипячении молока образуется «пенка»?
- Капелька азотной кислоты, упавшая на кожу окрасила её в жёлтый цвет. Почему?
- Варка мяса сопровождается образованием «хлопьев» в бульоне. Почему?

Почему животные долго зализывают свои раны? (*Приложение №4*).

Обучающиеся приходят к выводу, что каждая из предложенных задач имеет практическое значение в обыденной жизни человека.

Примеры контекстных задач по химии, разработанные автором опыта для обучающихся 8-11 классов представлены в *Приложение №5*.

Проведение на уроках и занятиях внеурочной деятельности химического эксперимента с продуктами, встречающимися в повседневной жизни (чипсы, кисломолочные и молочные продукты, краски, мелки и др.) способствует развитию у школьников научного мышления, а также стимулирует применять те знания, которые у них имеются (*Приложение №6*).

При решении данных задач у обучающихся происходит формирование универсальных учебных действий, составляющих естественнонаучной грамотности: умение связывать полученную информацию в тексте с информацией из других источников, умение структурировать знания и логически рассуждать, умение планировать действия для достижения определенной цели, умение правильно проводить эксперимент, умение осознанно использовать письменную речь, оформлять работу в соответствии с принятыми нормами [2].

Немало важную роль в формировании естественнонаучной грамотности играет использование разнообразных индивидуальных домашних заданий, которые способствуют развитию рефлексивных навыков, возможности творчества (*Приложение №7*). Обучающиеся приходят к выводу, что каждая из предложенных задач имеет практическое значение в обыденной жизни человека.

Формирование естественнонаучной грамотности школьников осуществляется и во внеурочной деятельности. Рабочая программа внеурочной деятельности для обучающихся 10 классов «Основы функциональной грамотности» предполагает дополнение содержания школьного образования рядом компонентов функциональной грамотности и их интегрированное использование (*Приложение №8*).

Обучающиеся с особыми способностями и высокой мотивацией к изучению химии могут продемонстрировать свою эрудицию при участии в олимпиадах и конкурсах. Одним из средств развития индивидуальных способностей одарённых обучающихся, повышения учебной мотивации на уроках химии и внеурочных занятиях является

использование контекстных задач - творческих, расчётных или экспериментальных (*Приложение №9*).

Эффективным способом развития компетенций естественнонаучной грамотности является организация исследовательской и проектной деятельности обучающихся. Исследовательская и проектная деятельность предоставляет ребятам возможность самостоятельного приобретения знаний в процессе решения практических задач или проблем, требующего интеграции знаний из различных предметных областей. Тематика исследовательских и проектных работ представлены в *Приложении №11*.

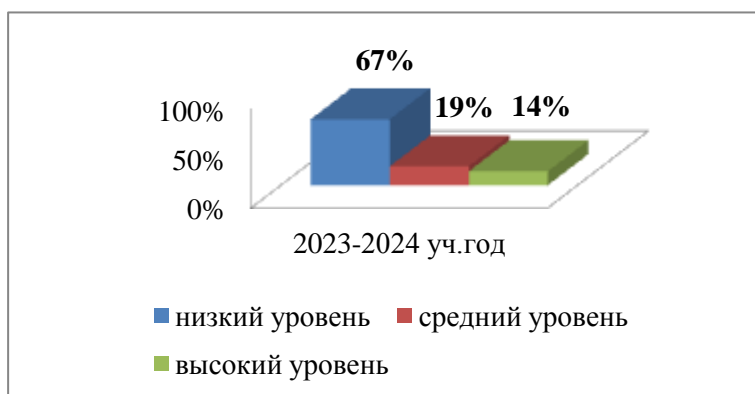
Школьники, принимающие участие в исследовательской и проектной деятельности, более успешно справляются с заданиями по оценке естественнонаучной грамотности, так как у них развиваются личностные, предметные и метапредметные компетенции.

Чтобы обеспечить продуктивность формирования естественнонаучной грамотности учащихся при обучении химии, автор опыта предлагает использовать следующие технологии и средства обучения [8]: технологии дифференцированного обучения; информационные и коммуникационные технологии; технологии проблемного обучения; технологии формирования читательской грамотности; технологии проектной деятельности [12].

Отдавая предпочтение контекстным задачам по химии, автор опыта отмечает эффективность и положительную динамику в формировании естественно-научной грамотности обучающихся. Решение контекстных задач позволяет школьникам применять свои знания и практические навыки в жизненных ситуациях.

### РАЗДЕЛ III РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ ОПЫТА

Для выявления результатов исследования в экспериментальных классах проводилось повторное анкетирование. По результатам мониторинга определено, что высокий уровень сформированности естественнонаучной грамотности у 67 % обучающихся, принявших участие в диагностике; средний уровень наблюдается у 19% обучающихся и низкий уровень выявлен у 14% обучающихся (рис. 2).



Сделан сравнительный анализ уровня сформированности компетенций естественнонаучной грамотности у обучающихся (Таблица №3).

Таблица №3.

#### Динамика уровня сформированности компетенций естественнонаучной грамотности

Компетенции	8 класс 2021- 2022 учебный год	9 класс 2022- 2023 учебный год	10 класс 2023- 2024 учебный год
1. Научно объяснять описанное явление	33,3%	40,7%	44%
2. Понимать особенности естественно-научного исследования	29,6%	37%	40,7%
3. Научно интерпретировать данные: определять причины явлений и событий, делать выводы, т.е. использовать методы научного исследования и анализа как пути решения проблемы	37,1%	44%	48%

Положительная динамика результатов участия в конкурсах проектных и исследовательских работ различного уровня позволяют сделать вывод о сформированности естественнонаучной грамотности у учащихся (*Приложение №11*).

Диагностика на заключительном этапе доказала успешность выбранной темы для решения обозначенной проблемы.

Таким образом, работа по применению контекстных задач на уроках химии и внеурочных занятиях привела к положительной динамике уровня сформированности компетенций, составляющих естественнонаучную грамотность обучающихся. Автор опыта пришел к следующим выводам:

- внедрение контекстных задач в учебный предмет «Химия» позволяет максимально использовать возможности межпредметных связей для качественного усвоения изученного материала, способствует повышению уровня сформированности естественнонаучной грамотности обучающихся;
- контекстные задачи мотивируют познавательную активность, имеют практическую направленность, показывают значимость химических знаний для жизни и деятельности;
- умение решать контекстные задачи развивает такие личностные качества, как самостоятельность, критичность мышления, способность к самоорганизации, что формирует прочную систему предметных компетенций, и помогает школьникам готовиться к государственной итоговой аттестации.

#### Библиографический список

1. Ахметов М. А. Контекстные задачи по химии : методическое пособие / Ахметов М. А. - Ульяновск : УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2017. - 80 с.
2. Ахметов М. А. Секреты контекстной задачи // Школьные технологии. 2017. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sekrety-kontekstnoy-zadachi> (дата обращения: 20.12.2021).
3. Лебедев О. Е. Компетентностный подход в образовании // Школьные технологии. 2004. № 5. С. 3–12.
4. Международное исследование по оценке качества математического и естественно-научного образования. // Центр Оценки Качества Образования. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://www.centeroko.ru/timss15/timss15\\_pub.html](http://www.centeroko.ru/timss15/timss15_pub.html) (дата обращения: 25.08.2021).
5. Методические рекомендации по формированию функциональной грамотности обучающихся 5-9 классов с использованием открытого банка заданий на цифровой платформе по шести направлениям функциональной грамотности в учебном процессе и для проведения внутришкольного мониторинга формирования функциональной

грамотности обучающихся / под ред. Г.С. Ковалевой. – М.: ФГБНУ «Институт стратегии развития образования РАО», 2022. – 360 с. – URL: [https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/metodicheskie-rekomendaczii\\_fg\\_2022\\_itog.pdf](https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/metodicheskie-rekomendaczii_fg_2022_itog.pdf) (дата доступа: 12.07.2022).

6. Образовательная система «Школа 2100»: Педагогика здравого смысла: сб. материалов / под науч. ред. А. А. Леонтьева. М.: Баласс: Изд. Дом РАО, 2003. 368 с.

7. Открытый банк заданий для оценки естественнонаучной грамотности ФГБНУ ФИПИ // ФГБНУ. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti> (дата обращения: 15.08.2021).

8. Пентин А. Ю., Ковалева Г. С., Давыдова Е. М., Смирнова Е. С. Особенности школьного естественнонаучного образования в России в ракурсе международных исследований TIMSS и PISA // Естественнонаучное образование: проблемы оценки качества. – М., 2018. – С. 42–60.

9. Пентин А. Ю., Никифоров Г. Г., Никишова Е. А. Основные подходы к оценке естественнонаучной грамотности // Отечественная и зарубежная педагогика. — 2019. — Т. 1. - № 4 (61). - С. 80–97.

10. Постановление Правительства РФ от 07.10.2021г. №1701 «Об утверждении Государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» до 2030 года (в редакции от 07.10.2021 г. №1701) - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://base.garant.ru/71848426/> (дата обращения: 22.07.2022).

11. Сборник информационных и методических материалов для педагогов (по проблеме формирования функциональной грамотности у школьников). М., Высшая школа экономики, 2020. – 89 с.

12. Тупикин Е.И. Общая нефтехимия: Учебное пособие / Е.И. Тупикин. — СПб.: Лань, 2019. — 320 с.

13. Указ Президента РФ от 7 мая 2018 г. N 204 "О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года" (с изменениями и дополнениями). [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://base.garant.ru/71937200/> (дата обращения: 22.07.2023).

14. Уткина Т.В. Функциональная грамотность: современный контекст // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. - 2020. -№ 5 (74). - С. 4-11.

15. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. Приказом Минпросвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 287 “Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования”). [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107050027> (дата обращения: 07.08.2023).

16. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действий к мысли: пособие для учителя / А. Асмолов. – М.: Просвещение, 2014.- 159 с.

17. Хуторской, А. В. Дидактическая эвристика. Теория и технология креативного обучения / А. В. Хуторской. – М.: Изд-во МГУ, 2003. – 416 с.

### Приложения к опыту

**Приложение №1** – Диагностика уровня сформированности естественнонаучной грамотности обучающихся

**Приложение №2** - Алгоритм разработки контекстной задачи

**Приложение №3** - Технологическая карта урока химии в 8 классе по теме «Растворы. Массовая доля растворенного вещества»

**Приложение №4** – Фрагмент урока химии в 10 классе по теме «Белки как природные высокомолекулярные соединения»

**Приложение №5** - Примеры контекстных задач по химии для обучающихся 8-11 классов

**Приложение №6** - Примеры контекстных задач с химическим экспериментом

Глумова Ольга Владимировна

**Приложение №7** - Примеры контекстных задач для домашних заданий по химии

**Приложение №8** – Фрагмент программы внеурочной деятельности «Основы функциональной грамотности»

**Приложение №9** – Примеры контекстных задач для обучающихся с особыми способностями и высокой мотивацией к изучению химии

**Приложение №10** – Тематика исследовательских и проектных работ

**Приложение №11** – Результативность участия обучающихся в научно-исследовательских конкурсах, конференциях



Приложение №1.

**ДИАГНОСТИКА УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ  
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
(на основе заданий, представленных в банке ФГБНУ «ФИПИ» (fipi.ru))**

Диагностическая работа для 8 класса включает в себя 9 заданий.

Время выполнения работы – 25 мин.

**Цель проведения диагностической работы** – оценить уровень сформированности у учащихся естественнонаучной грамотности, как составляющей функциональной грамотности. Для оценивания результатов выполнения работы использовался балльный подход.

Задания относятся к трем уровням сложности:

1) низкий уровень – задания рассчитаны на распознавание фактов, терминов, принципов или понятий, нахождение информации на графике, диаграмме, схеме или в таблице и т.п. и требуют, как правило, выполнения одношаговой процедуры;

2) средний уровень – задания предполагают применение и использование знаний для описания или объяснения явлений и процессов, выбора методологических приемов, планирование процедуры из двух и более шагов, формулирование простых выводов или интерпретацию данных, представленных в различных графических формах;

3) высокий уровень – задания рассчитаны на интеграцию знаний из различных областей естествознания, анализ нескольких источников информации, обобщение и оценку аргументов, формулировку выводов на базе интеграции нескольких источников [5].

На основе суммарного балла, полученного участниками диагностики за выполнение всех заданий, определялся уровень сформированности естественнонаучной грамотности: низкий (20% - 49%), средний (50% - 74%) и высокий (75% - 100%).

**ЗАДАНИЯ**

**«ХЛОРИРОВАНИЕ ВОДЫ»**

В одном из сюжетов программы «Доброе утро» телеканала ОРТ ведущий, рассказывая об использовании водопроводной воды, так сформулировал одну из своих мыслей: «Кипячение не убивает хлор в воде». И действительно, для обработки питьевой воды применяют свободный хлор, следы которого остаются в воде в растворённом виде, и мы нередко чувствуем этот запах.



Свободный хлор (в виде простого вещества) улетучивается даже при отстаивании воды, а тем более при кипячении. Но хлор ещё вступает во взаимодействие с органическими соединениями, которые присутствуют в водопроводной воде. При кипячении воды эти хлорсодержащие соединения практически не разрушаются и могут негативно влиять на организм человека, вызывая изменения в обмене веществ, а также сбой иммунной и гормональной систем.

1. Какая характеристика верно отражает физические свойства хлора (н.у.)?



- 1) нерастворимая в воде жидкость
- 2) растворимая в воде жидкость
- 3) нерастворимый в воде газ
- 4) растворимый в воде газ

Ответ: \_\_\_\_\_

2. На основании приведённой в тексте фразы: «Свободный хлор (простое вещество) улетучивается даже при отстаивании воды, а тем более при кипячении» – сформулируйте утверждение о зависимости растворимости хлора от температуры.

Ответ: \_\_\_\_\_

3. В чём заключается некорректность фразы «Кипячение не убивает хлор в воде»? Сформулируйте фразу, которая точнее отражает суть информации.

Ответ:

4. Какой метод очистки воды, кроме хлорирования, Вам известен? Примеси каких веществ с помощью него можно удалить?

Ответ: \_\_\_\_\_

#### «МАЛАХИТОВАЯ ШКАТУЛКА»

Все, кто видел изделия из малахита, согласятся, что это один из красивейших поделочных камней. Самыми уникальными по красоте и большими произведениями искусства из малахита могут считаться колонны у алтаря Исаакиевского собора, а также Малахитовый зал в Эрмитаже, на отделку которого пошло 2 тонны малахита. Малахит известен с античных времен, а своё название он ведёт от греческого malache – мальва, так как ярко-зелёные листья этого растения напоминают по цвету малахит.



Состав малахита следующий:  $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$ . Как и для всех карбонатов, для малахита характерна реакция с кислотами. Так, при действии соляной кислоты (HCl) малахит легко вступает в реакцию, при этом на поверхности происходит шипение и вспенивание. Аналогично могут протекать реакции и с другими, менее сильными кислотами (лимонной и уксусной). Если же нагреть малахит выше  $200\text{ }^\circ\text{C}$ , то он почернеет из-за образования на его поверхности оксида меди (III). Воздействие паров воды и углекислого газа внешней среды приводит к образованию патины – зеленоватого налёта. Состав патины такой же, как у малахита, но отличается кристаллической структурой. Налёт можно увидеть на поверхности медных и бронзовых изделий, которые, например, находят при археологических раскопках.

5. К какому классу неорганических соединений относится вещество, составляющее основу малахита?

- 1) основание
- 2) кислота
- 3) соль
- 4) оксид

Ответ:

6. Почему малахит часто используют для оформления помещений и практически не применяют для наружной отделки зданий? Ответ поясните.

Ответ: \_\_\_\_\_

7. Приведите пример изделий, на которых можно увидеть патину. Учитывая свойства малахита, предложите химический способ удаления патины с поверхности изделий.

Ответ: \_\_\_\_\_

#### «КОГДА ВОДА «ЖЁСТКАЯ»

«У нас жёсткая вода», – иногда произносят хозяйки, возвращаясь после посещения загородного дома. В ответ слушатели кивают, понимая, что это значит. А в детской энциклопедии «Скажи мне, почему?..» в статье «Что такое жёсткая вода?» так объяснены причины жёсткости воды: «Углекислота растворяет в воде углекислую известь и окисляет магниевую соль, делая воду “жёсткой”. В жёсткой воде сложно намылить руки, так как мыло намного легче мылится в мягкой воде. Если её вскипятить, она оставляет в кастрюле известковый налет». И далее: «В воде, кроме газов, присутствуют и солевые растворы. А на поверхности речной воды нередко плавают и различные органические вещества...» Жёсткость воды обусловлена присутствием в ней различных солей, например гидрокарбонатов кальция и магния. При кипячении они превращаются в нерастворимые карбонаты и выпадают в осадок. При этом жёсткость воды существенно снижается. Например:  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ . При нагревании воды до температуры 60 °С эти реакции не происходят, и вода остаётся жёсткой. Так что бельё лучше отстирается, если прокипятить воду.

8. На рисунке изображён процесс ручной стирки.



Сделайте вывод о том, в какой воде стирает хозяйка: мягкой или жёсткой. Какой признак подтверждает Ваш вывод?

Ответ: \_\_\_\_\_

9. Исходя из сведений, приведённых в тексте, предложите экспериментальный способ доказательства того, что свойства кипячёной и некипячёной воды различаются.

Ответ: \_\_\_\_\_

10. Найдите в тексте из детской энциклопедии некорректную с научной точки зрения фразу. Сформулируйте эту мысль корректно.

Ответ: \_\_\_\_\_

#### Ответы к заданиям

№ задания	Ответ	Баллы за задание
1	4	1 балл
5	3	1 балл

2.

Возможный ответ	
Сформулировано утверждение о наличии обратной зависимости: чем выше температура воды, тем хуже (ниже) растворимость хлора в воде	
Дан верный ответ	1 балл
Даны другие ответы, или ответ отсутствует	0 баллов

3.

Возможный ответ	
Слово «убивает» применительно к химическим соединениям некорректно, так можно сказать о живых организмах (например, болезнетворных бактериях), а химические соединения не убивают, их разрушают, нейтрализуют; предложен свой вариант изложения информации, передающий следующую идею: «При кипячении воды не происходит полного удаления хлора из воды и разрушения в ней хлорсодержащих веществ» или «После кипячения в воде сохраняются вредные хлорсодержащие соединения» и т.п.	

Объяснена причина некорректности фразы или предложена более точная формулировка данной мысли;	1 балл
Даны другие ответы, или ответ отсутствует	0 баллов

4.

Возможный ответ	
Назван метод очистки воды и удаляемые с помощью него примеси: фильтрование/отстаивание – крупные частицы (механические примеси); намагничивание – железосодержащие сплавы; озонирование – микроорганизмы, органические загрязнители	
Назван метод, и приведён способ удаления примесей	2 балла
Назван метод, но не названы удаляемые с помощью него примеси	1 балл
Даны другие ответы, или ответ отсутствует	0 баллов

6.

Возможный ответ	
Под воздействием факторов окружающей среды малахит легко разрушается. Малахит, как и все карбонаты, реагирует с кислотами, поэтому при выпадении осадков в виде «кислотных дождей» возможно его постепенное разрушение или ухудшение качества поверхности	
Дан верный ответ, и приведено пояснение	1 балла
Даны другие ответы, или ответ отсутствует	0 баллов

7.

Возможный ответ	
Бронзовые памятники, медные монеты. Для удаления патины поверхность изделий можно обработать раствором кислоты, т.к. малахит (основной компонент патины) растворяется в кислоте	
Названы изделия, и приведён способ удаления патины	2 балла
Названы изделия, или приведён способ удаления патины	1 балл
Даны другие ответы, или ответ отсутствует	0 баллов

8.

Возможный ответ	
Вода на рисунке мягкая, так как видно много пены	
Дан верный аргументированный ответ	1 балла
Даны другие ответы, или ответ отсутствует	0 баллов

9.

Возможный ответ	
Следует опустить кусочек мыла в подогретую некипячёную воду и воду той же температуры, но прокипячённую. В прокипячённой воде мыло растворяется практически без осадка, а в сырой воде образуется осадок в виде хлопьев. ИЛИ Проверить электропроводность растворов	
Дан верный ответ и приведено пояснение	1 балла
Даны другие ответы, или ответ отсутствует	0 баллов

## Приложение №2.

### Алгоритм разработки контекстной задачи:

1. Определив тему предстоящего урока, подумайте, что в этой теме ученикам уже может быть известно.
2. Определите, что в содержании темы будет для учеников новым, ранее им неизвестным.
3. Подумайте, в чем может заключаться личностная значимость тех новых знаний, которые приобретут ученики на предстоящем уроке. Другими словами, сформулируйте для себя ответы на следующие вопросы: почему я считаю нужным, важным для учащихся приобретение ими этих знаний? Какой интерес они могут представлять для них? Что в новой теме может их удивить, заставить по-новому осмыслить уже известное? Где они могут найти применение полученным знаниям?
4. Сформулируйте ответы на все предыдущие вопросы обобщенно – в виде личностно значимой проблемы.
5. Вспомните или придумайте какую-либо жизненную ситуацию, анализируя которую или действуя в которой ученики смогут выйти на осознание и формулирование той личностно значимой проблемы, которую вы наметили как отправную точку для вхождения в новую тему.
6. Составьте текст – описание данной ситуации, т. Е. описание условия контекстной задачи, или воспользуйтесь, если это возможно, готовыми текстами, рисунками, видеоматериалами и т. П.
7. Сформулируйте задание, требующее анализа ситуации или осуществления соответствующих ситуации действий, т. Е. сформулируйте требование контекстной задачи.
8. Оцените качество и предполагаемую эффективность полученной контекстной задачи с двух позиций: - во-первых, способствует ли она «встрече» с основной проблемой, решение которой потребует от учащихся осуществления деятельности по приобретению новых знаний, соответствующих теме урока; - во-вторых, содержит ли данная задача ориентиры для получения учениками ответа на вопрос о личностной значимости новых знаний и умений.

Глумова Ольга Владимировна

**Технологическая карта урока химии в 8 классе  
по теме «Растворы. Массовая доля растворенного вещества»**

**Наименование УМК, автор:** О.С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков, Химия-8: учебник, М., «Просвещение», 2021.

Данный урок в образовательной программе 8 класса по химии является семнадцатым раздела 2 «**Важнейшие представители неорганических веществ**»

**Тип урока:** урок открытия новых знаний

**Цель урока:** формирование знаний о растворах и их количественной характеристике.

**Задачи**

1. **На систему знаний:** сформировать знания о растворах и массовой доле растворённого вещества для решения практических задач.

2. **На систему специальных умений:**

а) объяснять понятия «раствор», «растворённое вещество», «растворитель»;

б) уметь вычислять массу раствора, массовую долю растворённого вещества в растворе (в том числе, полученного при смешивании, разбавлении или упаривании), массу растворённого вещества.

3. **На систему общеспециальных умений:**

а) работать с текстом учебника или предложенных текстовых заданий;

б) составлять план и алгоритм решения задачи;

в) уметь производить необходимые расчёты для решения задачи.

4. **На систему общеучебных умений и навыков:**

а) уметь анализировать, сравнивать, обобщать и делать выводы, находить наиболее рациональные способы решения задачи.

**Планируемые результаты учебного занятия:**

**Предметные:** научиться давать определения понятиям «раствор», «массовая доля растворенного вещества», вычислять массовую долю вещества в растворе, массу раствора, массу растворенного вещества.

**Метапредметные УУД:**

**познавательные:** умение определять понятия, устанавливать аналогии, строить логические рассуждения и делать выводы, производить поиск информации, анализировать и оценивать её достоверность, использовать знаково-символические средства для решения задач;

**регулятивные:** формулировать цель урока и ставить задачи, необходимые для ее достижения; планировать свою деятельность и прогнозировать ее результаты; работать по плану; сверять свои действия с целью и, при необходимости, корректировать ошибки самостоятельно;

**коммуникативные:** умение строить речевые высказывания в устной и письменной форме, аргументировать свою точку зрения, взаимодействовать со своими партнерами;

**Личностные:** принятие социальной роли обучающегося, развитие мотивов учебной деятельности, формирование личностного смысла обучения, социальных и межличностных отношений; понимание значимости естественно-научных и математических знаний в повседневной жизни, в медицине, для решения практических задач.

Используемые технологии: ИКТ, технология проблемного обучения в сотрудничестве обучающихся друг с другом и учителем.

Информационно-технологические ресурсы:

1. Компьютер, мультимедиапроектор;
2. Презентация «Вычисление массовой доли растворенного вещества»

Решаемые учебные проблемы: развитие у обучающихся навыков самостоятельности и саморазвития. Основное содержание учебного материала: вода, растворы, массовая доля растворенного вещества, формула для вычисления массовой доли вещества в растворе, выражение из формулы массы растворенного вещества и массы раствора, смешивание, разбавление и выпаривание растворов, решение задач методом «стаканчиков». Проблемный вопрос: где в жизни мы можем использовать формулы для расчета массовой доли растворенного вещества?

№	Этап урока	Деятельность учителя	Деятельность ученика	Формируемые УУД
1	2	3	4	5
1.	Самоопределение к деятельности. Организационный момент	Приветствует обучающихся, создает доброжелательную обстановку, определяет готовность к уроку	Приветствуют учителя, мотивированы на начало урока, проверяют свои рабочие места	<i>Коммуникативные:</i> планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками.
2.	Актуализация знаний и фиксация затруднений в деятельности	Вы уже знакомы с понятиями «чистое вещество», «смесь», «компоненты смесей», «растворы». Давайте вспомним, что это такое. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Морская вода – это чистое вещество или смесь? Почему?</li> <li>• Как называется эта смесь?</li> <li>• Из чего же состоит раствор?</li> <li>• Что является количественной характеристикой раствора?</li> <li>• Запишите все формулы, которые связаны с массовой долей вещества в растворе.</li> </ul>	Обучающиеся отвечают на вопросы. Вызванный к доске ученик записывает формулу для расчета массовой доли растворенного вещества и выражений для расчета массы раствора и массы растворенного вещества по известной массовой доле.	<i>Познавательные:</i> логические – анализ объектов с целью выделения признаков; <i>Коммуникативные:</i> планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками.
3.	Постановка учебной задачи	Создает условия для определения темы, цели и задач урока. Предлагает обучающимся устно решить контекстную задачу: Средняя соленость Мирового океана – 35 промилле (‰), то есть, в 1000 г морской воды содержится 35 г солей. Определите массовую долю солей в морской воде. ( <i>Ответ: 3,5%</i> ). Учитель подчеркивает интересный факт, что	Решают предложенную учителем задачу. При затруднении обращаются к тексту параграфа 22 на с. 95 (О. С. Габриелян, И.Г. Остроумов, С.А. Сладков, «Химия, 8 класс», Москва, «Просвещение», 2021)	<i>Регулятивные:</i> целеполагание; <i>Коммуникативные:</i> постановка вопросов; <i>Познавательные:</i> общеучебные – смысловое чтение, самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели.

		<p>качественный и количественный состав плазмы крови очень близок к составу морской воды, в которой, как полагают ученые, зародилась жизнь на Земле.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Как вы думаете, какое практическое значение имеют изученные вами формулы? Как они могут пригодиться нам в жизни?</li> </ul> <p>Предлагает ученикам сформулировать тему и цель занятия.</p>	<p>Осознают практическое значение имеющихся знаний.</p> <p>Рассуждают, а затем самостоятельно или с помощью учителя формулируют тему урока, цель и задачи.</p>	
4.	<p>Индивидуальная, фронтальная и групповая работа по решению контекстных заданий с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе»</p>	<p>Учитель предлагает прочитать и осмыслить следующий текст контекстных задач (распечатка – на каждой парте или можно вывести на экран) и выполнить к нему задания:</p> <p><i>На некоторой даче в летний сезон был хороший урожай черной смородины. Все домашние успели вдоволь полакомиться ягодами, а их излишек захотели сохранить на зиму. Как известно, врачи диетологи советуют практически всем ограничить потребление рафинированного (очищенного) сахара. Однако, считается, что без него невозможно заготовить на зиму многие ягоды и фрукты. Очень популярен рецепт «сырого варенья» из черной смородины, для приготовления которого большинство хозяек смешивает 1 кг протертых ягод с 2 кг сахарного песка. Известно, что сахар проявляет консервирующее свойство при концентрации не менее 70%.</i></p> <p><b>Задание 1.</b> Удовлетворяет ли приведенный рецепт данному требованию? Ответ подтвердите расчетами.</p> <p><b>Задание 2.</b> Почему врачи диетологи советуют ограничить потребление сахара.</p>	<p>Фронтальная обучающая работа с контекстными задачами (с последующим обсуждением).</p> <p>Ответы на задания:</p> <p><b>Задание 1.</b> Не удовлетворяет. <math>w(\text{сахара}) = \frac{2}{1+2} = 0,667</math> или 66,7%</p> <p><b>Задание 2.</b> Ответ Г</p>	<p><i>Коммуникативные:</i> инициативное сотрудничество в поиске и выборе информации, необходимой для решения задачи;</p> <p><i>Регулятивные:</i> самостоятельный анализ условия достижения цели на основе учета выделенных учителем ориентиров действия;</p> <p><i>Познавательные:</i> <u>общеучебные</u> – смысловое чтение, поиск и выделение необходимой информации, умение структурировать знания; <u>логические</u> – построение логической цепочки рассуждений, анализ, синтез;</p> <p><i>Личностные:</i> развитие мотивов учебной деятельности, формирование личностного смысла обучения, понимание значимости естественно-научных и математических знаний в повседневной жизни, для решения практических задач.</p>



		<p>Выберите правильный, на ваш взгляд, ответ из предложенных:</p> <p>А. Сахар – очень дорогой продукт;</p> <p>Б) чрезмерное употребление сахара приводит к желудочно-кишечным заболеваниям.</p> <p>В) Молекулы сахара имеют большие размеры и поэтому препятствуют обменным процессам в организме.</p> <p>Г) При регулярном избыточном употреблении сахара развивается болезнь сахарный диабет.</p> <p><b>Задание 3.</b> Какая точная масса сахара на 1 кг протертых ягод потребуется для хранения этого продукта в сыром виде?</p> <p><b>Задание 4.</b> Какие альтернативные способы хранения ягод вы можете предложить?</p> <p>После обсуждения результатов выполнения заданий предлагает поработать коллективно в группах (3 группы по рядам), выполняя следующие контекстные задания по карточкам.</p> <p><b>Задание группе 1.</b> Предельно допустимая концентрация (ПДК) солей тяжелых металлов в питьевой воде возможна при их массовой доле 0,05%. Будет ли пригодной для употребления вода, в 2 кг которой растворено 20 г таких солей?</p> <p><b>Задание группе 2.</b> Столовый уксус представляет собой раствор уксусной кислоты с массовой долей 0,09. Какую массу столового уксуса можно получить из 90 г уксусной эссенции (70%-ной уксусной кислоты)?</p> <p><b>Задание группе 3.</b> Раствор соли в воде для засолки огурцов оптимально имеет массовую долю поваренной соли 6%, сколько соли и воды</p>	<p><b>Задание 3.</b> <math>0,7 = x/1+x</math>, где <math>x</math> - масса сахара на 1 кг ягод <math>x=2,333\text{кг}</math></p> <p><b>Задание 4.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• заморозить ягоды</li> <li>• хранить смесь по первому рецепту в холодильнике и др.</li> </ul> <p>Работа в группах по решению предложенных задач– смысловое чтение материала, составление плана и алгоритма решения контекстных задач, решение задач с использованием известных формул, результатов, выводы и презентация ответов в виде устного доклада представителем каждой группы.</p> <p><b>Ответ к заданию 1</b> – вода для питья непригодна, так как массовая доля солей в ней составляет 0,99%, что превышает ПДК.</p> <p><b>Ответ к заданию 2</b> – из 90 г 70%-ной уксусной кислоты максимально можно</p>	
--	--	---	---	--

		<p>потребуется для получения 500 г такого рассола?</p> <p><i>(Примечание: Задания и ответы к ним представлены на слайдах подготовленной учителем Презентации).</i></p>	<p>приготовить 610 г столового уксуса.</p> <p><b>Ответ к заданию 3 –</b></p> <p>для приготовления рассола для засолки огурцов необходимо взять 30 г поваренной соли и 470 г воды.</p> <p>Ученики приходят к выводу, что каждая из предложенных задач имеет практическое значение в обыденной жизни человека.</p>	
5.	<p>Этап приобретения новых знаний при освоении нового способа решения задач на смешивание и разбавление и упаривание растворов</p>	<p><b>Объяснение учителя.</b></p> <p>Есть более сложные задачи, когда растворы смешивают, разбавляют, упаривают. В этих случаях также используются знакомые вам формулы для расчетов. Но есть еще один интересный способ решения задач на массовые доли графическим способом, с помощью рисунков.</p> <p>Учитель объясняет алгоритм решения одной из задач этим методом (на примере задания 2 группы).</p> <p>На рисунках удобно изображать сосуды, в которых находятся растворы, в одних – исходные, в других – растворы после проведения операций. Там же указывают характеристики раствора – его массу и массовую долю растворенного вещества. <i>(Слайд презентации).</i></p> <p><b>Внутри</b> изображенного сосуда записываем <b>массовую долю растворенного вещества</b> в виде десятичной дроби (если добавляют воду, то массовая доля вещества=0, если добавляют вещество, то</p>	<p>Обучающиеся прослушивают материал, делают записи в тетрадь. записывают расчёты в тетрадь</p>	<p>Коммуникативные: инициативное сотрудничество в поиске и выборе информации;</p> <p>Регулятивные: самостоятельно анализируют условия достижения цели на основе учета выделенных учителем ориентиров действия;</p> <p>Познавательные: общеучебные – смысловое чтение, поиск и выделение необходимой информации, умение структурировать знания; логические – построение логической цепочки рассуждений, анализ, синтез.</p>

		<p>массовая доля вещества=1). Под изображением записываем массу (раствора, добавленной воды или вещества). Затем составляем математическое уравнение, и решаем его.</p>		
6.	Первичное закрепление	<p>Учитель: Так же просто решаются задачи на разбавление и упаривание растворов. Предлагает решить описанным методом задачи из учебника § 22 с. 97, №№4,5. Осуществляет контроль за работой обучающихся, индивидуальные консультации ученикам, испытывающих затруднения.</p>	<p>Обучающиеся самостоятельно по представленному учителем алгоритму решают задачи. 2019, § 22, с. 85, №№3 и 4). Вызванные ученики работают у доски.</p>	<p>Регулятивные: контроль, оценка, коррекция; осознание того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению; Познавательные: общеучебные. Личностные: самоопределение.</p>
7.	Рефлексия деятельности (итог урока)	<p>На слайде предлагает <b>облако "тегов"</b>, которые необходимо дополнить.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ сегодня я узнал...</li> <li>○ было трудно...</li> <li>○ я понял, что...</li> <li>○ я научился...</li> <li>○ я смог...</li> <li>○ было интересно узнать, что...</li> <li>○ меня удивило...</li> <li>○ мне захотелось... и т.д.</li> </ul> <p><u>Обобщение, подведение итогов, выставление оценок. Похвала за работу классу и отдельным ученикам.</u></p> <p>Научившись решать подобные задачи, вы сможете проводить необходимые расчеты для решения разных бытовых задач, связанных с понятием «массовая доля вещества в растворе», успешно выполнить задания на эту тему на ГИА (ОГЭ или ЕГЭ). Возможно, эти знания пригодятся вам и в</p>	<p>Обучающиеся осуществляют самоанализ, дают качественную оценку урока. Каждый ученик выбирает по 1-2 предложения и заканчивает их устно или письменно в тетради.</p>	<p>Познавательные: рефлексия Личностные: самообразование Коммуникативные: умение с достаточной полнотой и точностью выразить свои мысли.</p>

		выбранной профессии.		
8.	Домашнее задание	Предлагает подумать над следующим вопросом с использование информации из Интернета: «Почему в Мертвом море невозможно утонуть? Для интересующихся учеников можно предложить провести домашний эксперимент с сырым куриным яйцом, помещенным в стакан с водой и в стакан с крепким соленым раствором, в котором массовая доля соли будет примерно равна массовой доле солей в Мертвом море. параграф 22.	Обучающиеся воспринимают информацию, фиксируют задание.	

**Фрагмент урока химии в 10 классе по теме «Белки как природные высокомолекулярные соединения»**

**Наименование УМК, автор:** Химия. 10 кл.: базовый уровень: учебник, О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, С.А. Сладков. - Москва: Просвещение 2023

Данный урок в образовательной программе 10 класса по химии является тридцать вторым.

Форма учебного занятия	Урок «открытия» нового знания		
Методы и технологии	Технология проблемного обучения с элементами формирования функциональной грамотности; Технология рефлексивного обучения. Приёмы и стратегии: ассоциативный куст, «Задай вопрос», «Знание о незнании», «Метод пяти пальцев»,		
Цели занятия Задачи занятия	Развить интересы и способности учащихся к функциональной грамотности на основе передачи им опыта познавательной деятельности.	метапредметные	предметные
	личностные	Создание условий для формирования информационной, коммуникативной и учебной компетентности учащихся.	Изучение особенностей состава, строения, свойств и применения белков.
Задачи занятия Планируемые результаты	- Обеспечить познавательную мотивацию при формировании ФГ учащихся при изучении темы «Белки». - Рефлексия самостоятельной деятельности учащихся.	метапредметные	предметные
	личностные	- Организация самостоятельной работы учащихся при анализе текстовой информации, проведении химического эксперимента - Уметь анализировать текстовую информацию, самостоятельно формулировать и решать познавательные задачи на основе анализа информации, устанавливать логические связи, сравнивать объекты по выделенным признакам, самостоятельно делать выводы.	- Знать состав, строение, свойства, биологическую роль и применение белков. - Уметь применять теоретические знания о белках на практике (при выполнении химического эксперимента, решении познавательных задач).

Планируемые результаты Основные понятия	- формировать ценностное эмоциональное отношение учащихся к уроку и предмету; -проводить самооценку на основе критерия успешности учебной деятельности; - устанавливать связь между целью деятельности и её мотивом (зачем?); - умение оценивать и осознавать свой вклад в общий результат урока;	метапредметные	предметные
	Полимер, мономер, пептидная связь, структурное звено, высаливание, денатурация, ренатурация, уровни организации белковой молекулы, качественные (цветные) реакции на белки, гидролиз.	- научиться приёмам самоорганизации; - планировать и организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; - уметь выстраивать причинно - следственные связи, самостоятельно ставить учебные задачи и разрешать их, анализировать информацию, самостоятельно делать выводы.	<b>Знать:</b> Особенности состава, уровни организации, физические, химические свойства, биологическую роль белковой молекулы. <b>Уметь:</b> - определять состав белка; - осуществлять качественные (цветные) реакции на белковую молекулу; -проводить химический эксперимент в соответствии с правилами техники безопасности.
Межпредметные связи	Формы работы		
Биология	Групповая, индивидуальная		

Этап организации учебной деятельности. Цель, задачи этапа.	Деятельность учителя	Деятельность учащихся
<p><u>Мотивирование (самоопределение)</u> к учебной деятельности / организационный момент/.</p> <p><b>Цель:</b> подготовка учащихся к включению в учебную деятельность на личностно-значимом уровне.</p> <p><b>Задачи:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проверить готовность к уроку;</li> <li>-создать условия для мотивации учащихся к учебной деятельности, позитивному настрою на урок;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проверяет готовность учащихся к уроку, настраивает на продуктивную деятельность;</li> <li>-создаёт эмоциональный настрой на работу на уроке;</li> <li>- приветствует учеников;</li> </ul> <p>Предлагает учащимся познакомиться со словами выдающегося учёного химика Д.И.Менделеева: «Границ научному познанию и предсказанию предвидеть невозможно».</p> <p>Сегодня вам предстоит постигать основы науки химии. Исследовать, открывать, изучать – значит делать первые шаги в неизведанное и непознанное. Деятельность исследователя – творческая деятельность, а сам исследователь, безусловно, творец.</p> <p>Желаю Вам удачи в научном познании и открытии нового, ранее неизвестного знания!</p> <p><b>Определите вещество (контекстная задача):</b> Это вещество было выделено (в виде клейковины) в 1728 г. итальянцем Якопо Бартоломео Беккари из пшеничной муки. Около 30% этого вещества находится в мышцах человеческого тела, около 20% — в костях и сухожилиях и 10% — в коже. Пепсин, гемоглобин, интерферон, инсулин, миозин.... Попробуйте продолжить список (<i>выдаётся раздаточный материал с текстом</i>).</p> <p>Предлагает учащимся определить вещество, о котором на уроке пойдёт речь.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определяет группы для выполнения заданий;</li> <li>-создаёт условия для актуализации знаний учащихся, применения имеющегося опыта.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- приветствуют учителя;</li> <li>- настраиваются на предстоящую работу в классе;</li> <li>- определяют своё эмоциональное состояние на уроке;</li> <li>- оценивают готовность к уроку;</li> </ul>
<p><u>Актуализация субъектного опыта учащихся.</u></p> <p><b>Цель:</b> актуализация опорных знаний необходимых для «открытия нового знания» с фиксацией индивидуального затруднения в пробном учебном</p>	<p>Предлагает учащимся подобрать ассоциации к объекту нашего урока.</p> <p>Использует приём «Ассоциативный куст»</p> <p>1 шаг. Запишите слово (белки) в середине листа.</p> <p>2 шаг. Запишите слова – ассоциации, которые приходят на ум в связи с данной темой.</p> <p>3 шаг. По мере того, как возникают идеи, установите связи между</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- слушают;</li> <li>- узнают конкретные факты,</li> <li>- высказывают предположения.</li> </ul>

<p>действии.          ФГ – цель данной стратегии собрать, систематизировать, отобрать и логически выстроить необходимую информацию по заданной темпе.  <b>Задачи:</b>          - зафиксировать затруднения в пробном учебном действии;          - определить границы знания и незнания;          - актуализировать опорные знания и изученные способы действий;          - подготовить учащихся к изучению материала, необходимого для «открытия нового знания».  <u>Создание проблемной ситуации.</u>  <b>Цель:</b> выявление учащимися места и причины возникшего затруднения на основе анализа проблемной ситуации.  <i>ФГ – учащиеся получают различные источники по теме (ссылки в интернете, раздаточный материал), читают их и анализируют; выбирают наиболее значимую информацию по теме. Соотносят её с предложенными на первой части урока пунктами плана/флипчарта.</i></p>	<p>ними.          - организует обсуждение полученных результатов, записывая план на флипчарте, оставляя пробелы для его дальнейшего заполнения в процессе работы;  <u>Проводит рефлексию деятельности учащихся</u>, обращается с вопросом: «Что вы сейчас делали?», « С какой целью вы это действие выполняли?»          - организывает погружение в проблему, создаёт ситуацию разрыва;  <u>Предлагает учащимся использовать</u> опыт повседневной жизни, ранее полученные знания, для ответа на <u>следующий вопрос</u>: «Почему нельзя сушить обувь из натуральной кожи на батарее отопления?»          Используя приём «Знание о незнании», предлагает учащимся составить вопросы к предложенной проблемной задаче. Вопросы могут начинаться следующими словами: «Что?», «Как?», «Где?», «Когда?», «Почему?», «Какие?», «Чем?»</p>	<p><b>- делают вывод:</b>          Объект нашего исследования – <b>белки.</b></p> <p>- работают в группе;          - выполняют задание, подбирают ассоциации, вспоминают и обобщают учебный материал, устанавливают логические связи между ними;          -осуществляют рефлексию деятельности (оценка успешности);          - фиксируют затруднения;          - пытаются решить познавательную задачу известным способом;          - выдвигают гипотезы          - составляют вопросы.          1) Что представляет собой натуральная кожа?          2) Какие белки входят в состав натуральной кожи?          3) Какую структуру имеют молекулы белка?          4) Какое влияние оказывает температура на структуру молекул белка и свойства кожи?          5) Почему нельзя сушить</p>
--	--	---



		обувь из натуральной кожи на батарее отопления?
<p><u>4. Целеполагание (постановка цели и задач урока)</u>  <b>Цель:</b> формулирование совместно с учащимися цели и задач урока.  <b>Задачи:</b>          - создать условия для формулировки учащимися цели урока и постановки учебных задач.          - разработать план учебных действий по достижению цели урока;  <i>ФГ – отобранная информация наклеивается на флипчарт с планом. Недостающую информацию учащиеся могут дописать сами.</i></p>	<p>Создаёт условия для формулировки учащимися цели урока и постановки учебных задач;          С помощью <u>слов-помощников</u> просит учащихся <u>сформулировать цель</u> урока:          -Я повторю...          -Я узнаю...          -Я научусь...          - Мне пригодится...</p>	<p>- выдвигают варианты формулировок вопросов, участвуют в их обсуждении;          - работают в группе;          -определяют, какие знания и умения необходимы для работы;          - обдумывают проект будущих учебных действий: ставят цель, формулируют тему, выбирают способ, строят план достижения цели и определяют средства.</p>
<p><u>5.Реализация построенного проекта</u>  <b>Цель:</b> организация коммуникативного взаимодействия для построения нового способа действия, фиксация нового способа действия в вербальной и знаковой форме  <b>Задачи:</b>          - организовать ситуацию решения проблемных вопросов, систематизировать полученную информацию.  <i>ФГ – идёт презентация работы с комментариями по заполненному плану/флипчарту. Материал учащихся вывешивается на доску,</i></p>	<p>Предлагает учащимся <u>алгоритм работы с учебным текстом:</u>          1) Прочитайте текст.          2) Ознакомьтесь с содержанием вопросов (разноуровневого характера) к учебному тексту.          3) Ответьте на вопросы, выполните предложенные задания.          4) обсудите ответы в группе.          Учебный текст см. в приложении к технологической карте урока.  <b>Блок 1. Состав белков.</b>  <u>Вопросы и задания</u>          Перечислите химические элементы, входящие в состав белковых молекул?          Какой элемент присутствует в составе белков в большем количестве?          Ознакомьтесь с содержанием химического эксперимента. Предложите план его проведения.  <b>Опыт 1. Обнаружение азота в белках.</b>  <b>Блок 2. Строение белков.</b>          Учебный текст, вопросы и задания находятся в приложении к</p>	<p>- знакомятся с алгоритмом работы с текстом;          - читают текст;          - определяют уровень сложности вопросов;          - находят ответы на предложенные вопросы;          - обсуждают ответы в группе;          - выполняют химический эксперимент в соответствии с правилами техники безопасности;          - наблюдают;          - описывают и объясняют наблюдения;          - формулируют выводы;          - анализируют предложенную</p>

<p><i>чтобы остальные ученики смогли увидеть результаты работы групп.</i></p>	<p>технологической карте урока.  <b>Блок 3. Физико-химические свойства белков.</b>  <b>Задание.</b>          Изучите информацию учебного текста по теме «Денатурация белка». Выполните предложенные опыты и объясните ваши наблюдения. Ответьте на предложенные вопросы (см. приложение к технологической карте урока).  <b>Качественные (цветные) реакции на белок.</b>  <b>Задание:</b>          Прочитайте инструкцию к выполнению предложенных опытов. Проведите химический эксперимент. Ответьте на предложенные вопросы.  <b>1 уровень.</b>          Каково значение качественных реакций на белки? Почему их называют цветными?  <b>2 уровень.</b>          В каких случаях, и с какой целью можно было бы применить эти реакции в повседневной жизни?  <b>Проводит рефлексия</b> деятельности учащихся:          Что у вас получилось лучше всего?          Какие трудности вы испытали?          Выявите причины неудач.          Предлагает учащимся вспомнить формулировку проблемного вопроса урока:          «Почему нельзя сушить обувь из натуральной кожи на батарее отопления?»</p>	<p>информацию;          - отвечают на вопросы;          - слушают друг друга, дополняют, корректируют ответы товарищей, делают выводы.          -осуществляют рефлексия деятельности (оценка успешности).          Отвечают на вопросы:          1) Что представляет собой натуральная кожа?          2) Какие белки входят в состав натуральной кожи?          3) Какую структуру имеют молекулы белка?          4) Какое влияние оказывает температура на структуру молекул белка и свойства кожи?          5) Почему нельзя сушить обувь из натуральной кожи на батарее отопления?  <b>Делают вывод.</b>          Кожа больше всего содержит коллагена, меньше всего эластина, кератина. Белки имеют первичную, вторичную, третичную, четвертичную структуры. Высокая температура вызывает: денатурацию - нарушение вторичной и третичной структуры белка; деструкцию – разрушение макромолекул белка с</p>
---	--	--

<p>6. <u>Включение новых знаний в систему и повторение.</u>  <b>Цель:</b> включение нового знания в систему, установка локальных связей нового знания с имеющимися знаниями.</p>		<p>выделением аммиака, сероводорода, углекислого газа. Эти процессы изменяют прочность кожи и размер обуви.</p>
<p>7. <u>Применение общего способа действия для решения частных задач</u>  <b>Цель:</b> организация усвоения новых знаний и способов действий на уровне применения в изменённой ситуации  <b>Задачи:</b>          - организовать самостоятельное выполнение учащимися заданий на применение приобретённых знаний в практической деятельности.</p>	<p><i>Предлагает учащимся решить контекстные задачи:</i>          В 1726 г в своём труде «О движении мышц» швейцарский естествоиспытатель Д.Бернулли отмечал, что красный цвет мышцам, а значит и мясу, придаёт кровь. Какую ошибку допустил учёный?          Почему при кипячении молока образуется «пенка»?          Капелька азотной кислоты, упавшая на кожу окрасила её в жёлтый цвет. Почему?          Варка мяса сопровождается образованием «хлопьев» в бульоне. Почему?          Почему животные долго зализывают свои раны?</p>	<p>- работают в группе;          -обсуждают, предлагают разные варианты решения контекстных задач;          - делают выводы.</p>
<p>8. <u>Рефлексия</u>  <b>Цель:</b> организация рефлексии, оценка результатов деятельности учащихся.  <b>Задачи:</b>          - установить соответствие между поставленной целью и результатом урока;          - организовать рефлексию и самооценку учащихся.</p>	<p>Используя <b>метод пяти пальцев</b>, предлагает учащимся провести рефлексию своей деятельности на уроке.  <b>М</b>- мыслительный процесс. Какие знания, опыт я сегодня получил?  <b>Б</b>– близость цели. Что я сегодня делал и чего достиг?  <b>С</b>– состояние духа. Каким было сегодня преобладающее настроение?  <b>У</b>– услуга, помощь. Чем я сегодня помог, чем порадовал или чему поспособствовал?  <b>Б</b>– бодрость, физическая форма. Каким было моё физическое состояние сегодня? Что я сделал для своего здоровья?</p>	<p>- оценивают свою работу и работу товарищей          - осуществляют рефлексию деятельности (оценка успешности);          - оценивают работу группы;          - формулируют выводы.</p>

**Учебные тексты и инструкции к проведению опытов.**

**Блок 1. Состав белков.**

Белки состоят из атомов углерода, водорода, азота, кислорода, серы, фосфора, мало железа, йода, марганца, цинка, меди.

C- 50-55%, H- 6,5-7,3%, N- 15-19%, S- 0,2-2,4%.

Вопросы и задания

- 4) Перечислите химические элементы, входящие в состав белковых молекул?
- 5) Какой элемент присутствует в составе белков в большем количестве?
- 6) Ознакомьтесь с содержанием химического эксперимента. Предложите план его проведения.

**Опыт 1. Обнаружение азота в белках.**

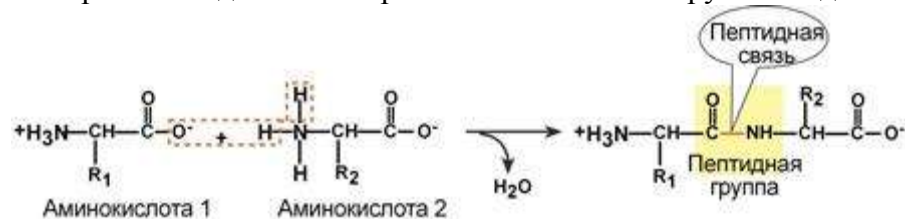
**Блок 2. Строение белков.**

- Первичная структура белка определяется специфической последовательностью остатков аминокислот в его молекуле. В составе белков обнаружено 20 α-аминокислот, общую формулу которых можно записать следующим образом:

R-CH-COOH, где R- это боковой радикал аминокислоты.



Различное строение радикалов обуславливает разнообразие белков, а также определяет их химические и биологические свойства. 8 АК незаменимы для человека, т.е. они не синтезируются человеческим организмом, но необходимы для его нормального функционирования. АК - остатки соединены в макромолекуле белка пептидными связями. Пептидная связь возникает в результате реакции поликонденсации АК при взаимодействии карбоксильной и аминогрупп соседних молекул.



- Вторичная структура характеризуется пространственной конфигурацией, которую принимает молекула белка. Наиболее часто вторичной структурой белка является спираль, которую удерживают водородные связи, образующиеся между группами –С=O и –NH-, находящиеся на разных витках.



На один виток спирали приходится 3,6 АК остатка. Радикалы АК звеньев обращены наружу, что позволяет их функциональным группам вступать в разнообразные химические реакции.

- Третичная структура – это реальная трёхмерная конфигурация закрученной спирали, образующей глобулы или фибриллы. В образовании данной структуры играют роль различные взаимодействия: водородные, ионные, гидрофобные, диполь- дипольные. Устойчивости третичной структуры способствуют дисульфидные (-S-S-) и сложноэфирные связи. Полярные гидрофильные радикалы, выступая наружу глобулы, обеспечивают природную активность белка в водных средах. Если же устанавливается взаимодействие между несколькими макромолекулами, то образуется четвертичная структура белка, характерная для молекулы гемоглобина.

Вопросы и задания

**1 уровень.**

- Какие функциональные группы входят в состав аминокислот, какие свойства они определяют?
- Могут ли измениться свойства белка при нарушении последовательности аминокислотных звеньев в линейной полимерной цепи?
- Что такое первичная, вторичная, третичная, четвертичная структура белка?
- Какова пространственная конфигурация вторичной, третичной структуры белка?

Глумова Ольга Владимировна

- 5) Благодаря каким связям молекула белка удерживается во вторичной структуре?
- 6) Какие химические связи обеспечивают устойчивость третичной структуры белковой молекулы?

**2 уровень.**

- 1) По аналогии с примером, приведённым в тексте, напишите уравнение реакции получения дипептида из дипептида (используйте формулу цистеина или серина), назовите полученный трипептид.
- 2) Выявите признаки различия между третичной, вторичной, первичной структурами белковой молекулы.

**Блок 3. Физико – химические свойства белков.**

Существуют белки, растворимые в воде (или в растворах кислот, щелочей, солей) и нерастворимые, например, белки опорных тканей, ногтей, шерсти. Растворы белков коллоидные, доказательством чего служит их способность рассеивать свет.

Важное свойство растворов белков – денатурация.

<b>Обратимая</b> Частичное разрушение пространственной структуры белка. Обратный процесс – ренатурация. Обратимая денатурация происходит в результате высаливания (выделением белка из растворов с помощью соли) или коагуляции (нарушение структуры гидратных оболочек макромолекул белка), приводящее к выпадению гелеобразного осадка.	<b>Необратимая</b> Полное разрушение пространственной структуры белка, приводящее к потере биологической активности. Ренатурация невозможна. Необратимая денатурация происходит под действием солей тяжёлых металлов, высокой температуры или излучения.
---	---

Вопросы.

**1 уровень.**

- 1) Выявите признаки сходства и различия между обратимой и необратимой денатурацией?
- 2) Определите по тексту значение понятий «высаливание», «денатурация», «коагуляция».

**2 уровень.**

Можно ли использовать белки как противоядие при отравлениях?

Задание.

Используя предложенный алгоритм, проведите химический эксперимент по теме «Денатурация белковой молекулы» (опыт 2).

Сделайте соответствующие выводы о причинах, вызывающих денатурацию белковых молекул.

**Опыт 1. Обнаружение азота в белках.**

К раствору белка добавить крепкий раствор гидроксида натрия и нагреть. Выделяющийся аммиак можно обнаружить по посинению влажной индикаторной бумажки.

**Опыт 2. Денатурация белковой молекулы**

Группа 1.

- 1) К раствору белка добавьте раствор хлорида натрия;
- 2) Пронаблюдайте и объясните изменения;
- 3) Добавьте воды до растворения белка;

4) Сделайте вывод.

Группа 2.

- 1) К раствору белка добавьте концентрированный раствор сульфата меди (2).
- 2) Пронаблюдайте и объясните изменения;
- 3) Добавьте воды, объясните явление.

**Опыт 3. Качественные реакции на белки.**

**Биуретовая реакция (распознавание в молекуле белка пептидных групп).**

- 1) К 1 мл раствора белка добавьте такой же объём 10%-ного раствора гидроксида натрия.
- 2) К полученной смеси прилейте 2-3 капли раствора сульфата меди (2).
- 3) Пробирку встряхните и наблюдайте изменение цвета.
- 4) Сделайте вывод.

**Ксантопротеиновая реакция (обнаружение бензольных ядер в аминокислотных остатках белка).**

- 1) Налейте в пробирку 2 мл раствора белка.
- 2) Добавьте по каплям концентрированный раствор азотной кислоты.
- 3) Нагрейте пробирку.
- 4) Наблюдайте изменение цвета.
- 5) Сделайте вывод.

**Примеры контекстных задач по химии для обучающихся 8-11 классов  
8 КЛАСС**

**Тема: «Молекулярные массы веществ»**

**Задача 1.** Установлено, что крапива увеличивает содержание гемоглобина и количество эритроцитов в крови. Поэтому она является хорошим «кровоочистительным» средством и чрезвычайно полезна при самых различных заболеваниях крови; используется также для лечения фурункулов, угрей, лишая и других кожных заболеваний. Гемоглобин содержится в эритроцитах крови. Это красный пигмент (гем), содержащий железо, в сочетании с протеином. Когда кровь проходит через легкие, к атому железа гема  $C_{34}H_{32}O_4N_4Fe$  присоединяется кислород.

**Задание.** Вычислите относительную молекулярную массу гема. (Ответ: 616.)

**Тема: «Количество вещества. Молярный объем газа»**

**Задача 1.** Фосфид цинка  $Zn_3P_2$  весьма ядовит и используется для борьбы с грызунами. Летальная доза для средней серой крысы составляет 20,56 мг, а для мышей - 4,1 мг.

**Вопрос:** Какое количество мышей и крыс может погибнуть от 0,16 ммоль фосфида цинка? (Ответ: 10 мышей, 2 крысы.)

**Задача 2.** Для уничтожения микробов и бактерий можно использовать диоксид серы, его также применяют в качестве консервирующего средства при сушке чернослива и других фруктов.

**Задание:** Вычислите, какой объем займут 1,5 моль диоксида серы (н. у.). (Ответ:  $V(SO_2) = 33,6$  л.)

**Задача 3.** В прошлом были частыми случаи отравления людей в угольных шахтах угарным газом. Поскольку оксид углерода(2) не имеет запаха, то опасность подступала незаметно. Шахтеры, спускаясь в шахты, брали с собой в качестве своеобразного индикатора канарейку в клетке: канарейки падают в обморок от присутствия в воздухе следов CO. **Задание:** Вычислите, какой объем (н. у.) займут 0,5 моль CO; 56 г CO. (Ответ: 11,2л; 44,8л.)

**Тема «Простые вещества-неметаллы»**

**Задача 1.** В составе приземного воздуха в хвойных лесах обнаруживается большое количество различных терпеноидов (альфа и бетапинены, камфен, дельта-3-карен, лимонен, терпинолен и др.), которые участвуют в процессах окисления и фотоокисления (особенно в жаркие летние дни) и приводят к повышенному содержанию в воздухе озона и аэроионов, поэтому в хвойных лесах дышится легко. Такой воздух благотворно действует на легочных больных, но противопоказан при астме и гипертонической болезни.

**Задания:**

1. Составьте уравнение химической реакции образования озона из кислорода.
2. Сравните физические свойства аллотропных модификаций кислорода.
3. Творческое задание. Написать сочинение «от имени» озона.

**Задача 2.** Во время грозы из кислорода образуется аллотропная модификация кислорода – озон, имеющий запах свежести.

**Задания:**

1. Что такое аллотропия. Какие вещества называют аллотропными модификациями?
2. Почему после грозы у человека возникает ощущение свежести?
3. Составьте химические формулы кислорода и озона. Вычислите их относительные молекулярные массы.
4. Почему химически неверно поэтическое выражение «В воздухе пахло грозой».

**Тема «Массовая доля вещества в растворе»**

**Задача 1.** Первым кровезаменителем, которым воспользовались хирурги еще в 1960-х гг., был 0,85%-ный водный раствор хлорида натрия.

**Задание:** Вычислите количество вещества хлорида натрия, необходимого для получения 550,6 г раствора, массовая доля соли в котором 0,85%. (Ответ:  $(NaCl) = 0,08$  моль.)

**Задача 2.** Вычислите массу сульфата цинка, который необходим для получения 10 г раствора глазных капель, применяемых при лечении конъюнктивита, если известно, что массовая доля соли в растворе 0,25%. (Ответ:  $m(ZnSO_4) = 0,025$  г.)

## 9 КЛАСС

### Тема «Сплавы»

**Задача 1.** В настоящее время в качестве материала для изготовления ювелирных украшений нередко используют белое золото. Белое золото 585-й пробы – это сплав, состоящий из трех металлов (массовая доля золота 58,5%, серебра – 26%, остальное палладий).

#### Вопросы:

1. Какие металлы образуют сплав «белое золото»?
2. Атомов какого химического элемента больше всего в сплаве белого золота, а какого меньше всего? Ответ подтвердите расчетами.
3. Какие еще металлы могут входить в состав сплавов золота, используемых для изготовления ювелирных изделий.
4. Рассчитайте массу чистого золота, содержащегося в обручальном кольце ручной работы из белого золота 585 пробы, украшенного 23 бриллиантами общей массой 0, 23 карата. Масса кольца 3,8 г. 1 карат = 0,2 г.

### Тема «Коррозия металлов»

**Задача 1.** Коррозия вокруг нас.

На улицах и стройплощадках Москвы нередко можно увидеть образцы разрушения металла под действием окружающей среды.



Не пощадила коррозия и металлоконструкции первой радиобашни на Шаболовке, разработанную инженером В. Г. Шуховым. Трансляция радиопередач с уникальной антенной башни ведется с марта 1922 года.

**Вопрос:** Как вы думаете, какие факторы окружающей среды могли быть причиной коррозии металлов?

**Задачи 2, 3.** Затонувшие корабли (при закреплении нового материала).

- «Русалка» - русский броненосец береговой обороны, погибший в 1893 году при переходе из Ревеля (Таллинн) в Гельсингфорс (Хельсинки). На борту его было 177 моряков. Гибель «Русалки» в конце XIX века была страшной трагедией для России (своего рода катастрофа «Курска» тех дней). В Ревеле в 1902 году экипажу «Русалки» поставили памятник, на него собирала деньги вся держава – там и пожертвованные царем 5000 рублей, и медяки бедняков. Памятник и ныне – гордость Таллинна.

Российский корабль нашли эстонские морские археологи в финских территориальных водах – кому он сегодня принадлежит? «Русалка» – братская могила. Трогать ее – кощунство. На памятнике в Таллинне выбито: «Россияне не забывают своих героев-мучеников». Броненосец покоится на глубине около 90 метров, его корпус и крупные детали коррозия не уничтожила.

- По Черному морю издревле проходили важнейшие морские пути, связывавшие Европу с Азией. В черноморских глубинах до сих пор без изменений сохраняются не только сами останки затонувших кораблей, но и все товары, перевозимые ими (металлы, золото не окисляются и не подвергаются коррозии, дерево, ткани не стареют и не разрушаются). Но, как только корабли поднимают на поверхность, их корпуса очень быстро покрываются ржавчиной и разрушаются.





Задания:

1. Объясните, почему на морской глубине скорость коррозии незначительна,
2. Опишите причины возникновения коррозии в предложенных ситуациях,
3. Напишите необходимые уравнения химических реакций и процессов,
4. Определите тип коррозии и предложите способы защиты.

**Тема «Соединения щелочных металлов»**

**Задача 1.** 17 декабря 1916 г. князь Феликс Юсупов с сообщниками пытался отравить Григория Распутина, который пользовался неограниченным влиянием на семью последнего российского императора и которого считают одной из самых одиозных фигур российской истории. Для этого заговорщики добавили яд X в пирожные. Однако яд не подействовал и Распутин был убит 11 выстрелами. Проведённый анализ позволил определить состав яда. Он состоял из калия (60%), углерода (18,46%) и азота (21,54%).

Задание: выведите формулу вещества, которым пытались отравить Распутина.

**Задача 2.** В Англии в последние десятилетия наблюдается снижение смертности от болезней сосудов головного мозга. Это связано с увеличением потребления свежих фруктов и овощей. В свежих овощах и фруктах всегда много калия и мало натрия. Натрий задерживает воду в организме, повышая артериальное давление, а калий, напротив, способствует его снижению. Вот почему увеличение потребления овощей, фруктов, в частности яблок, можно рассматривать как существенную меру предупреждения болезней сосудов головного мозга.

Задания:

1. Составьте уравнения электролитической диссоциации хлорида калия, хлорида натрия.
2. Какова биологическая роль ионов натрия и калия в живом организме?

**Тема «Металлы 2 группы главной подгруппы».**

**Задача 1.** У жителей южных районов спазмы кровеносных сосудов происходят реже, чем у северян. Врачи связывают это с содержанием в организме магния, т.к. известно, что внутривенные и внутримышечные вливания растворов солей магния снимают спазмы и судороги. В организм человека магний поступает с овощами и фруктами. Особенно богаты им абрикосы, персики и цветная капуста.

Задание.

1. Составьте уравнения электролитической диссоциации хлорида магния.
2. Подготовьте сообщение о биологической роли магния.

**Задача 2.** Какой объем (н.у.) углекислого газа поглотят стены только что выбеленной квартиры, если на побелку затрачено ведро известкового молока? Для его приготовления к 4 кг негашеной извести (кипелки) прилили 5 л (кг) воды, процедили, отбросили 100 г мелких камешков, затем добавили еще 6 л воды и хорошо все перемешали. Полученной массой выбелили стены.

*Ответ:*  $V(\text{CO}_2) = 1,56 \text{ м}^3$  – такой объем углекислого газа поглотят выбеленные стены помещения.

**Тема «Водород».**

**Задача 1.** Сейчас посмотрите – сказал Челленджер – Последние дни я напрягал все силы своего ума, чтобы разрешить задачу, как нам выбраться отсюда. Мы уже убедились, что спуск по отвесным скалам невозможен, а туннеля больше не существует. Перебросить мост на утёс нам, безусловно, не удаётся. Но что, же тогда делать? Я как – то говорил нашему юному другу, что эти гейзеры выделяют водород в свободном состоянии. Отсюда логически вытекала мысль о воздушном шаре.

Вопросы:

1. Увидели ли вы логику в рассуждениях героя романа «Затерянный мир».

2. Рассчитайте, какая масса цинка потребовалась бы, чтобы наполнить шар объемом 1 м<sup>3</sup>, которым воспользовались участники неудавшейся экспедиции.

#### Тема «Кислород»

**Задача 1.** На практической работе класс получал кислород из марганцовки. Внезапно у Никиты лопнула пробирка, и 2 г марганцовки высыпалось в пламя горелки с сухим горючим. Эффект был ошеломляющим.

Задание: Определите объем (н.у.) кислорода, позволивший пламени вырасти до потолка и лишить Никиту возможности дальнейшего выполнения практических работ из-за нарушения правил техники безопасности (что категорически запрещено), если в марганцовке было 0,02 г примесей.

*Ответ:*  $V(O_2) = 0,14$  л

#### Тема «Соединения серы».

**Задача 1.** Если верить легенде, Черное море получило свое название из-за почернения опускаемых в его пучинах серебряных предметов. Это связано с тем, что на глубине более 200 м морская вода содержит сероводород (продукт жизнедеятельности некоторых микроорганизмов). Наличие сероводорода делает невозможной жизнь морских растений и животных в этой зоне. В последние годы по непонятным причинам сероводород стал медленно подниматься к поверхности воды. Если этот процесс не прекратится, то Черное море станет безжизненным.

Задания:

1. Предложите способ борьбы с «наступлением сероводорода».
2. Оцените предложенный вами способ с экономической и экологической стороны.
3. В одном из стихотворений К.И. Чуковского есть такие строки: «А лисички взяли спички, к морю синему пошли, море сине зажгли». Реально ли это сделать?

**Задача 2.** Со времен Гомера известен этот оксид – бесцветный газ с резким запахом. Одиссей, хитроумный герой Троянской войны, окуривал им помещение, в котором сражался, и в конце концов победил женихов Пенелопы. Плиний Старший, римский историк (23-79 гг. н. э.), тоже упоминал в своих сочинениях о газообразном оксиде, который уничтожает инфекцию и вредных насекомых. Тот же оксид стал причиной смерти Плиния во время извержения Везувия в 79 г н.э. В наши дни это соединение выбрасывается в атмосферу с дымом тепловых электростанций и металлургических заводов и является причиной «кислотных дождей». Когда «газ Одиссея» смешивают с влажным сероводородом, выделяется сера, а пероксид водорода в водном растворе превращает его в сильную кислоту.

Вопросы:

1. Что это за газ?
2. Какие свойства он проявляет: окислительные или восстановительные. Подтвердите уравнениями реакций.

**Задача 3.**...Тогда услышал я, о, диво, запах скверный

Как будто тухлое разбилось яйцо

Иль карантинный страж курил жаровней серной.

Я, нос себе, сжав, отворотил лицо.

Вопросы:

1. О каких соединениях серы написано в стихотворении А.С. Пушкина?
2. Какими физическими свойствами обладают эти соединения?

#### Тема «Подгруппа азота».

**Задача 1.** По официальной версии Наполеон умер от рака желудка. Спустя 140 лет ученые пришли к выводу, что, скорее всего, он был отравлен ядовитыми соединениями элемента X. Вероятно, Наполеону длительное время подмешивали в пищу вещество состава  $X_2O_3$  в малых дозах.

Задания:

1. Установи элемент X, если известно, что его массовая доля в оксиде составляет 75,7%.
2. Дайте характеристику элемента X на основании его положения в ПСХЭ Д. И. Менделеева и строения атома.
3. К металлам или неметаллам относится простое вещество, образованное элементом X?

4. Установите химический характер оксида  $X_2O_3$ .

5. Найдите в интернете или других источниках информации, как можно использовать простое вещество, образованное элементом X?

#### Тема «Аммиак. Соли аммония».

**Задача 1.** Огнев Н. Повесть «Дневник Кости Рябцева».

...Сегодня Черная Зоя сдавала экзамен за октябрь Алмакфишу и вдруг как шлепнется в обморок. Ну, теперь этим никого не удивишь. Сейчас же опрыскали водой, дали понюхать нашатырю, и она встала.

Вопросы:

1. Какое вещество называется нашатырем?
2. Что дают нюхать человеку, потерявшему сознание?

**Задача 2.** В. Солоухин в романе «Продолжение времени» писал:

Современные модернисты создают свои шедевры, не отходя от холста. Потому что зачем трудиться, если все равно никто ничего не поймет... Можно даже перерисовать из школьного учебника схему получения аммиачной кислоты, и выставить под названием «Зимний пейзаж».

Вопросы:

1. Существует ли в природе аммиачная кислота?
2. Схему получения какого вещества вероятнее всего имел в виду автор отрывка?

**Задача 3.** Как известно, при выпечке хлеба в тесто добавляют сухие дрожжи – это смесь солей: гидрокарбоната аммония, карбоната аммония и карбамата аммония  $NH_4NH_2COO$ . Все эти соли при нагревании разлагаются и придают тесту желанную пористость.

Задание: Проведите опыт и составьте уравнения химических реакций, происходящих при выпечке хлеба, замешанного на сухих дрожжах.

**Задача 4. Теннисные мячи.** Знаете ли вы, что теннисные не надувают? В них входят специальные вещества – «вздуватели». Эти вещества при нагревании разлагаются с образованием газообразных продуктов. В заготовки теннисного мяча, которые имеют вид полусфер и предварительно смазаны клеем, кладут таблетки, содержащие смесь нитрата натрия и хлорида аммония. Склеенные половинки мяча помещают в форму для вулканизации и нагревают.

Вопросы:

1. Составьте уравнение реакции нитрата натрия с хлоридом аммония.
2. Рассчитайте массу таблетки, состоящей из стехиометрической смеси нитрата натрия и хлорида аммония, которую нужно поместить в мяч объемом 162 мл для достижения внутри мяча давления 1,2 атм при 25 °С

#### Тема «Подгруппа углерода».

**Задача 1.** В.Ф.Одоевский «Мороз Иванович»: «Между тем Рукодельница воротится, воду процедит, в кувшин нальет, да ещё какая затейница: коли вода нечиста, так свернет лист бумаги, наложит в неё 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».

Вопросы:

1. Назовите метод очистки веществ.
2. Зачем Рукодельница брала угольки?

**Задача 2.** 5 октября 2010 г. в Стокгольме были названы имена лауреатов Нобелевской премии по физике за 2010 г. Самую престижную из премий получили два выходца из России – Константин Новосёлов и Андрей Гейм за эксперименты с графеном. Графен представляет собой одинарный слой атомов углерода, соединённых между собой в структуру, напоминающую пчелиные соты. Для получения графена плоские куски графита помещают между липкими лентами (скотч) и расщепляют раз за разом, создавая достаточно тонкие слои (среди многих пленок могут попадаться однослойные и двухслойные, которые и представляют интерес). Ожидается, что графен:

- заменит кремний в микросхемах. Чипы на его основе станут легче, производительнее, стабильнее в работе, будут потреблять меньше электроэнергии и рассеивать меньше тепла;
- придет на смену тяжелым медным проводам в космонавтике и авиации;

- будет использован при создании гибких сенсорных дисплеев и солнечных батарей;
- найдет применение в качестве сенсора для обнаружения отдельных молекул.

К тому же графен по прочности превосходит все известные материалы, Гамак, выполненный из графена, не видим глазом, но сможет выдержать четырехкилограммового кота.

Вопросы:

1. Обладает ли графен электропроводностью?
2. Горит ли графен?
3. Можно ли использовать графен при создании полупроводниковых материалов?
4. Какова гибридизация атомов углерода в графене?
5. Имеются ли в графене делокализованные связи?
6. Назовите еще 4 аллотропных модификации углерода, кроме графита и графена.
7. В какой из аллотропных модификаций углерода атомы находятся в состоянии  $sp^3$ -гибридизации?

**Тема «Соединения углерода».**

**Задача 1.** В прошлом были частыми случаи отравления людей в угольных шахтах угарным газом CO. Поскольку оксид углерода не имеет запаха, то опасность подступала незаметно. Шахтеры брали с собой канарейку в клетке в качестве индикатора: канарейки падают в обморок от присутствия в воздухе следов угарного газа и метана.

Задание. Установите молекулярную формулу данного оксида углерода, если массовые доли элементов в его молекуле составляют: С – 42,86 %; О – 57,14 %.

**Задача 2.** Чтобы получить этот оксид в твердом виде достаточно взять его в жидком состоянии и... вылить прямо в бумажный пакет. Получится белый порошок, с которым хорошо знакомы уличные продавцы мороженого. Этот оксид честно служит людям: его хорошо знают те, кто хотя бы однажды пользовался огнетушителем или пил газированную воду. А голландский ученый Ян Баптист ванГельмонт в 1620 г. назвал этот оксид «лесным духом».

Вопросы:

1. Что это за вещество?
2. Объясните, почему этот оксид называют «сухой и холодный».

**Задача 3.** Углекислый газ CO<sub>2</sub> не ядовит, но при вдыхании его в больших количествах наступает удушье из-за недостатка кислорода. В Италии находится «Собачья пещера», в которой человек стоя может находиться длительное время, а забежавшая туда собака задыхается и гибнет.

Задания:

1. Составьте молекулярную формулу углекислого газа.
2. Определите относительную плотность углекислого газа по воздуху.
3. Обоснуйте, почему углекислый газ в «Собачьей пещере» скапливается внизу?
4. Составить карточку «Анкетные данные углекислого газа».

**Задача 4.** Какой объем (н.у.) углекислого газа заполнит помещение кухни, если Петя в отсутствие родителей решил прокалить на газе 700 г толченого мела, в котором 2% примесей? (Так он решил проверить правдивость утверждения своего учителя химии о необходимости постоянного проветривания помещения, где проводится такой опыт).

Задание: Что произойдет, если Петя не откроет форточку? Ответ подтвердите расчетом.

Ответ.  $V(\text{CO}_2) = 153,7$  л – такой объем CO<sub>2</sub> скопится на кухне. Если Петя не откроет форточку, то он может задохнуться.

**Задача 5.** Многие люди любят париться в бане. Однако в русской бане не исключена угроза отравления угарным газом. Признаки отравления им детально описаны: сначала сильное головокружение, необыкновенная бледность лица, у некоторых бывает рвота, потом глубокий обморок, а при продолжительном воздействии газа – летальный исход. Чтобы избежать опасности, необходимо придерживаться следующих правил: когда баня истоплена и уже достаточно прогрета, надо тщательно перемешать угли в топке, чтобы не осталось даже маленькой тлеющей головешки. Большие тлеющие головешки следует убрать и погасить в ведре. Из поддувала печки также нужно всё выгрести, так как там могут находиться долго тлеющие угли.

Задание:

Выведите формулу угарного газа, если известно, что он относится к оксидам, а массовая доля углерода в нём составляет 42,86%

**Тема «Соли угольной кислоты».**

**Задача 1.** Большой популярностью среди туристов пользуются сталактитовые пещеры в горах Кавказа и Крыма, среди которых есть не пройденные до конца. 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 зарождаются свисающие вниз сосульки сталактитов. Из воды, капающей со сталактита, на полу пещеры тоже осаждается карбонат кальция, и с течением времени навстречу свисающей сосулке поднимается такой же столб снизу – сталагмит.

Задания:

1. Запишите химические формулы веществ: гидрокарбонат кальция, карбонат кальция, диоксид углерода.
2. Составьте схемы превращения веществ, о которых говорится в задаче.
3. Определите тип каждой химической реакции.
4. Сделайте вывод о свойствах солей угольной кислоты, их растворимости.
5. Сделайте сообщение о распространении солей угольной кислоты в природе.

**Задача 2.** Побывав на Урале у деда – малахитовых дел мастера, Никита привез красивый зелено-голубой порошок (малахитовую пыль). На занятиях в кружке по химии все решили попробовать получить из него оксид меди. В процессе нагревания мальчик случайно чихнул, и из выпарной чашки вылетела половина содержимого. Однако черный порошок оксида меди Никита все же получил в количестве 2 г.

Задание: Какую массу малахита  $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$  взял Никита изначально, если в нем содержится 5% примесей?

*Ответ:* 5,8 г малахита взял изначально Никита.

**Задача 3.** Какой объем (н.у.) углекислого газа попадет в вытяжной шкаф, если при прокаливании 20 г малахита Никита наденет противопыльную маску? Примесей в малахите содержится 5%..

*Ответ.*  $V(\text{CO}_2) = 1,9$  л – такой объем углекислого газа попадет в вытяжной шкаф, а надетая маска на химический процесс не повлияет.

## 10 КЛАСС

**Тема «Ароматические углеводороды».**

**Задача 1.** Клюква и брусника могут очень долго храниться в свежем виде без сахара, так как этому способствует наличие в них прекрасного консерванта – бензойной кислоты.

Задания.

1. Установите молекулярную формулу кислоты, если массовые доли элементов в ней составляют: углерода – 68,85%, водорода – 4,92%, кислорода – 26,23% ( $M = 122$  г/моль). 2. При окислении какого ароматического углеводорода образуется бензойная кислота, напишите уравнение реакции.

**Тема «Спирты».**

**Задача 1.** Задание: Какую массу 96%-го этилового спирта  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  подвергнет Алексей сжиганию в спиртовке при получении кислорода из марганцовки, если в течение опыта спиртовка выделяет 800 мл (н.у.) углекислого газа? А сколько граммов спирта раздаст учитель в классе 27 ученикам, которые проведут такой опыт?

*Ответ:* Алексей сожжет 0,83 г, а учитель раздаст в классе для проведения опыта 22,5 г 96%-го этилового спирта.

**Тема «Карбоновые кислоты»**

**Задача 1.** Соединение с молекулярной формулой  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ , подвергли окислительному дегидрированию, в результате чего получили продукт состава  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ . Это вещество вступает в реакцию «серебряного зеркала», образуя соединение состава  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ . При действии на последнее гидроксидом кальция получили вещество, используемое в качестве пищевой добавки под кодом

E282. Оно препятствует росту плесени на хлебобулочных и кондитерских изделиях и, кроме того, содержится в таких продуктах, как швейцарский сыр.

Задания:

1. Напишите уравнения реакций, рассматриваемые в задаче. Приведите названия образующихся органических веществ.
2. Определите формулу добавки E282.
3. Объясните, с какой целью рассматриваемое вещество добавляют в сыр.
4. Что вы знаете о пищевых добавках? Применяете ли вы их? Ответ обоснуйте.

**Задача 2.** При укусах муравьев возникает чувство боли — за счёт действия муравьиной кислоты. Если место укуса смочить нашатырным спиртом, боль пропадает.

Задания:

1. Запишите формулу муравьиной кислоты.
2. Составьте уравнение химической реакции нейтрализации, которая лежит в основе применения нашатырного спирта для уменьшения боли при укусах муравьев.
3. Назовите продукт химической реакции.
4. Составьте уравнения еще 2-х химических реакций, в которых может участвовать муравьиная кислота.
5. Подготовьте сообщение «Химический характер житейских ситуаций» (Уравнения химических реакций, встречающихся в быту).

**Задача 3.** Всем известно, что крапива больно жжётся.

Задания:

1. Установите формулу вещества, которое вызывает жжение, если массовые доли элементов в этом веществе составляют: 26,08%(C), 4,35%(H), 69,56%(O).
2. Назовите вещество. К какому классу органических соединений оно относится?
3. Напишите пошаговую инструкцию-подсказку для соседа по парте — как вывести молекулярную формулу вещества по его составу.

**Задача 4.** В северных широтах местные жители применяют лишайники (паргелия, кладония альпийская) для очищения кишечника. В них содержится мощный антибиотик – усниновая кислота. Механизм действия лишайника в человеческом организме таков: лишайники содержат много слизиобразующих веществ, которые отлично абсорбируют токсины и выводят их из организма человека. Обволакивая слизистую, они создают защитный слой, а значит, создают условия для быстрого заживления язвенных и эрозийных дефектов (например, при дизентерии), поэтому нанайцы редко болеют дисбактериозом.

Задание. Установите молекулярную формулу усниновой кислоты, если массовые доли элементов в ней составляют: C – 62,79 %; H – 4,65 %; O – 32,56 %; M<sub>r</sub> = 344.

(Ответ. C<sub>18</sub>H<sub>16</sub>O<sub>7</sub>.)

**Тема «Сложные эфиры. Жиры.»**

**Задача 1.** Неприятный запах горелого масла и любых перегретых жиров объясняется образованием акролеина (пропеналя), который является продуктом дегидратации глицерина.

Вопросы:

1. Какие реакции, протекающие при жарке пищи, приводят к образованию акролеина из жиров?
2. Как в домашних условиях избавиться от этого запаха?
3. На каких свойствах основан предложенный Вами способ?

**Задача 2.** Часто в магазине мы покупаем масло, содержащее в своем составе не только животные, но и растительные жиры.

Вопросы:

1. Отличается ли такое масло по своим свойствам от маргарина? Если да, то в чем?
2. Как отличить растительное масло от машинного (минерального)?
3. Продемонстрируйте предложенные Вами способы решения поставленной задачи.

**Задача 3.** Автомеханик во время приема пищи капнул на одежду растительным маслом. Образовалось масляное пятно. Он подумал: «Какая неудача... Сегодня нет времени... Но в конце

недели обязательно избавлюсь от пятна на жилете с помощью растворителя, как в прошлый раз вывел пятно от сливочного масла». Он повесил жилетку на спинку стула и забыл о ней. Через некоторое время автомеханик решил постирать свою рабочую одежду: она была в машинном масле. Сосед-кондитер посоветовал ему купить моющее средство «Мыло с желчью», которым он стирает свою рабочую одежду, пропитанную растительными и животными жирами. Автомеханик так и поступил. Но машинное масло не отстиралось.

Вопрос: Почему?

**Тема «Углеводы».**

**Задача 1.** У дельфина слёзы сладкие, потому что в слезе дельфина содержатся сахара – галактоза и фруктоза. Углеводно-белковые, напоминающие белок куриного яйца, слёзы служат смазкой. Дельфины плачут, чтобы лучше видеть и быстрее плавать.

Вопросы:

1. Установите молекулярную формулу фруктозы, которая придаёт дельфиньим слезам сладкий вкус, если массовые доли элементов в ней составляют: 40,0%(С), 6,6%(Н), 53,4%(О).
2. Сравните (в табличной форме) физические свойства глюкозы и фруктозы.

**Тема «Аминокислоты».**

**Задача 1.** Одной из причин долголетия японцев является широкое употребление в пищу морепродуктов. Содержащиеся в них жиры являются ненасыщенными. В их состав входит большое число незаменимых жирных кислот и жирорастворимых витаминов. Как незаменимые жирные кислоты, так и жирорастворимые витамины являются важнейшими составляющими рациона питания, необходимыми для поддержания здоровья человека и продления его жизни.

Задание.

1. Установите относительную молекулярную массу незаменимой аминокислоты – триптофана  $C_{11}H_{12}O_2N_2$ . (Ответ. 204.)
2. Приготовьте сообщение о незаменимых аминокислотах.

## 11 КЛАСС

**Тема «Строение атома».**

**Задача 1.** Туристы, приехавшие в Индию, обязаны искупаться в водах «священного Ганга». На берегах Ганга омываются ежедневно тысячи людей, при этом не обнаружено ни одного возбудителя инфекционного заболевания. Это связано с тем, что в устье реки Ганг располагаются залежи самородного серебра, в прибрежных зонах реки находятся самые крупные в Индии месторождения серебра. Поэтому в воде Ганга находятся ионы серебра, обладающие бактерицидным действием.

Задание. Составьте электронную формулу иона серебра  $Ag^+$ , обладающего бактерицидным действием.

**Задача 2.** Цвет и форма цветков многих растений зависят от химического состава почвы. Геоботаники используют это свойство растений для поиска рудных месторождений. В частности, цветки сон-травы (пульсатиллы) на Южном Урале обесцвечиваются при повышенном содержании в почве определенного металла.

Задание: Определите элемент и его положение в периодической системе элементов (период, группа, подгруппа) по электронной формуле:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^8$ .

**Тема «Химические реакции».**

**Задача 1.** Петр I для проведения рождественского фейерверка пригласил голландских пиротехников, но из-за морозов фейерверк чуть не был сорван.

Задания:

1. Докажите правдивость этого исторического случая, если вспышки петард были обусловлены распадом бертолетовой соли  $2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2 + Q$ ?
2. Определите, насколько быстрее горела петарда в Голландии при 10 градусах тепла, чем в России при 30 градусах мороза, если температурный коэффициент реакции равен 3?

**Тема «Дисперсные системы».**

**Задача 1.** Приготовление кофе – целое искусство. Важно знать о сущности физико-химических явлений происходящих в кофейне. Когда кофе заливают кипящей водой, начинается процесс экстрагирования – вытяжка из кофе его растворимых компонентов. Одновременно всплывающие пузырьки пара увлекают за собой ароматические вещества. Варят кофе в лужёных изнутри сосудах. Сначала наливают воду и добавляют сахар по вкусу. Это не случайно, а потому, что водопроводная вода жёсткая, ионы кальция тормозят процесс экстрагирования. При кипячении кофе образуется густая шапка пены – это своеобразная крышка, не позволяющая летучим веществам покидать сосуд, сохраняя аромат и вкус напитка. Пене дают подняться один раз, так как бурлящая жидкость может разрушить пенистую крышку. Подогретый кофе не имеет аромата.

Задания:

1. Определить место дисперсной системы кофе в классификации по агрегатному состоянию фазы и среды.
2. Определить компоненты фазы и среды.
3. Где на практике можно встретиться с пеной.
4. Условия сохранения вкусовых качеств.
5. Зачем кофе готовят на подслащённой воде?



### Примеры контекстных задач с химическим экспериментом

**Пример 1.** Ученик в школьной столовой испачкал кофту своей одноклассницы, осталось жирное пятно. В распоряжении мальчика были сахар, мел и соль. Какое средство, имеющееся у ученика, можно использовать для удаления пятна? Какое средство более эффективное? Найдите другие варианты решения проблемы и подтвердите их экспериментально, напишите уравнения реакций.

Данная задача может использоваться при изучении в 10 классе темы «Жиры. Моющие средства». В процессе решения задания учитель выполняет роль тьютора, сопровождает процесс, помогает. На первом этапе решения задачи, учащиеся, используя знания о строении молекулы жира (10 класс) и знания, полученные в 8 классе об абсорбционных свойствах соли, должны определить вещества, способные поглощать жиры. Учащиеся выбирают вещества (одно или два). Далее из выбранных веществ необходимо определить, какое наиболее эффективное и лучше справиться с удалением жира.

Для решения проблемы учащиеся должны провести химический эксперимент: на жирное пятно на фильтровальной бумаге посыпать соль и мел. Для более эффективного проведения эксперимента учащиеся должны использовать знания о скорости химических реакций и факторах, влияющих на них. В ходе работы учащиеся могут потерять жирные пятна выбранными веществами, ускорив химический процесс, также для увеличения поверхности соприкосновения веществ, измельчить вещества. На заключительном этапе решения ситуационной задачи, учащиеся должны предложить другие средства удаления жирных пятен на поверхности. На данном этапе учащиеся уже имеют знания о строении и химических свойствах жиров. Для решения вопроса ученики могут воспользоваться двумя способами: - могут предположить, что жир растворится в спирте, т.к. знают, что неполярные молекулы растворяются в неполярных растворителях; - могут предположить, что щелочной гидролиз приведет к переходу жира в соли высших карбоновых кислот и глицерин. Ученики определяют, какие вещества можно использовать в качестве источника щелочи. В школьных лабораториях из безопасных реактивов имеется мыло (хозяйственное), раствор соды, водный раствор аммиака. Учащиеся проводят химический эксперимент, делают вывод об эффективности используемых реактивов. Здесь нужно обратить внимание на то, что результаты экспериментов могут быть разными, в зависимости от концентрации выбранных средств и времени проведения эксперимента.

Уравнения реакций составляются в общем виде, поскольку нам не известен состав молекулы жира.

**Пример 2.** Ульяновская фирма «ООО» планирует организовать выпуск минеральной воды «Лучшая». Комиссия по сертификации производства отказала директору фирмы Иванову в рассмотрении заявки на сертификацию товара, увидев этикетки, заготовленные для наклейки на бутылки с прозрачной жидкостью. На них была указана информация о составе:

Минеральная вода содержит:

Катионы:	Анионы:
$\text{Na}^+$ , $\text{Ag}^+$ , $\text{Ca}^{2+}$ и др.	$\text{Cl}^-$ , $\text{SO}_4^{2-}$ , $\text{CO}_3^{2-}$

Что, по вашему мнению, указывает на нечестность вновь испеченного производителя?

А) Некоторые из указанных пар катионов и анионов не могут одновременно находиться в растворе.

Б) При таком ионном составе минеральная вода должна быть мутной.

В) Доказательство можно провести экспериментально в соответствии с таблицей растворимости солей.

**Пример 3.** На упаковках сока всегда пишут предостерегающую надпись: «Хранить в открытом виде не более суток». Так продавцы чаще всего стараются обезопасить себя, ведь мы, химики, знаем, что с открытым соком (при надлежащем хранении) вряд ли за сутки что-то случится. А вот, через

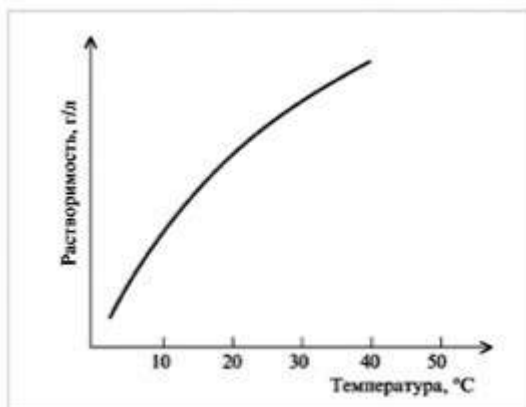
трое суток, действительно, пить открытый сок опасно даже из холодильника. Попробуйте на основе состава сока ответить на данный вопрос: «Почему опасно пить сок по прошествии трех суток?».

Нутриент	Количество
<b>Калорийность</b>	56 кКал
Белки	0.17 г
Жиры	0.45 г
Углеводы	13.53 г
Пищевые волокна	0.1 г
Вода	85.63 г
Зола	0.12 г
<b>Витамины</b>	
Витамин В1, тиамин	0.06 мг
Витамин В2, рибофлавин	0.015 мг
Витамин В4, холин	1 мг
Витамин В5, пантотеновая	0.04 мг
Витамин В6, пиридоксин	0.037 мг
Витамин В9, фолаты	1 мкг
<b>Макроэлементы</b>	
Калий, К	67 мг
Кальций, Са	11 мг
Магний, Mg	5 мг
<b>Микроэлементы</b>	
Железо, Fe	0.1 мг
Марганец, Mn	0.018 мг
<b>Усвояемые углеводы</b>	
Моно- и дисахариды (сахара)	12.79 г
<i>Глюкоза (декстроза)</i>	4.19 г
<i>Сахароза</i>	4.11 г
<i>Фруктоза</i>	4.49 г
<b>Насыщенные жирные кислоты</b>	
Насыщенные жирные кислоты	0.033 г
<b>Мононенасыщенные жирные кислоты</b>	0.186 г
Олеиновая (омега-9)	0.186 г
<b>Полиненасыщенные жирные кислоты</b>	0.087 г
Линолевая	0.087 г
Омега-6 жирные кислоты	0.087 г
а) Высокий комплекс элементов не является стабильным при открытой банке сока.	б) Большое количество сахаров привлекает плесневые споры.
в) Калий окисляется на воздухе, превращаясь в щелочные оксиды.	г) Недостаток микроэлементов вызывает перенасыщение сока жирами на открытом воздухе

**Пример 4.** На рисунке изображена кривая растворимости некоторой соли. Насыщенный раствор данной соли при 40°C осторожно охладили до 20°C, после чего внесли в него небольшой кристаллик соли. При этом:

- 1) кристаллик растворился;

- 2) никаких видимых изменений не произошло;
- 3) началось образование и рост кристаллов.



## Приложение №7.

## Примеры контекстных задач для домашних заданий по химии

**Пример 1.** 8 класс. По официальной версии Наполеон умер от рака желудка. В записи, сделанной Наполеоном в апреле 1821г, за 20 дней до смерти, говорится «Я умираю не своей смертью. Меня убила английская олигархия и её наёмный убийца» Спустя 140 лет ученые пришли к выводу, что, скорее всего, он был отравлен ядовитыми соединениями элемента X. Вероятно, Наполеону длительное время подмешивали в пищу вещество состава  $X_2O_3$  в малых дозах.

Задания:

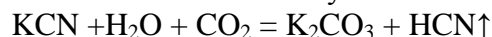
1. Установи элемент X, если известно, что его массовая доля в оксиде составляет 75,7%.
2. Дайте характеристику элемента X на основании его положения в ПСХЭ Д. И. Менделеева и строения атома.
3. К металлам или неметаллам относится простое вещество, образованное элементом X?
4. Установите химический характер оксида  $X_2O_3$ .
5. Встречается ли X в природе в виде простого вещества?

**Пример 2.** 9 класс. Вы прокипятили белое белье со стиральным порошком и содой в старом баке из оцинкованной жести и обнаружили, что на белье, которое находилось на дне бака, появились желтые пятна, а на стенках бака – белых рыхлый налет. Почему это произошло? Напишите уравнения реакций. Как можно удалить пятна с белья и налет со стенок бака? Что надо было делать, чтобы не испортить белье?

**Пример 3.** 9 класс. 17 декабря 1916г. князь Феликс Юсупов с сообщниками пытался отравить Григория Распутина, который пользовался неограниченным влиянием на семью последнего российского императора и которого считают одной из самых одиозных фигур российской истории. Для этого заговорщики добавили несколько граммов яда X в пирожные. Однако яд не подействовал, Распутин лишь почувствовал лёгкое недомогание... Распутин был убит 11 выстрелами. Проведённый анализ позволил определить состав яда. Он состоял из калия (60%), углерода (18,46%) и азота (21,54%).

Задание: выведите формулу вещества, которым пытались отравить Распутина и почему смертельная доза яда не подействовала. Составьте уравнение реакции

KCN соль слабой и летучей синильной кислоты, разлагается даже углекислым газом.



**Пример 4.** 10 класс. Почему ягоды облепихи остаются мягкими на морозе?

Научно – популярная информация (подсказка). В состав облепихового масла входит олеиновая кислота, у неё низкая температура плавления, поэтому на морозе ягоды облепихи остаются мягкими. Задание. Установите молекулярную формулу олеиновой кислоты, которая не дает ягодам облепихи обледенеть, если массовые доли элементов в ней составляют: углерода – 76,60%, водорода – 12,06%, кислорода – 11,34%. Относительная молекулярная масса олеиновой кислоты равна 282.

**Пример 5.** Перед вами таблица, используя данные - составьте задачу:

олифы получают из растительных масел путём их частичной полимеризации. Поскольку все растительные масла содержат триглицериды непредельных карбоновых кислот:

олеиновой:  $C_8H_{17}CH=CH(CH_2)_7COOH$ ,

линолевой:  $CH_3(CH_2)_3(CH_2CH=CH)_2(CH_2)_7COOH$ ,

и линоленовой:  $C_2H_5(CH=CHCH_2)_3(CH_2)_6COOH$ ,

теоретически олифу можно получить из любого масла. Но чаще всего для этой цели используют льняное и конопляное масла, т.к. именно из них получают самые лучшие олифы. Объясните это на основании информации о составе различных растительных масел, приведенных в таблице.

Масло	содержание триглицеридов кислот, %		
	олеиновой	линолевой	линоленовой
льняное	13-29	15-30	44-61
хлопковое	23-35	34-57	-

Глумова Ольга Владимировна

конопляное	6-16	36-50	15-28
подсолнечное	24-40	46-62	-
оливковое	54-81	15	-
рапсовое	5-44	11-42	1-12
соевое	20-30	44-60	5-14

**Примеры контекстных задач для обучающихся с особыми способностями и высокой мотивацией к изучению химии**

Задача №1. Прочитайте информационное сообщение об утечке хлора и выполните задания после текста:

«Около 200 человек госпитализированы с отравлением в результате утечки хлора, которая произошла утром, 27 июня 2011 г., на заводе по переработке мяса птицы крупной продовольственной компании Tyson Foods в г. Спрингдейл (штат Арканзас). Из-за инцидента были эвакуированы 300 человек из примерно 600 находящихся на предприятии рабочих. Большинство из них жаловались на затруднение дыхания, головную боль и жгучую боль в лёгких. Выделение хлора произошло из-за случайного смешивания различных химикатов. Примерно через час после утечки концентрация хлора снизилась до безопасного уровня, и предупреждение о чрезвычайной ситуации было снято. Tyson Foods является крупнейшим в мире производителем мясных продуктов. Хлор использовался на заводе в качестве дезинфицирующего средства. Хлор – токсичный удушливый газ, при попадании в лёгкие вызывает их ожог, удушье. Раздражающее действие на дыхательные пути оказывает при концентрации в воздухе около 0,006мг/л. Хлор был одним из первых химических отравляющих веществ, которое использовалось Германией в Первой мировой войне. При работе с данным веществом следует использовать спецодежду, противогаз, перчатки. Защитить органы дыхания на короткое время можно тканевой повязкой, смоченной раствором сульфита натрия».

Вопросы: 1. В какой форме, молекулярной или ионной, хлор опасен для человека?

2. Какой тип связи в молекуле хлора?

3. При случайном смешивании каких веществ могло произойти образование хлора? Выскажите своё предположение.

Напишите уравнение соответствующей реакции.

4. Рассчитайте объём воды, который потребуется для поглощения хлора, содержащегося в 5 л воздуха в концентрации, при которой он оказывает раздражающее действие на дыхательные пути.

5. Напишите уравнение реакции нейтрализации хлора, которое описано в тексте.

6. Назовите физический и химический процессы, благодаря которым происходит быстрое снижение концентрации хлора в воздухе.

7. Обоснуйте использование хлора в качестве дезинфицирующего средства, ответ подтвердите уравнением реакции

Задача №2. В стратосфере на высоте 20-30 км находится слой озона O<sub>3</sub>, защищающий Землю от мощного ультрафиолетового излучения Солнца. Если бы не «озоновый экран» атмосферы, то фотоны большой энергии достигли бы поверхности Земли и уничтожили на ней все живое. Подсчитано, что в среднем на каждого жителя Воронежа в воздушном пространстве над городом приходится по 150 моль озона. Сколько молекул озона и какая его масса приходится в среднем на одного воронежца?

Задача №3. Соединения марганца в основном поступают в организм с пищей. Много марганца содержится в ржаном хлебе, пшеничных и рисовых отрубях, сое, горохе, свекле (содержание марганца в 100 г свеклы составляет 0,65 мг). Марганец поступает в растение в виде ионов Mn<sup>2+</sup>. В теле человека содержится 2,2х10<sup>20</sup> атомов марганца. Среднесуточная потребность человека в марганце составляет 5-9 мг. Биоусвояемость марганца невысока, всего 3-5%.

Вопросы: 1. Подсчитайте количество марганца, содержащегося в организме человека.

2. Вычислите массу свеклы, которую необходимо съесть каждый день для того, чтобы восполнить суточную потребность (9 мг) марганца в организме.

3. Подсчитайте массу марганца, который усваивается организмом человека.

Задача №4. В 1840 г. английские инженеры-химики положили начало производству вещества, без которого не могут обойтись многие отрасли промышленности. Инженеры смешали аммиак, диоксид углерода и воду и получили некую кислую соль. Добавив к раствору этой соли хлорид

натрия, осадили новую кислую соль, которую затем отделили от жидкости фильтрованием и слегка прокалили. Так получилось то самое вещество, без которого не обойтись в промышленности. Но это еще не все. Жидкость после фильтрования обработали гашеной известью и выделили аммиак, который снова использовали на первой стадии процесса. Какое вещество получали английские химики? Что собой представляли промежуточные продукты – кислые соли?

Задача №5. Прочитайте текст и выполните после задания.

«Соединение с молекулярной формулой  $C_3H_8O$  подвергли окислительному дегидрированию, в результате чего получили продукт состава  $C_3H_6O$ . Это вещество вступает в реакцию «серебряного зеркала», образуя соединение состава  $C_3H_6O_2$ . При действии на последнее гидроксидом кальция получили вещество, используемое в качестве пищевой добавки под кодом E282. Оно препятствует росту плесени на хлебобулочных и кондитерских изделиях и, кроме того, содержится в таких продуктах, как швейцарский сыр.

Вопросы: 1. Напишите уравнения реакций, рассматриваемых в задаче. Напишите названия образующихся органических веществ.

2. Определите формулу добавки под кодом E282.

3. Объясните, с какой целью рассматриваемое вещество добавляют в сыр.

4. Что вы знаете о пищевых добавках? Применяете ли вы их? Ответ обоснуйте.

Задача №6. Прочитайте текст и выполните после задания. Соединения марганца в основном поступают в организм с пищей. Много марганца содержится в ржаном хлебе, пшеничных и рисовых отрубях, сое, горохе, свекле (содержание марганца в 100 г свеклы составляет 0,65 мг). Марганец поступает в растение в виде ионов  $Mn^{2+}$ . В теле человека содержится  $2,2 \cdot 10^{20}$  атомов марганца. Среднесуточная потребность человека в марганце составляет 5–9 мг. Биодоступность марганца невысока, всего 3–5 %. Оптимальная интенсивность поступления марганца в организм 5–9 мг/сутки, уровень, приводящий к дефициту, и порог токсичности оцениваются в 1 и 40 мг/сутки соответственно. В медицинской практике для промывания ран применяют раствор перманганата калия ( $w$  0,5 %, плотность 1 г/мл).

Вопросы: 1. Напишите электронную формулу атома марганца и иона марганца.

2. Подсчитайте количество вещества марганца, содержащегося в организме человека.

3. Вычислите массу свеклы, которую необходимо съесть каждый день для того, чтобы восполнить суточную потребность (9 мг) марганца в организме.

4. Подсчитайте массу марганца, который усваивается организмом человека.

5. Для обработки ран вы должны приготовить раствор перманганата калия, в наличии оказалось 10 г препарата. Определите объем раствора, который вы сможете приготовить из такой порции перманганата калия. 6. Найдите в Интернете или других источниках информации, какую роль играет марганец в организме человека.

## **ФРАГМЕНТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

### **«Основы функциональной грамотности»**

#### **Пояснительная записка**

Программа предполагает поэтапное развитие компетенций, составляющих основу функциональной грамотности. Программа рассчитана на 1 год обучения (10 класс) и включает 4 модуля (читательская, естественнонаучная, математическая и финансовая грамотность). Функциональная грамотность рассматривается как метапредметный образовательный результат. Уровень образованности подразумевает использование полученных знаний для решения актуальных проблем обучения и общения, социального и личностного взаимодействия. Функциональная грамотность способствует адекватному и продуктивному выбору программ профессионального образования, помогает решать бытовые задачи, взаимодействовать с людьми, организовывать деловые контакты, выбирать программы досуга, ответственно относиться к обязанностям гражданина, ориентироваться в культурном пространстве, взаимодействовать с природной средой. Функциональная грамотность определяет готовность к выполнению социальных ролей избирателя, потребителя, члена семьи, студента.

В 10 классе школьники учатся оценивать и интерпретировать различные поставленные перед ними проблемы в рамках предметного содержания. У обучающихся формируется умение оценивать, интерпретировать, делать выводы и строить прогнозы относительно различных ситуаций, проблем и явлений формируется в отрыве от предметного и метапредметного содержания. Знания из различных предметных областей легко актуализируются школьником и используются для решения конкретных проблем. Основные виды деятельности обучающихся: самостоятельное чтение и обсуждение полученной информации с помощью вопросов (беседа, дискуссия, диспут); выполнение практических заданий; 2 поиск и обсуждение материалов в сети Интернет; решение ситуационных и практикоориентированных задач; проведение экспериментов и опытов. В целях развития познавательной активности обучающихся на занятиях можно использовать деловые и дидактические игры, разрабатывать и реализовывать мини-проекты, организовывать турниры и конкурсы.

#### **Планируемые результаты освоения курса внеурочной деятельности**

##### Предметные результаты:

Обучающиеся научатся анализировать и обобщать (интегрировать) информацию различного предметного содержания в разном контексте. Проблемы, которые ученику необходимо проанализировать и синтезировать в единую картину могут иметь как личный, местный, так и национальный и глобальный аспекты.

Обучающиеся овладеют универсальными способами анализа информации и ее интеграции в единое целое. У обучающихся формируется умение оценивать, интерпретировать, делать выводы и строить прогнозы относительно различных ситуаций, проблем и явлений формируется в отрыве от предметного содержания. Знания из различных предметных областей легко актуализируются школьником и используются для решения конкретных проблем.

##### Метапредметные результаты:

- способность находить и извлекать информацию из разных текстов
- способность применять извлеченную из текста информацию для решения разного рода проблем;
- анализ и интеграция информации, полученной из текста;
- умение интерпретировать и оценивать математические данные в рамках лично-важной ситуации;
- умение оценивать форму и содержание текста в рамках метапредметного содержания;
- умение интерпретировать и оценивать математические результаты в контексте национальной и глобальной ситуации;
- умение интерпретировать и оценивать, делать выводы и строить прогнозы о личных, местных, национальных, глобальных, естественно-научных проблемах в различном контексте в рамках метапредметного содержания;



- умение оценивать финансовые проблемы, делать выводы, строить прогнозы и предлагать пути решения. Личностные результаты:

- умение оценивать содержание прочитанного с позиции норм морали и общечеловеческих ценностей;

- формирование собственной позиции по отношению к прочитанному;

- умение объяснять гражданскую позицию в конкретных ситуациях общественной жизни на основе математических и естественно-научных знаний с позиции норм морали и общечеловеческих ценностей;

- способность оценивать финансовые действия в конкретных ситуациях с позиции норм морали и общечеловеческих ценностей, прав и обязанностей гражданина страны.

#### **Система оценки планируемых результатов**

Система оценки внеурочной деятельности обучающихся носит комплексный подход и предусматривает оценку достижений обучающихся (портфолио) и оценку эффективности внеурочной деятельности лиц

Оценка достижений результатов внеурочной деятельности происходит в трех формах: оценка результата, полученного группой обучающихся в рамках одного направления;

- индивидуальная оценка результатов внеурочной деятельности каждого обучающегося на основании экспертной оценки личного портфолио;

- качественная и количественная оценка эффективности деятельности лица по направлениям внеурочной деятельности, полученная на основании суммирования индивидуальных результатов учащихся и коллективных результатов групп обучающихся.

Представление коллективного результата, полученного группой обучающихся, в рамках одного направления может проводиться по окончании учебной четверти в форме творческой презентации.

Промежуточная аттестация в рамках внеурочной деятельности не проводится. Результативность освоения программы внеурочной деятельности определяется на основе участия обучающихся в конкурсных мероприятиях, выполнения творческих работ, представления «Портфолио».

## Тематика исследовательских и проектных работ

Направление	Тема
Химико-биологическое	«Содержание витамина С в апельсиновых и яблочных соках разных производителей»
Химия в природе	«Исследование синтетических и природных индикаторов»
	«Оценка качества питьевой воды п. Вейделевка»
Химия в профессиях	«Агрохимия – наука будущего»
	«Выбор профессии»
Химия и экология	«Синтетические моющие средства: помощники или враги?»
	«Как правильно выбрать стиральный порошок»
	«Влияние автотранспорта на загрязнение окружающей среды в п. Вейделевка»
Химия и здоровье человека	«Изучение состава шоколада и конфет, представленных в торговой сети п. Вейделевка»
	«Изучение качественного состава подсолнечного масла, используемого жителями п. Вейделевка»
	«Замороженные продукты: полезны или нет?»
	«Исследование качества творога, реализуемого в розничной торговой сети п. Вейделевка»
	«Изучение адаптационных возможностей организма обучающихся 8-х классов ОГБОУ «Вейделевская СОШ» Белгородской области»
Химия и медицина	«Зубная крепость: делают ли зубные пасты наши зубы лучше?»
	«Современные материалы в зубопротезировании»

**Результативность участия обучающихся в научно-исследовательских конкурсах, конференциях**

Учебный год	Ф.И.О.	Класс	Название конкурса, смотра, соревнования	Форма участия	Статус (победитель/призер/лауреат)
2021-2022	Машинова Полина Алексеевна	8в	Региональный этап Всероссийского конкурса «Юннат»	очная	призер
	Колесниченко Софья Алексеевна	9в	Региональный конкурс исследовательских и проектных работ школьников «Высший пилотаж-Белгород»	очная	призёр
	Машинова Полина Алексеевна	8в	Региональный конкурс проектов для обучающихся 5-11-х классов «Моя профессиональная мечта»	заочная	призёр
	Щербань Дарья Евгеньевна	8а	Научно-практическая конференция исследовательских работ школьников «Старт в медицину»	заочная	призер
	Машинова Полина Алексеевна	8в	Региональный симпозиум научно-исследовательских работ и проектов обучающихся «Мои исследования – родному краю»	заочная	призер
2022-2023	Машинова Полина Алексеевна	8в	Региональный заочный этап Всероссийского фестиваля творческих открытий и инициатив «Леонардо»	очная	призёр
	Глумова Полина Адреевна	7в	Региональный этап Всероссийского детского конкурса научно-исследовательских и творческих работ «Первые шаги в науке»	заочная	призёр
2023-2024	Щербань Дарья Евгеньевна	10а	Региональный конкурс научно-исследовательских, методических и творческих работ «Мой край»	заочная	призёр
	Команда «Молекула» ОГБОУ «Вейделевская СОШ»	10а	Региональный этап Всероссийского химического турнира	очная	призёры II степени
	Марков Арсений Алексеевич	6в	Региональный симпозиум научно-исследовательских работ и проектов обучающихся «Мои исследования – родному краю»	заочная	призер
	Бут Егор Алексеевич	7б	Региональный этап Всероссийского детского	заочная	призер

Глумова Ольга Владимировна

			конкурса научно-исследовательских и творческих работ «Первые шаги в науке»		
	Глумов Егор Сергеевич	10а	Региональный этап Всероссийского конкурса научно-исследовательских и творческих работ молодёжи «Меня оценят в XXI веке»	заочная	призер
	Бут Таисия Алексеевна	10а	Региональный заочный этап Всероссийского фестиваля творческих открытий и инициатив «Леонардо»	очная	призёр
	Щербань Дарья Евгеньевна	10а	Региональный заочный этап Всероссийского фестиваля творческих открытий и инициатив «Леонардо»	очная	призёр
2024-2025	Щербань Дарья Евгеньевна	11а	Региональный этап Всероссийского конкурса научно-исследовательских и творческих работ молодёжи «Меня оценят в XXI веке»	заочная	призер

Глумова Ольга Владимировна