

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и науки Тамбовской области

Администрация Знаменского муниципального округа

МБОУ Знаменская СОШ

РАССМОТРЕНО

на заседании учителей
химии и биологии
МБОУ ЗСОШ

протокол от 30.08.2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по УВР Шебунова М.А.



УТВЕРЖДЕНО

Директор МБОУ
ЗСОШ Злобина И.В.

Приказ №486 от
01.09.2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Функциональная грамотность»

для обучающихся 8 классов

Пояснительная записка

Программа курса составлена на основе требований к современным стандартам образования для 8 класса общеобразовательных школ. Она ориентирована на развитие функциональной грамотности учащихся, применении теоретических и практических знаний и умений в быту.

За время обучения в школе учащиеся должны овладеть не только навыками решения задач и теоретическими знаниями по предмету. Уровень знания учеников должен позволить им решать различные жизненные задачи в разных ситуациях, используя при этом прикладные знания, социализируя их личность.

Развитие функциональной грамотности позволит учащимся ставить перед собой цели и задачи, менять их в зависимости от изменения окружающего мира, применять химическую грамотность в любой сфере жизнедеятельности.

Актуальность программы определяется изменением требований реальности к человеку, получающему образование и реализующему себя в современном социуме. Эти изменения включают расширение спектра стоящих перед личностью задач, её включенности в различные социальные сферы и социальные отношения. Для успешного функционирования в обществе нужно уметь использовать получаемые знания, умения и навыки для решения важных задач в изменяющихся условиях, а для этого находить, сопоставлять, интерпретировать, анализировать факты, смотреть на одни и те же явления с разных сторон, осмысливать информацию, чтобы делать правильный выбор, принимать конструктивные решения. Необходимо планировать свою деятельность, осуществлять ее контроль и оценку, взаимодействовать с другими, действовать в ситуации неопределенности.

Введение в российских школах Федеральных государственных образовательных стандартов начального общего образования (ФГОС НОО) и основного общего образования (ФГОС ОО) актуализировало значимость формирования функциональной грамотности с учетом новых приоритетных целей образования, заявленных личностных, метапредметных и предметных планируемых образовательных результатов.

Реализация требований ФГОС предполагает дополнение содержания школьного образования спектром компонентов функциональной грамотности и освоение способов их интеграции.

Цели курса: Совершенствование умений по формированию применения знаний по химии в быту и при решении экологических задач.

Задачи курса

1. Привить интерес к предмету химии, посредством развития знаний по прикладной химии.
2. Развивать понимание целостной картины мира, познаваемости химических и бытовых явлений.
3. Формирование гражданской ответственности, активной позиции при решении глобальных и местных экологических проблем.

Курс создаёт условия для формирования функциональной грамотности школьников в деятельности, осуществляемой в формах, отличных от урочных.

Варианты реализации программы и формы проведения занятий.

Программа реализуется в работе с обучающимися 8 классов.

Программа курса рассчитана на учебный год с проведением занятий 1 раз в неделю.

Реализация программы предполагает использование форм работы, которые предусматривают активность и самостоятельность обучающихся, сочетание индивидуальной и групповой работы, проектную и исследовательскую деятельность, деловые игры, организацию социальных практик. Таким образом, вовлеченность школьников в данную внеурочную деятельность позволит обеспечить их самоопределение, расширить зоны поиска своих интересов в различных сферах прикладных знаний, переосмыслить свои связи с окружающими, своё место среди других людей. В целом реализация программы вносит вклад в нравственное и социальное формирование личности.

Методическим обеспечением курса являются задания разработанного банка для формирования и оценки функциональной грамотности, размещенные на портале Российской электронной школы (РЭШ, <https://fg.reshe.edu.ru/>) и портале ФГБНУ ИСРО РАО (<http://skiv.instrao.ru/>), а также разрабатываемые методические материалы в помощь учителям, помогающие грамотно организовать работу всего коллектива школьников, а также их индивидуальную и групповую работу.

Взаимосвязь с программой воспитания.

Программа курса внеурочной деятельности разработана с учетом рекомендаций примерной программы воспитания.

Согласно Примерной программе воспитания у современного школьника должны быть сформированы ценности Родины, человека, природы, семьи, дружбы, сотрудничества, знания, здоровья, труда, культуры и красоты. Эти ценности находят свое

отражение в содержании занятий по основным направлениях функциональной грамотности, вносящим вклад в воспитание гражданское, патриотическое, духовно-нравственное, эстетическое, экологическое, трудовое, воспитание ценностей научного познания, формирование культуры здорового образа жизни, эмоционального благополучия. Реализация курса способствует осуществлению главной цели воспитания – полноценному личностному развитию школьников и созданию условий для их позитивной социализации.

Методические рекомендации

Отличительной особенностью построения курса, определяющая методику его изучения, состоит в том, что есть возможность уделить больше внимания прикладным темам курса химии, закрепить полученные навыки, заполнить пробелы в академических знаниях.

Данный курс дает возможность повысить мотивацию учащихся, а использование современных образовательных технологий научит ребят критически оценивать информацию, полученную из внешнего мира.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА

Занятия в рамках программы направлены на обеспечение достижений обучающимися следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов. Они формируются во всех направлениях функциональной грамотности, при этом определенные направления создают наиболее благоприятные возможности для достижения конкретных образовательных результатов.

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

осознание российской гражданской идентичности (осознание себя, своих задач и своего места в мире);

готовность к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав;

ценностное отношение к достижениям своей Родины — России, к науке, искусству,

спорту, технологиям, боевым подвигам и трудовым достижениям народа;

готовность к саморазвитию, самостоятельности и личностному самоопределению;

осознание ценности самостоятельности и инициативы;
наличие мотивации к целенаправленной социально значимой деятельности;
стремление быть полезным, интерес к социальному сотрудничеству;
проявление интереса к способам познания;
стремление к самоизменению;
сформированность внутренней позиции личности как особого ценностного отношения к себе, окружающим людям и жизни в целом;
ориентация на моральные ценности и нормы в ситуациях нравственного выбора;
установка на активное участие в решении практических задач, осознание важности образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитие необходимых умений;
осознанный выбор и построение индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учетом личных и общественных интересов и потребностей;
активное участие в жизни семьи;
приобретение опыта успешного межличностного общения;
готовность к разнообразной совместной деятельности, активное участие в коллективных учебно-исследовательских, проектных и других творческих работах;
проявление уважения к людям любого труда и результатам трудовой деятельности; бережного отношения к личному и общественному имуществу;
соблюдение правил безопасности, в том числе навыков безопасного поведения в интернет-среде.

Личностные результаты, обеспечивающие адаптацию обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

освоение социального опыта, основных социальных ролей; осознание личной ответственности за свои поступки в мире;

готовность к действиям в условиях неопределенности, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;

осознание необходимости в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее неизвестных, осознавать дефицит собственных знаний и компетентностей, планировать свое развитие.

Личностные результаты, связанные с формированием экологической культуры:

умение анализировать и выявлять взаимосвязи природы, общества и экономики;

умение оценивать свои действия с учетом влияния на окружающую среду, достижений целей и преодоления вызовов, возможных глобальных последствий;

ориентация на применение знаний из социальных и естественных наук для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

повышение уровня экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения;

активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; осознание своей роли как гражданина и потребителя в условиях взаимосвязи природной, технологической и социальной сред;

готовность к участию в практической деятельности экологической направленности.

Личностные результаты отражают готовность обучающихся руководствоваться

системой позитивных ценностных ориентаций и расширение опыта деятельности.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты во ФГОС сгруппированы по трем направлениям и отражают способность обучающихся использовать на практике универсальные учебные действия, составляющие умение учиться:

овладение универсальными учебными познавательными действиями;

овладение универсальными учебными коммуникативными действиями;

овладение универсальными регулятивными действиями.

Освоение обучающимися межпредметных понятий (используются в нескольких предметных областях и позволяют связывать знания из различных учебных предметов, учебных курсов (в том числе внеурочной деятельности), учебных модулей в целостную научную картину мира) и универсальных учебных действий (познавательные, коммуникативные, регулятивные);

способность их использовать в учебной, познавательной и социальной практике;

Овладение универсальными учебными познавательными действиями:

1) базовые логические действия:

владеть базовыми логическими операциями:

сопоставления и сравнения,

группировки, систематизации и классификации,

анализа, синтеза, обобщения,

выделения главного;

владеть приемами описания и рассуждения, в т.ч. – с помощью схем и знакосимволических средств;

выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений);

устанавливать существенный признак классификации, основания

для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

с учетом предложенной задачи выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях;

предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

выявлять дефициты информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи;

выявлять причинно-следственные связи при изучении явлений и процессов;

делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений,

умозаключений по аналогии, формулировать гипотезы о взаимосвязях;

самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учетом самостоятельно выделенных критериев);

2) базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;

формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, самостоятельно устанавливать искомое и данное;

формировать гипотезу об истинности собственных суждений и суждений других, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный

эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей объекта изучения, причинно-следственных связей и зависимостей объектов между собой;

оценивать на применимость и достоверность информации, полученной в ходе

исследования (эксперимента);
самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного наблюдения, опыта, исследования, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений;
прогнозировать возможное дальнейшее развитие процессов, событий и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах;

3) работа с информацией:

применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных из источников с учетом предложенной учебной задачи и заданных критериев;
выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
находить сходные аргументы (подтверждающие или опровергающие одну и ту же идею, версию) в различных информационных источниках;
самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;
оценивать надежность информации по критериям, предложенным педагогическим работником или сформулированным самостоятельно;
эффективно запоминать и систематизировать информацию.

Овладение системой универсальных учебных познавательных действий обеспечивает сформированность когнитивных навыков у обучающихся.

Овладение универсальными учебными коммуникативными действиями:

1) общение:

воспринимать и формулировать суждения, выражать эмоции в соответствии с целями и условиями общения;
выражать себя (свою точку зрения) в устных и письменных текстах;
распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, знать и распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты, вести переговоры;
понимать намерения других, проявлять уважительное отношение к собеседнику и в корректной форме формулировать свои возражения;
в ходе диалога и (или) дискуссии задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения;

2) совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной проблемы, обосновывать необходимость применения групповых форм взаимодействия при решении поставленной задачи;
принимать цель совместной деятельности, коллективно строить действия по ее достижению: распределять роли, договариваться, обсуждать процесс и результат совместной работы;
уметь обобщать мнения нескольких людей, проявлять готовность руководить, выполнять поручения, подчиняться;
планировать организацию совместной работы, определять свою роль (с учетом предпочтений и возможностей всех участников взаимодействия), распределять задачи между членами команды, участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные);

выполнять свою часть работы, достигать качественного результата по своему направлению и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия; сравнивать результаты с исходной задачей и вклад каждого члена команды в достижение результатов, разделять сферу ответственности и проявлять готовность к предоставлению отчета перед группой.

Овладение универсальными учебными регулятивными действиями:

1) самоорганизация:

выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях; ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой); самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной задачи с учетом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений; составлять план действий (план реализации намеченного алгоритма решения), корректировать предложенный алгоритм с учетом получения новых знаний об изучаемом объекте; делать выбор и брать ответственность за решение;

2) самоконтроль:

владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии; давать адекватную оценку ситуации и предлагать план ее изменения; учитывать контекст и предвидеть трудности, которые могут возникнуть.

Предметные

результаты

освоения программы основного общего образования представлены с учетом специфики содержания предметных областей, затрагиваемых в ходе внеурочной деятельности обучающихся по формированию и оценке функциональной грамотности.

Занятия по естественно-научной грамотности в рамках внеурочной деятельности

вносят вклад в достижение следующих предметных результатов по предметной области

«Естественно-научные

предметы»:

умение объяснять процессы и свойства тел, в том числе в контексте ситуаций практико-ориентированного характера;

умение проводить учебное исследование, в том числе понимать задачи исследования, применять методы исследования, соответствующие поставленной цели, осуществлять в соответствии с планом собственную деятельность и совместную деятельность в группе;

умение применять простые физические модели для объяснения процессов и явлений;

умение характеризовать и прогнозировать свойства веществ в зависимости от их

состава и строения, влияние веществ и химических процессов на организм человека и окружающую природную среду; умение использовать изученные биологические термины, понятия, теории, законы и закономерности для объяснения наблюдаемых биологических объектов, явлений и процессов; сформированность представлений об экосистемах и значении биоразнообразия; о глобальных экологических проблемах, стоящих перед человечеством, и способах их преодоления; умение использовать приобретенные знания и навыки для здорового образа жизни, сбалансированного питания и физической активности; умение противодействовать лженаучным манипуляциям в области здоровья; умение характеризовать принципы действия технических устройств промышленных технологических процессов.

№ п/п	Количество часов	Название	Формируемые компетенции и познавательные действия
1.	3	Тела и вещества.	Применить естественнонаучные знания для анализа ситуации/проблемы.
2	3	Способы очистки веществ.	Различать вопросы, которые возможно исследовать методами естественных наук. Распознавать предположения (допущения), аргументы и описания в научнопопулярных текстах.
3	3	Химические вещества.	Выбрать модель, лежащую в основе объяснения Выбрать объяснение, наиболее полно отражающее описанные процессы. Создать объяснение, указав несколько причинно-следственных связей.
4	2	Электроотрицательность.	Создать объяснение, указав несколько причинно-следственных связей. Выбрать возможный прогноз и аргументировать выбор.
5	1	Периодическая таблица.	Сделать выводы по предложенным результатам исследования.
6	3	Металлы и неметаллы	Находить необходимые данные в источниках информации, представленной в различной форме (таблицы, графики, схемы, диаграммы, карты). Преобразовать информацию из одной формы представления данных в другую. Интерпретировать данные и делать соответствующие выводы.
7	4	Химические реакции.	Оценить способ, который используется для обеспечения надёжности данных и достоверности объяснений. Предложить способ увеличения точности получаемых в исследовании данных
8	2	Химические вещества в организме человека	Привести примеры возможного применения естественнонаучного знания для общества.
9	6	Кислоты. Основания. Соли.	Создать объяснение, указав несколько причинно-следственных связей. Выбрать возможный прогноз и аргументировать выбор.

10	2	Полезная еда или химия нашего холодильника	Распознавать предположения (допущения), аргументы и описания в научнопопулярных текстах.
11	3	Решение расчетных задач	Научное объяснение явлений
12	2	Защита проектов	Понимание особенностей естественнонаучного исследования Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов

Календарно- тематическое планирование

№ п / п	Тема урока	Количество часов			Дата изуче ния	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Все го	Контрол ьные работы	Практич еские работы		
1	Предмет химии.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d210c
2	Понятие о методах познания в химии	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d227e
3	Тела и вещества.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d23dc
4	Знакомство с химической лабораторией.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d26ca
5	Чистые вещества и смеси. Способы разделения смесей.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d28c8
6	Практическая работа № 2 «Разделение смесей»	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d2abc
7	Химические	1				Библиотека ЦОК

	элементы. Знаки (символы) химических элементов				https://m.edsoo.ru/ff0d2be8
8	Простые и сложные вещества	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d2a6c
9	Молекулярная масса.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d2d50
10	Электроотрицательность.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d2eae
11	Составление формул веществ по ЭО.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d323c
12	Количество вещества. Моль. Молярная масса	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d350c
13	Строение ПС	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d5230
14	Изменение строения атома.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d37fa
15	Металличность и неметалличность.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d3a16
16	Закон сохранения массы веществ. Химические уравнения	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d3b88
17	Вычисления количества, массы вещества по уравнениям химических реакций	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d5708
18	Классификация химических реакций (соединения, разложения, замещения,	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d3f34

	обмена)					
19	П.Р. «Типы химических реакций»	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d40c4
20	Химические вещества в человеческом организме.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d4290
21	Химические вещества в человеческом организме	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d448e
22	Классификация кислот.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d4614
23	Свойства кислот.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d497a
24	Классификация оснований.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d4790
25	Свойства оснований.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d4c4a
26	Решение практических задач по теме «Кислоты»	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d4ae2
27	Решение практических задач по теме «Основания»	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d4dd0
28	Полезная еда или химия нашего холодильника	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d4dd0
29	Полезная еда или химия нашего холодильника. Решение практических задач.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d50d2
30	Решение расчетных задач на определение массовой доли вещества в	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d4dd0

	растворе.					
31	Решение расчетных задач на определение массовой доли вещества в растворе	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d4f42
32	Решение расчетных задач на определение массовой доли вещества в растворе	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d542e
33	Защита проектов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d55a0
34	Защита проектов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff0d5708

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

- Химия, 8 класс/ Кузнецова Н.Е., Титова И.М., Гара Н.Н., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ
ИНТЕРНЕТ**

<http://www.chemnet.ru> Газета «Химия» и сайт для учителя «Я иду на урок химии»

<http://him.1september.ru> Единая коллекция ЦОР: Предметная коллекция

«Химия»

<http://school-collection.edu.ru/collection/chemistry> Естественно-научные эксперименты: химия. Коллекция Российского общеобразовательного портала

<http://experiment.edu.ru> АЛХИМИК: сайт Л.Ю. Аликберовой

<http://www.alhimik.ru> Всероссийская олимпиада школьников по химии

<http://chem.rusolymp.ru> Органическая химия: электронный учебник для средней школы

<http://www.chemistry.ssu.samara.ru> Основы химии: электронный учебник

<http://www.hemi.nsu.ru> Открытый колледж: Химия

<http://www.chemistry.ru> Дистанционная олимпиада по химии: телекоммуникационный образовательный проект

Задания по функциональной грамотности

по химии 8-9 класс

Содержание.

Глава 1. Первоначальные химические понятия.....	3
Глава 2. Кислород. Воздух. Горение.....	3
Глава 3. Водород. Вода.....	4
Глава 4. Растворы.....	5
Глава 5. Основные классы неорганических соединений.....	5
Глава 6. Количественные отношения в химии.....	7
Глава 7. Периодический закон Д.И.Менделеева.....	8
Глава 8. Строение вещества.....	8
Глава 9. Окислительно-восстановительные реакции.....	8
Глава 10. Галогены.....	8
Глава 11. Подгруппа кислорода.....	10
Глава 12. Основные закономерности химических реакций.....	12
Глава 13. Теория электролитической диссоциации.....	12
Глава 14. Азот и фосфор.....	12
Глава 15. Минеральные удобрения.....	12
Глава 16. Углерод и кремний.....	13
Глава 17. Металлы.....	14
Глава 18. Органические соединения.....	19
Углеводороды.....	19
Кислородсодержащие органические соединения.....	20

Глава 1. Первоначальные химические понятия

1-1. Определите какой из процессов является химическим, а какой физическим

1. Горение дров в камине
2. Растворение глауберовой соли в воде
3. Испарение воды из луж
4. Коррозия водопроводных труб
5. Разложение пищи под действием желудочного сока
6. Нагревание сковородки на электрической плите

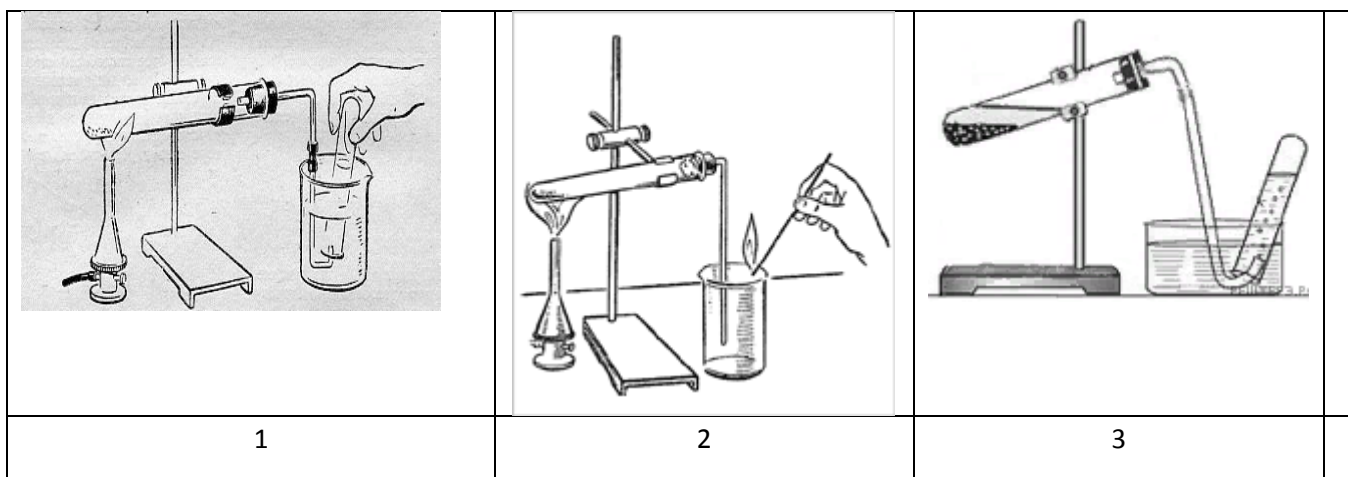
Ответ: Химические -1,4,5

1-2. Дедушка Савелий купил про запас мешок сахара. Сахар простоял 10 лет и с ним не происходило никаких изменений. Внук Сашка решил на свой день рождения угостить друзей. Он нагрел и расплавил весь сахар, получив большой коричневый леденец. Какое это явление?

Ответ: Физическое, изменение агрегатного состояния, изменение цвета (изменение агрегатного состояния -идет за счет испарение воды, изменение цвета –за счет увеличение содержание углерода)

Глава 2. Кислород. Воздух. Горение.

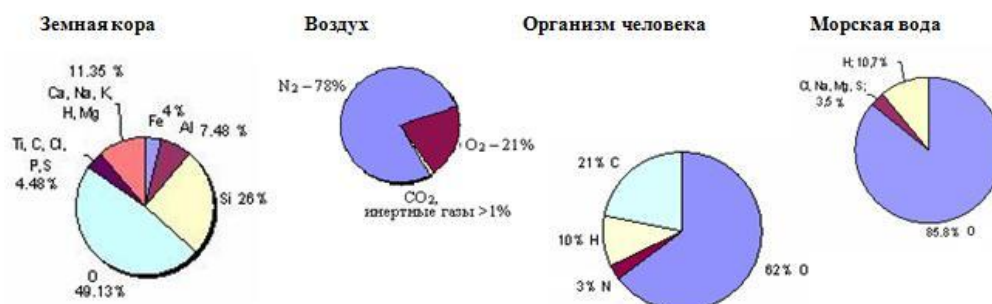
Перед вами 3 прибора для получения и собирания газов, зачеркните тот, который нельзя использовать для получения кислорода. Почему?



Задание 2

Используя диаграмму, определите массу кислорода в своем организме.

Кислород в природе в %.

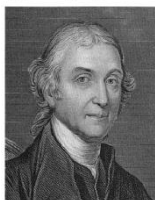


Задание 3. Жизненная емкость легких человека составляет 3 500 мл .

Определите объем кислорода, содержащегося в том объеме воздуха, который человек вдыхает за 1 час, если совершает 16 вдохов в минуту.

Задание 4 Изучая свойства кислорода, Д. Пристли ставит опыты.

Джозеф Пристли



Опыт 1771 г. с мышами

Вот как он описывает один из них: «Я взял некоторое количество воздуха испорченного дыханием мыши, которая в нем погибла; разделив его на две части, я ввел одну в сосуд, погруженный в воду, в другую же часть его, также заключенную в сосуд с водой, я ввел ветку мяты. Это было сделано в начале августа 1771 года. Через 8-9 дней я нашел, что мышь прекрасно могла жить в той части воздуха, в которой росла ветка мяты, но моментально погибла в другой его части. В течение 7-ми дней пребывания в сосуде с испорченным воздухом побег вырос почти на 3 дюйма на старых ветвях».

Почему осталась живой мышь в сосуде, где была ветка мяты? Почему погибла во втором сосуде?

Глава 3. Водород. Вода.

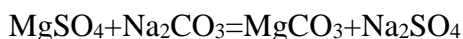
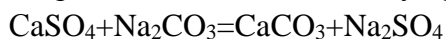
3-1. Две хозяйки готовились к стирке. Первая подогрела воду до 60 градусов и замочила в ней белье, вторая нагрела воду до кипения, прокипятила ее 5 минут, а затем охладила до 60 градусов и только после этого начала стирку. У кого белье лучше отстирается? Каким простым опытом это можно доказать и как объяснить?

Ответ: Мыло и другие моющие средства намного эффективнее действуют в мягкой воде. Жесткость воды обусловлена наличием в ней гидрокарбонатов кальция и магния, которые при кипячении выпадают в осадок в виде карбонатов:



При нагревании воды до 60 градусов эти реакции не происходят, и вода остается жесткой. Поэтому белье лучше отстирается у той хозяйки, которая прокипятила воду. Это легко доказать простым опытом: опустить по кусочку мыла в подогретую воду и воду той же температуры, но предварительно прокипяченную. В прокипяченной воде мыло растворится почти без осадка, а в сырой воде образуется осадок в виде хлопьев. Образование осадка стеаратов кальция и магния происходит за счет взаимодействия растворенных солей кальция и магния с мылом.

Следует помнить, что кипячением можно устранить только карбонатную, или временную, жесткость воды, а постоянная жесткость, обусловленная присутствием сульфатов и хлоридов кальция и магния, устраняется только действием соды:



3-2. Представьте себе, что во время длительного автопробега по лесным дорогам вам необходимо залить в радиатор свежую воду. Природная вода в этой местности только

родниковая и колодезная, очень жесткая. Как можно смягчить воду для радиатора в походных условиях, не имея под рукой никаких реактивов?

Ответ: Сначала воду надо прокипятить на костре, затем собрать золу от костра и добавить в воду. Профильтровать через ткань или просто осторожно слить верхний слой после отстаивания. Зола содержит значительное количество карбоната калия, который осаждает соли кальция и магния.

3-3. Один из самых доступных препаратов для смягчения воды, заливаемой в системы охлаждения автомобилей, - сода. Рекомендуемая доза – 6-7 г кальцинированной соды на 10 л воды. Можно использовать и кристаллическую соду, только в другом количестве. Рассчитайте, сколько надо взять этого реактива, чтобы заменить 6 г кальцинированной соды.

Ответ: 16,2 г кристаллической соды надо внести для смягчения 10 л воды.

Глава 4. Растворы.

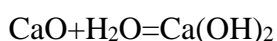
4-1. Доступный и малотоксичный препарат для борьбы с мучнистой росой крыжовника – 0,5%-ный водный раствор кальцинированной соды, в который добавляют мыло. Если не кальцинированной соды, раствор можно приготовить из кристаллической соды $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ или пищевой соды NaHCO_3 . Сколько надо взять кристаллической соды или пищевой соды, чтобы приготовить 10 л раствора, равноценного по активности 0,5%-ному раствору Na_2CO_3 ? Принять для расчетов, что плотность полученных растворов равна

Ответ: Действующим веществом в этом растворе являются ионы натрия, которые образуются при диссоциации всех трех солей. При расчетах надо учитывать именно образующееся количество ионов натрия.

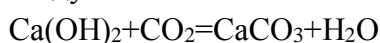
Глава 5. Основные классы неорганических соединений.

5-1. Для приготовления штукатурного раствора рекомендуют использовать только свежегашеную известь. Почему это так важно?

Ответ: Гашение извести протекает по уравнению:



«Схватывание» штукатурного раствора основано на взаимодействии $\text{Ca}(\text{OH})_2$ с CO_2 воздуха:



Этот же процесс происходит при хранении гашеной извести, поэтому штукатурный раствор, приготовленный из лежалой гашеной извести, будет плохо схватываться.

5-2. В двух ведрах приготовлены материалы для ремонта: суспензия мела для побелки потолков в комнате и суспензия гашеной извести для побелки кухни. Как их можно отличить?

Ответ: При взаимодействии карбонатов с кислотой как в твердом виде, так и в растворах образуется CO_2 , который выделяется с характерным шипением. Поэтому различить два раствора можно с помощью уксусной кислоты: при ее добавлении к суспензии мела будет выделяться CO_2 , который обнаруживается по пузырькам и шипению, а при добавлении

кислоты к суспензии $\text{Ca}(\text{OH})_2$ происходит реакция нейтрализации, которая не сопровождается внешними эффектами (если не брать во внимание выделение теплоты).

5-3. Вам необходимо проводить штукатурные работы. Все материалы были куплены заранее. Как можно определить, пригодна ли запасенная вами известь для приготовления штукатурного раствора?

Ответ: При хранении гашеной извести, она реагирует с углекислым газом, содержащимся в воздухе с образованием карбоната кальция. Присутствие карбоната в гашеной извести можно обнаружить пробой с любой кислотой (выделение CO_2). Если газ выделяется очень сильно, известь непригодна для побелки.

5-4. Многим известен способ лечения насморка или радикулита с помощью поваренной соли. Ее нагревают на сковороде или в духовке, насыпают в мешочек из плотной ткани, а мешочек прикладывают к больному месту на несколько часов. Какие свойства поваренной соли использованы в этом рецепте? Кстати, вместо соли можно использовать и чистый песок, который, как известно, состоит преимущественно из SiO_2 .

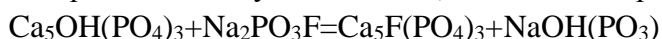
Ответ: В данном случае играют роль не химические, а физические свойства хлорида натрия: его довольно высокая теплоемкость. Аналогичными свойствами обладает и песок.

5-5. Во многие современные стиральные порошки добавляют безводный сульфат натрия для сохранения сыпучести. За счет какого процесса эта соль предотвращает слеживаемость порошков?

Ответ: Сульфат натрия легко образует очень прочный кристаллогидрат состава $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, связывая 10 молекул воды. Поэтому, безводный Na_2SO_4 хорошо предотвращает влагу, предотвращая слеживаемость порошков.

5-6. Всем известно ощущение оскомины после обильного потребления кислых фруктов, при этом зубы становятся очень чувствительными к горячей и холодной пище. Но это ощущение проходит, если два раза в день чистить зубы фтористой зубной пастой. Как можно объяснить все эти явления с позиций химии, если знать, что состав зубной эмали очень близок к минералу гидроксилапатиту $\text{Ca}_5\text{OH}(\text{PO}_4)_3$?

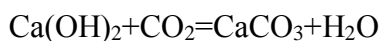
Ответ: Зубная эмаль по своему составу относится к классу основных солей, так как содержит гидроксогруппу. Все основные соли легко растворяются в кислотах, даже таких слабых, как яблочная, лимонная, щавелевая, содержащихся в кислых фруктах. Частичное растворение эмали и делает зубы чувствительными к горячему и холодному. Фторид-ион, содержащийся в зубных пастах, замещает гидроксид-ион в составе зубной эмали:



При этом образуется менее растворимый в кислотах фторапатит кальция, и зубы становятся менее чувствительными к кислотам, правда на короткое время, поэтому процедуру следует повторять ежедневно.

5-7. Почему свежоштукатуренные и сразу же побеленные известью поверхности долго не высыхают?

Ответ: При взаимодействии $\text{Ca}(\text{OH})_2$ с CO_2 (процесс затвердевания штукатурки) образуется вода:



Поэтому при побелке свежештукатуренных стен известью наружные участки подпитываются влагой, и штукатурка долго не высыхает.

Глава 6. Количественные отношения в химии.

6-1. Чтобы семена сельскохозяйственных культур хорошо сохранялись, они должны иметь влажность не более 15%. Высушить семена не всегда просто, так как нагревание приводит к потере всхожести. Поэтому нередко применяют химическую сушку: смешивают семена с безводным сульфатом натрия. Эта соль легко образует очень прочный кристаллогидрат $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, поэтому при смешивании ее с влажными семенами она отнимает от них воду и связывает ее в кристаллогидрат. Рассчитайте, сколько нужно сульфата натрия для высушивания 10 кг семян, имеющих влажность 25%, до кондиционной влажности 15%

Ответ: 0,8 кг

6-2. Фунгицидными и бактерицидными свойствами обладают водные растворы хорошо известных солей натрия: Na_2CO_3 и Na_2HPO_4 . Действующим веществом этих пестицидов являются ионы натрия, присутствующие в их водных растворах. Какую соль - Na_2CO_3 , $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ или Na_2HPO_4 – целесообразнее использовать для этих целей, если их стоимость примерно одинакова?

Ответ: Массовая доля ионов натрия в: Na_2CO_3 – 43,6%, в $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ – 16%, в Na_2HPO_4 – 32,4%. Таким образом, больше всего натрия содержится в кальцинированной соде Na_2CO_3 , именно ее следует использовать для этих целей.

6-3. Скорлупа яиц состоит преимущественно из карбоната кальция CaCO_3 . Подсчитайте, сколько кальция теряет организм курицы с каждым снесенным яйцом, если масса скорлупы в среднем 10 г, и сколько кальция должна получить несушка с кормами в течение года, если средняя яйценоскость составляет 220 яиц в год. Определите также годовой запас мела для домашней птицефермы, если на ней содержат 5 кур – несушек.

Ответ: Молярная масса карбоната кальция 100 г/моль.

Массовая доля кальция в этом соединении 40%, т.е. 10 г скорлупы содержит 4 г кальция.

С каждым яйцом курица теряет 4 г кальция, за год –

$220 \times 4 = 880$ г. Такое количество кальция должна за год получить каждая несушка. Для расчета годового запаса мела проще воспользоваться весом скорлупы, которая состоит из карбоната кальция.

$10 \text{ г} \times 220 \times 5 = 11000$ Т.о. надо запастись 11 кг мела.

6-3. В бензине марки АИ-93 содержится около 0,8 г/л тетраэтилсвинца. Сколько свинца попадет в окружающую среду в результате 1000-километрового пробега легкового автомобиля, если средний расход бензина во время пробега составляет 10 л на 100 км?

Ответ: 51,26 грамма.

Глава 7. Периодический закон Д.И.Менделеева

Глава 8. Строение вещества

Глава 9. Окислительно-восстановительные реакции

9-1. Определить полярность аккумуляторной батареи и выпрямителя можно при помощи обыкновенной картофелины. Правда, кроме нее, вам потребуются два медных контакта, которые надо воткнуть в свежий срез клубня картофеля на расстоянии 2-3 мм друг от друга и замкнуть цепь. Тогда около положительного провода мякоть клубня начнет синеть. За счет каких процессов это происходит и какова роль картофеля?

Ответ: На аноде происходит электрохимическое окисление меди (анодное растворение):



Образующиеся катионы меди окрашивают мякоть картофеля в синий цвет. Картофельный сок выполняет роль электролита, а белая мякоть картофеля служит хорошим фоном для обнаружения ионов меди.

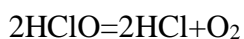
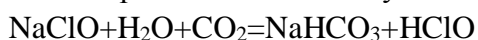
Глава 10. Галогены

10-1. В вашем доме есть бутылка с жидким отбеливателем, но этикетка с инструкцией потеряна. Препарат имеет запах хлора. Вы решили обработать им белье без нагревания. Какую посуду вы выберете, если у вас есть: новое ведро из оцинкованной жести, старый эмалированный таз с поврежденной эмалью, пластмассовый таз?

Ответ: В качестве хлорсодержащего отбеливающего средства чаще всего используют водные растворы гипохлоритов – солей хлорноватистой кислоты, которые пропускают пропусканием хлора через раствор щелочи:



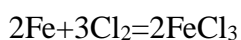
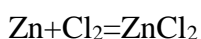
Образующийся при этом раствор, содержащий NaCl и NaClO, под названием «жавелевая вода» используют для отбеливания тканей очень давно. Отбеливание происходит за счет окисления загрязняющих веществ хлорноватистой кислотой, которая из растворов гипохлоритов вытесняется угольной кислотой и легко разлагается:



Таким образом, в отбеливающем растворе присутствуют хлорноватистая и соляная кислоты.

Если налить такой отбеливатель в ведро из оцинкованной жести, то присутствующие в нем кислоты сначала будут растворять оксидную пленку цинка, а затем взаимодействовать непосредственно с цинком. Если использовать эмалированную емкость с поврежденной эмалью, эти кислоты будут взаимодействовать с железом (эмалированная посуда изготовлена из сплавов железа).

Выделяющийся при разложении HClO атомарный кислород также окисляет цинк и железо. Кроме того, все отбеливающие средства на основе соединений хлора могут содержать и некоторое количество соединений хлора, который также будет окислять металлы:

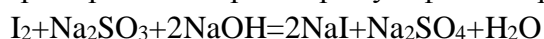


Для отбеливания белья следует выбрать пластмассовый таз, так как все остальные материалы будут вступать в химическое взаимодействие с отбеливателем. Но, следует

учесть, что, если полимерные материалы длительное время подвергаются воздействию сильных окислителей, они становятся хрупкими и постепенно разрушаются.

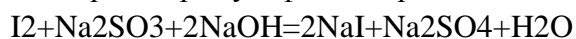
10-2. На белую салфетку пролили йод. Попытались вывести пятно с помощью отбеливателей: «Персоль», затем хлорная известь, но неудачно – ни одно из этих средств не обесцветило пятно. Однако, через несколько дней пятно исчезло. Можно ли написать уравнение реакции, благодаря которой исчезло пятно? Почему оно не исчезло под действием отбеливателей?

Ответ: Нет, уравнение реакции написать нельзя, так как пятно исчезло в результате физического процесса – постепенной сублимации йода, адсорбированного тканью. Хлорная известь $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ и персоль $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 1,5\text{H}_2\text{O} \cdot \text{H}_2\text{O}$ обладают окислительными свойствами, поэтому они не обесцвечивают пятно йода, так как йод тоже является окислителем. Можно попытаться вывести такое пятно с помощью восстановителей, например водного раствора сульфита натрия Na_2SO_3



10-3. Если необходимо быстро удалить пятно йода с ткани, то какое химическое соединение надо использовать – с окислительными или с восстановительными свойствами?

Ответ: Можно попытаться вывести такое пятно с помощью восстановителей, например водного раствора сульфита натрия Na_2SO_3



10-4. Какое количество монофторфосфата натрия $\text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$ содержится в тюбике зубной пасты весом 75 граммов, если на упаковке указано: «Содержание активного фтора 0,15%»? Стоматологи рекомендуют для профилактики кариеса ежегодно потреблять в виде зубной пасты примерно 1,5 грамма активного фтора, т.е. фторид-иона, способного диссоциировать и вступать в реакции ионного обмена с зубной эмалью. Сколько тюбиков зубной пасты нужно использовать в течение года, чтобы обеспечить эту норму?

Ответ: В 75 граммах пасты содержится $(75 \cdot 0,15) : 100 = 0,11$ г активного фтора. По норме необходимо израсходовать $1,5 : 0,11 = 13,6$ тюбиков зубной пасты за год, т.е. примерно по одному тюбику в месяц.

10-5. Об открытии йода рассказывают такую историю. В тот день французский ученый Бернар Куртуа, как обычно, завтракал за рабочим столом своего небольшого химического кабинета. У него на плече восседал любимый кот. На столе рядом с пищей стояли две бутылки, в одной из которых был настой морских водорослей в спирте, а в другой – смесь концентрированной серной кислоты с железными опилками. Коту надоело сидеть на плече, он спрыгнул, но неловко: бутылки упали на пол и разбились. Хранившиеся в них жидкости смешались, в результате химической реакции в воздух поднялись фиолетовые клубы газа. Когда они осели, ученый заметил на лабораторном оборудовании фиолетовый кристаллический налет. Так был открыт йод. Но при этом Куртуа нарушил сразу несколько правил техники безопасности. Какие именно? Какое вещество, содержащееся в водорослях, могло образовать при взаимодействии с серной кислотой свободный йод? Напишите уравнение этой реакции. Можно ли эту реакцию отнести к окислительно-восстановительным? Как называют процесс, при котором из паров йода образовались

кристаллы? Как лучше всего можно было очистить оборудование в лаборатории от образовавшегося налета?

Ответ: Куртуа нарушил следующие правила:

1. В химических лабораториях запрещается хранить концентрированные кислоты на лабораторном столе, их нужно хранить под вытяжкой.
2. Строго запрещается принимать пищу в химической лаборатории
3. Запрещается нахождение животных. Нельзя держать рядом вещества с окислительными и восстановительными свойствами.

Морские водоросли содержат много иода в виде иона I⁻. При взаимодействии раствора, содержащего эти ионы, с серной кислотой произошло окисление ионов иода с образованием молекулярного иода:



Это окислительно-восстановительная реакция.

Процесс образования кристаллов из паров называется кристаллизацией, а обратный процесс – возгонкой. Налет иода можно легко удалить с помощью органических растворителей.

10-6. Вы выбираете зубную пасту. На упаковке пасты №1 указано, что в ней содержится 0,454% фторида олова (II), а зубная паста №2 содержит 0,8% монофторфосфата натрия Na₂PO₃F. Какая из этих паст более сильнодействующее средство для профилактики кариеса?

Ответ: Эффективность зубных паст в профилактике кариеса можно сравнить по содержанию в них активного фтора, т.е. фторид-иона, способного взаимодействовать с зубной эмалью. В 100 г пасты №1 содержится 0,172 г фтора, а в 100 г пасты №2 – 0,104 г. Следовательно, зубная паста №1 будет более эффективна в профилактике кариеса, т.к. она содержит больше активного фтора. Также следует учитывать и антибактериальное действие солей олова.

Глава 11. Подгруппа кислорода

11-1. Котельная сжигает 2 т угля в сутки. В составе угля 84% углерода, 5% водорода, 3,5% серы, остальное – негорючие неорганические вещества. Какова площадь леса, необходимая для восполнения потери кислорода, расходуемого на сжигание, если 1 га леса в сутки дает 10 кг кислорода?

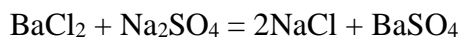
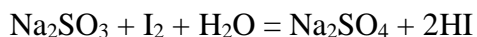
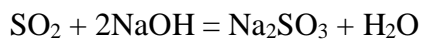
Ответ: 535 га

11-2. Почему врачи-косметологи рекомендуют при выпадении волос принимать внутрь очищенную серу?

Ответ: В состав кератина входит значительное количество серы, поэтому нередко дефицит этого элемента и становится причиной плохого роста волос и их выпадения.

11-3. Загрязненный сернистым газом воздух объемом 100 л пропустили через раствор гидроксида натрия, после чего прибавляли по каплям йод до прекращения обесцвечивания. К полученному раствору добавили избыток хлорида бария, выпал осадок, его отфильтровали и высушили. Оказалось, что масса его 7 мг. Соответствует ли чистота воздуха санитарным нормам, если ПДК сернистого газа составляет 0,01 мг/л?

Ответ: Уравнения реакций:



ПДК превышена почти вдвое. Воздух санитарным нормам не соответствует.

11-4. В радиусе 5 км вокруг химического завода ощущается легкий запах сероводорода. Анализ проб воздуха, отобранных с вертолета, показал, что газ распространен на высоте 2 км. Концентрация сероводорода составляет 1/20 ПДК, равной 0,01 мл/л. Определите массу серной кислоты, которую можно было бы получить, если бы удалось уловить весь сероводород.

Подсказка: Для решения задачи необходимо воспользоваться формулой для расчета объема цилиндра.

Ответ: 294 т

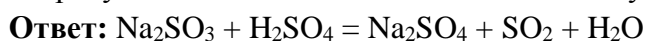
11-5. Считается, что дизельное топливо имеет определенные преимущества перед бензином с точки зрения экологии, так как не загрязняет атмосферу свинцом. Но у него есть свои недостатки – при его сгорании образуется много сажи и сернистого газа. Низкосортное дизельное топливо содержит 0,2% серы (в среднем). Сколько сернистого газа попадет в атмосферу при сгорании 1 тонны такого топлива?

Ответ: 4 кг

11-6. Для обеззараживания складов, погребов, теплиц и парников можно применить окуливание сернистым газом – оксидом серы (IV). В обрабатываемом помещении поджигают серу и выдерживают его закрытым в течение 1-2 суток. Какое количество серы надо сжечь для обработки погреба размером 2х3х2 м, если рекомендуемая концентрация этого фумиганта 1:30 (1 объем SO_2 на 30 объемов воздуха)?

Ответ: 527 г

11-7. При сжигании серы образуется оксид сер (IV) в результате реакции соединения. Но можно получить его для обработки погреба и путем реакции обмена. Какие для этого потребуются исходные вещества и как это осуществить технологически?



Чтобы обработать таким способом погреб, нужно сульфит натрия в 2-3 кислотоустойчивых неглубоких емкостях поместить в верхней части погреба и добавить 10% серной кислоты. Очень важно, чтобы емкости находились в верхней части погреба, так как сернистый газ тяжелее воздуха. Конечно, надо предварительно рассчитать, сколько потребуется сульфита натрия и серной кислоты.

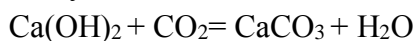
Глава 12. Основные закономерности химических реакций

12-1. Для приготовления штукатурного раствора взяли лежалую известь, и штукатурка плохо «схватывалась». Можно ли ускорить этот процесс с помощью нагревания?

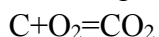
Ответ: Поскольку причина лежит в изменении химического состава раствора, нагревание не поможет.

12-2. При выполнении штукатурных работ для ускорения затвердевания штукатурки в помещении вносят жаровни с горящими углями. Можно ли заменить эту процедуру прогреванием помещения электрическими нагревателями?

Ответ: Одним из основных элементов штукатурных растворов является гашеная известь $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Затвердевание штукатурки происходит за счет взаимодействия $\text{Ca}(\text{OH})_2$ с CO_2 воздуха:



Этот процесс можно ускорить за счет повышения концентрации в воздухе CO_2 . Сжигание угля в помещении позволяет не только поднять температуру воздуха, но и повысить концентрацию CO_2 за счет реакции, уравнение которой:



Электронагреватели дают только тепло и не влияют на состав воздуха.

Однако нельзя считать, что прогревание помещения электронагревателями не оказывает никакого влияния на процесс. Поскольку скорость большинства химических реакций возрастает с повышением температуры, процесс «схватывания» тоже несколько ускоряется. Кроме того, при взаимодействии $\text{Ca}(\text{OH})_2$ с CO_2 выделяется вода, испарение которой ускорится при повышении температуры в помещении.

Глава 13. Теория электролитической диссоциации

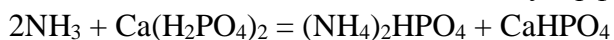
Глава 14. Азот и фосфор. Минеральные удобрения

14-1. Известно, что под большинство сельскохозяйственных культур можно вносить только перепревший навоз, лучше прошлогодний. Но при хранении навоз теряет много азота – основного питательного элемента. Чтобы уменьшить потери азота, к навозу добавляют суперфосфат. За счет каких процессов теряется азот при хранении навоза и почему эти потери можно уменьшить с помощью суперфосфата?

Ответ: В навозе часть азота содержится в виде мочевины $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$, которая разлагается по уравнению:



Выделяющийся аммиак связывается суперфосфатом в более прочное соединение:

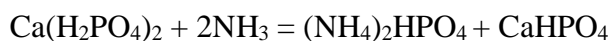


14-2. Раньше самые бережливые хозяйки воду, в которой отваривали очищенные овощи для салата, использовали для приготовления супа. Сейчас рекомендуют ее выливать, т.к. при варке в воду переходят нитраты, которые могут содержаться в овощах. Можно ли все-таки с пользой употребить этот отвар, если вы живете в городской квартире?

Ответ: Если овощи отваривали без соли, то этой водой можно полить цветы.

14-3. Часто в животноводческих помещениях ставят поддоны с суперфосфатом для улучшения состава воздуха. Какие вредные примеси поглощает суперфосфат и за счет каких процессов?

Ответ: суперфосфат поглощает аммиак за счет реакции, уравнение которой:



При этом образуется более устойчивая соль $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$

Глава 16. Углерод и кремний

16-1. Современные теплицы оснащены сложным техническим оборудованием, которое автоматически поддерживает в теплице нужную температуру, влажность воздуха и его состав. В большинстве теплиц воздух искусственно обогащают углекислым газом, подавая его из баллонов. Все оборудование теплиц работает круглосуточно, но подачу углекислого газа ночью прекращают. Почему?

Ответ: Углекислый газ нужен для фотосинтеза и может использоваться только на свету.

16-2. Малотоксичный препарат для борьбы с вредителями и болезнями растений можно приготовить из древесной золы: одну литровую банку золы надо прокипятить в 4 л воды в течение часа, охладить, профильтровать, добавить 10-20 г мыла. Что является основным действующим началом в этом препарате и к какой группе пестицидов его можно отнести – органическим или неорганическим?

Ответ: Зола состоит из неорганических соединений, главным образом карбонатов калия, магния, кальция. Основным действующим веществом является K_2CO_3 , так что полученный препарат относится к неорганическим.

16-3. В воздухе любого животноводческого помещения скапливается углекислый газ за счет дыхания животных. Где будет выше концентрация этого газа во время дойки – в зоне дыхания коров или в зоне работы доярок?

Ответ: В зоне работы доярок, так как углекислый газ тяжелее воздуха.

16-4. В американском учебнике «Химия и общество» приведена интересная информация из опыта фермеров-птицеводов США. Летом в очень жаркую погоду нередко начинает снижаться прочность скорлупы. В таких случаях фермеры поят птиц не обычной, а газированной водой, и прочность скорлупы восстанавливается. Объясните это явление с точки зрения химии и с точки зрения физиологии животных.

Ответ: Скорлупа яиц состоит в основном из карбоната кальция. Для образования скорлупы необходимо наличие в организме достаточного количества кальция и углекислого газа. У кур, в отличие от млекопитающих, нет потовых желез, поэтому в жаркую погоду теплообмен регулируется за счет повышения интенсивности дыхания, при этом из организма выделяется значительно больше углекислого газа, чем в прохладную погоду. Концентрация углекислого газа в крови снижается, а это сказывается на прочности скорлупы. Поение кур газированной водой позволяет повысить содержание CO_2 в организме птицы и таким образом повлиять на прочность скорлупы.

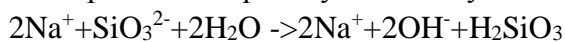
16-5. Если кухонное полотенце испачкано сажей? Как можно вывести эти пятна? Помогут ли современные стиральные порошки с отбеливателями?

Ответ: Сажа – это чистый углерод, который является химически инертным при обычных условиях. Отбеливатели обесцвечивают загрязнения за счет их окисления, но окислить чистый углерод с помощью кислородсодержащих отбеливателей невозможно даже при

нагревании. Удалить частицы углерода, адсорбированные волокнами ткани можно только, постирав полотенце несколько раз в стиральной машине. Это физический способ.

16-6. В 50-е годы двадцатого века, еще до появления стиральных порошков на основе синтетических моющих средств, многие женщины кипятили белое белье в растворе силикатного клея. Как можно объяснить моющие свойства силикатного клея?

Ответ: Силикатный клей – это раствор соли силиката натрия Na_2SiO_3 в воде. Данная соль подвергается гидролизу по аниону:



За счет этого раствор имеет щелочную реакцию. Образующаяся в результате гидролиза щелочь эмульгирует и частично омыляет жиры. Таким образом, действие силикатного клея аналогично действию соды и мыла.

16-7. Для изготовления пудры применяют в различных соотношениях следующие вещества: рисовый крахмал, тальк – силикат магния $\text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$, каолин – силикат алюминия $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, оксид цинка, стеарат магния, стеарат алюминия, оксид трехвалентного железа. В дешевых пудрах обычно много каолина. Попробуйте объяснить с точки зрения химических свойств этого вещества, почему дешевые пудры очень подвержены действию влаги: быстро слеживаются в коробках, на кожу ложатся комками?

Ответ: Каолин – природный минерал, достаточно устойчивый к действию влаги. Но для изготовления пудры его размалывают в мелкий порошок, и в таком состоянии он очень гигроскопичен, что и приводит к слеживаемости пудры и образованию неровного покрытия на коже.

Глава 17. Металлы

17-1. В состав косметических средств, применяемых женщинами в древности входят: белила для лица – свинцовые белила $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$, румяна – красный фосфор, губная помада – киноварь HgS , тени для век – аурипигмент As_2S_3 , тушь для ресниц – стибнит Sb_2S_3 . Что вы можете сказать об этих рецептах с точки зрения современных знаний о свойствах перечисленных в списке соединений?

Ответ: Соединения ртути, свинца и сурьмы можно отнести к ядовитым, при длительном использовании они накапливаются в организме и могут вызвать серьезное отравление, красный фосфор может вызвать ожоги кожи.

17-2. Кальций играет важную роль в жизнедеятельности организма. Ионы кальция необходимы для осуществления процесса передачи нервных импульсов, для сокращения скелетных мышц и мышцы сердца, для формирования костной ткани, для свертывания крови. Препараты кальция широко используют, в частности, при лечении переломов, при усиленном выделении кальция из организма, что имеет место у долго лежащих больных. В арсенале медиков есть несколько препаратов кальция. Чаще всего применяют глюконат, лактат и глицерофосфат кальция, которые выпускаются в таблетках. По своему действию на организм эти препараты похожи, поэтому врачи нередко рекомендуют приобрести любой из них, оставив право выбора за пациентом. Какой препарат рациональнее выбрать из вышеперечисленных, если цена примерно одинаковая?

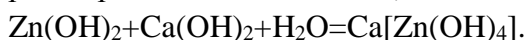
Ответ: По экономическим соображениям следует выбрать тот препарат, в котором массовая доля кальция больше. Поэтому, прежде всего нужно рассчитать массовую долю

кальция во всех трех соединениях. После проведения необходимых вычислений можно сделать вывод о том, что массовая доля кальция больше всего в глицерофосфате кальция $[\text{CaPO}_3\text{OC}_3\text{H}_5(\text{OH})_2\cdot\text{H}_2\text{O} - 0,16]$, чуть ниже в лактате $([\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{C}(\text{O})\text{O}]_2\text{Ca}\cdot 5\text{H}_2\text{O} - 0,13)$, меньше всего в глюконате $([\text{HOCH}_2(\text{CHOH})_4\text{C}(\text{O})\text{O}]_2\text{Ca}\cdot\text{H}_2\text{O} - 0,089)$.

Надо также иметь в виду, что по своему физиологическому действию глицерофосфат кальция несколько отличается от лактата и глюконата, так как содержит фосфор. Поэтому он стимулирует обмен веществ и оказывает общеукрепляющее и тонизирующее действие. В целом можно сказать, что глицерофосфат кальция не только содержит больше кальция, но имеет и более высокую физиологическую активность за счет содержания фосфора.

17-3. Можно ли использовать ведра и бачки из оцинкованной жести для приготовления известковых побелочных растворов?

Ответ: Цинк – химически активный металл, легко растворяется в кислотах, а при нагревании и в щелочах. Поэтому, в суспензии $\text{Ca}(\text{OH})_2$ цинк будет очень медленно растворяться. Кроме того, нужно учитывать, что оцинкованная поверхность бака покрыта тонкой пленкой оксида цинка, который является амфотерным оксидом и может растворяться как в кислотах, так и в щелочах:



Можно сделать вывод о том, что в присутствии более подходящей емкости можно воспользоваться и оцинкованной жестью, но этот материал не является химически нейтральным по отношению к $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

17-4. У вас возникло подозрение, что работники автозаправочной станции, где вы постоянно заправляетесь, добавляют в бензин воду. У вас в хозяйстве есть гашеная и негашеная известь. Можно ли с помощью этих веществ проверить свои подозрения? Потребуется ли для этого еще какие-то препараты?

Ответ: Если бензин содержит воду, при добавлении негашеной извести образуется $\text{Ca}(\text{OH})_2$, раствор приобретает щелочную реакцию, что можно обнаружить с помощью индикатора, например фенолфталеина. Гашеная известь частично растворяется в воде, образуя щелочной раствор. Так что необходим еще и кислотно-щелочной индикатор.

17-5. Если телята упорно слизывают побелку со стен и перегородок телятника, недостаток какого элемента питания в их рационе можно предположить?

Ответ: Телятам скорее всего не хватает кальция, так как побелку производят либо мелом CaCO_3 , либо известью $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

17-6. Минеральные подкормки, содержащие кальций, – обязательный компонент рациона кур. Этот химический элемент добавляют в корм птице в виде мела, ракушек, известняка, мраморной крошки. Если этих веществ нет, можно использовать известь. Но во всех руководствах по птицеводству указано, что птице можно скармливать только старую известь, после гашения которой прошло не менее полугода. Как это можно объяснить?

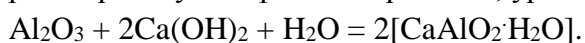
Ответ: Гашеная известь, или гидроксид кальция, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ обладает щелочными свойствами и при соприкосновении со слизистыми оболочками организма может вызвать сильные ожоги. При старении извести происходит ее взаимодействие с углекислым газом воздуха и превращается в карбонат кальция.

17-7. Для уменьшения кислотности желудочного сока и снижения его протеолитической активности при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, гастритах с повышенной кислотностью в арсенале врачей есть такие препараты как бикарбон (одна таблетка содержит сухого экстракта красавки 0,01 г и гидрокарбоната натрия 0,3 г), оксид магния MgO, магнезия белая $Mg(OH)_2 \cdot 4MgCO_3 \cdot H_2O$, викалин (в состав которого входят $BiNO_3(OH)_2$, $Mg(OH)_2 \cdot 4MgCO_3 \cdot H_2O$, $NaHCO_3$), гидроксид алюминия (в виде аморфного белого порошка), алмагель (смесь специально приготовленного геля $Al(OH)_3$ с MgO и сорбитом). Многие больные до сих пор, если нет этих лекарств, пользуются обычной питьевой содой, чтобы избавиться от изжоги (что врачи делать не рекомендуют!). Попробуйте сравнить механизм действия всех названных препаратов и объяснить, какие есть преимущества у каждого из них, почему врачи сейчас отдают предпочтение препаратам на основе $Al(OH)_3$ и не рекомендуют принимать соду для нейтрализации избыточной кислотности желудочного сока?

Ответ: При приеме внутрь соды, как и таблеток бикарбона, магнезии, викалина происходит взаимодействие карбонатов с соляной кислотой, содержащейся в желудочном соке, при этом выделяется CO_2 и в довольно значительном количестве. Углекислый газ не только вызывает дискомфорт в желудке (ощущение тяжести, переполнения, отрыжка), но и возбуждающе действует на рецепторы слизистой оболочки желудка, вызывая усиление секреции желудочного сока. Кстати, именно поэтому больным гастритом и язвенной болезнью не рекомендуется употреблять газированные напитки. Поэтому с точки зрения физиологии предпочтительнее такие вещества, как MgO и $Al(OH)_3$. Последний не только нейтрализует кислоту, но и образует гель, который обволакивает стенки желудка, равномерно распределяясь по всей его поверхности, и обеспечивает более продолжительное действие.

17-8. Можно ли для приготовления известкового побелочного раствора использовать алюминиевый бачок? Ответ обоснуйте.

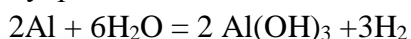
Ответ: Поверхность всех алюминиевых изделий покрыта тонкой пленкой оксида, который является амфотерным и растворяется в щелочах. В алюминиевом бачке с побелочным раствором будет протекать реакция, уравнение которой:



В результате материал бачка будет постепенно растворяться. Если раствор держать в бачке недолго, то бачок в общем сохранится, только его стенки изнутри будут разъедены и станут неровными.

17-9. Для получения пористого бетона, который обладает высокими теплоизоляционными свойствами, в смесь для приготовления бетона добавляют алюминиевую пудру. В результате каких химических реакций происходит выделение газа?

Ответ: При замешивании цементного «теста» в числе прочих реакций протекает и реакция гидратации силикатов кальция с образованием $Ca(OH)_2$. Гидроксид кальция вступает в реакцию с оксидом алюминия, который покрывает поверхность частичек алюминиевой пудры. Затем очищенный от пленки металл начинает взаимодействовать с водой:



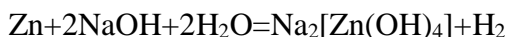
Выделяющийся водород и вспучивает цементное «тесто», образуется пористый бетон.

17-10. 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 – белый, рыхлый налет. Почему это произошло? Ответ подтвердите уравнениями реакций. Как удалить пятна с белья и налет со стенок бака? Что нужно было сделать, чтобы не испортить белье?

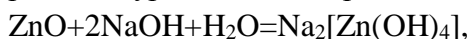
Ответ: Сода подвергается гидролизу, поэтому раствор в баке имеет щелочную реакцию:



При нагревании цинк вступает во взаимодействие со щелочью:

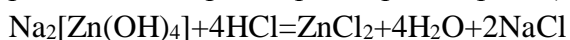


Кроме того, нужно учитывать, что оцинкованная поверхность бака покрыта тонкой пленкой оксида цинка, который проявляет амфотерные свойства и вступает в реакцию, как с кислотами, так и со щелочами. В щелочной среде при нагревании происходит реакция, уравнение которой:



Таким образом, белый рыхлый налет на стенках бака – это цинкаты натрия. Возможно также присутствие в налете гидроксида цинка $\text{Zn}(\text{OH})_2$

Растворить этот налет можно в любой слабой кислоте, например в уксусной, или в разбавленном растворе хлороводорода (соляной кислоте):



При длительном использовании бачка тонкий слой цинка постепенно растворяется, и обнажаются участки жести. Жесть, как и все сплавы железа, легко подвергается коррозии с образованием соединения

$\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, которое и обуславливает цвет ржавчины. Так что желтые пятна на белье – это следы ржавчины. Вывести эти пятна сложно, так как все соединения Fe^{3+} имеют интенсивную желтую окраску. Обесцветив их можно, капнув несколько капель лимонного сока или раствора лимонной кислоты, так как лимонная кислота образует с Fe^{3+} бесцветные комплексные соединения. Чтобы не испортить белье, нужно положить на дно бака тряпку, чтобы более ценные вещи не соприкасались с ржавчиной.

17-11. Ваш сосед прочел в книге для садоводов, что при посадке плодовых деревьев и ягодных кустарников надо в яму для саженца, вместе с удобрениями положить несколько расплюснутых и обожженных на костре металлических консервных банок. Он попросил вас объяснить смысл этого приема. Как вы это объясните с точки зрения химии? Почему нередко комнатные растения, посаженные в металлическую банку из-под консервов, лучше растут, чем такие же растения в глиняных горшках?

Ответ: Консервные банки изготовлены из специальной жести, устойчивой к коррозии и содержащей, помимо железа, олово и некоторые другие металлы. Все эти элементы являются необходимыми компонентами минерального питания растений (микроэлементами). Постепенно растворяясь под действием воды и почвенных кислот, они обеспечивают дополнительную минеральную подкормку, и растение растет лучше. Обжечь банки необходимо потому, что их поверхность изнутри покрыта специальным пищевым лаком, защищающим от коррозии.

17-12. Поросята часто страдают от анемии (малокровия), т.к. в молоке свиней мало железа. Поэтому минеральные подкормки, содержащие железо, - обязательный компонент их рациона. На крупных фермах поросятам делают внутримышечные инъекции

препаратов железа. Владельцы небольших свиноферм пользуются более простыми способами: добавляют соли железа в питьевую воду или сбрызгивают их растворами корма. Обычно минеральную подкормку готовят так: в 1 л воды растворяют 2,5 г железного купороса и 1 г медного купороса, т. к медь стимулирует ассимиляцию железа в организме. Рассчитайте, сколько надо запастись железного и медного купороса, если у свиноматки родилось 8 поросят, а норма расхода ежедневно 10 мл раствора на одного поросенка до достижения двадцатидневного возраста.

Ответ: необходимо 1,6 г медного купороса и 4 г железного купороса.

17-13. Многие предметы, необходимые для стирки, - ведра, бачки, корыта, тазы изготовлены из металла, покрытого тонким слоем цинка. Обычно говорят, что эти предметы изготовлены из оцинкованного железа или из оцинкованной жести. В обыденной жизни эти названия равнозначны. Но равнозначны ли они с точки зрения химии?

Ответ: Нет, не равнозначны. «Оцинкованное железо» с позиции химии – бессмысленное понятие, т.к. железо – название химического элемента, а все, что называют железом в быту, представляет собой не чистое железо, а его сплавы. Все предметы, о которых шла речь, изготовлены из оцинкованной жести – тонкого стального проката. Поэтому человеку, изучающему химию, следует употреблять термин «оцинкованная жесь».

17-14. Выражения «сурьмить брови», «насурьмленные брови» наверняка встречались вам в художественных произведениях, описывающих жизнь русских дворян и аристократии прошлых лет. Как вы думаете, каково происхождение этих выражений?

Ответ: В те времена для подкрашивания бровей использовали мягкий природный минерал – сурьмяный блеск Sb_2S_3 , который имеет цвет от серого до черного с синей или радужной побежалостью и чем-то напоминает современные тени с перламутром.

17-15. При обработке деревьев бордоской жидкостью норма расхода 10-20 кг/га медного купороса, а при обработке суспензией хлорокиси меди (II), формула которой $3Cu(OH)_2 \cdot CuCl_2 \cdot H_2O$, -3,6 – 7,2 кг/га всего препарата. Какой из двух препаратов предпочтительнее с точки зрения экологии?

Ответ: Эффективность препаратов целесообразно сравнивать по количеству меди, которое попадет на 1 га плантаций при обработке этими препаратами. При обработке бордоской жидкостью на 1 га попадет от 2560 до 5120 г меди. А при обработке хлорокисью меди на 1 га попадет 2060 г меди. Следовательно, с точки зрения экологии предпочтительнее хлорокись меди, т.к. при этом в окружающую среду попадет меньшее количество меди.

17-16. Почему при расчете нормы расхода бордоской и бургундской жидкостей за основу берут количество медного купороса? Попробуйте также объяснить происхождение названий этих фунгицидных препаратов.

Ответ: При расчете нормы расхода бордоской и бургундской жидкостей за основу берут количество медного купороса, потому что основное действующее вещество в этих препаратах – медный купорос. Название этих препаратов связано с географией Франции. Два региона этой страны – окрестности городов Бордо и Бургундия широко известны во всем мире как районы виноградарства и виноделия. Для борьбы с грибковыми болезнями виноградников первоначально использовались эти жидкости

Глава 18. Органические соединения

Углеводороды.

1. Вы решили обработать дихлорэтаном пустой склад для овощей площадью 100 м^2 и высотой $2,5 \text{ м}$. сколько потребуется препарата при норме 300 г/м^3 и где надо расположить мешковины, пропитанные дихлорэтаном, - на полу или в верхней части помещения?

Ответ: Объем помещения 250 м^3 , расход препарата составит 75000 г , мешковину надо расположить под потолком, так как дихлорэтан намного тяжелее воздуха.

2. Для обработки складских помещений, а также зерна, овощей и фруктов в складах и трюмах раньше применяли фумигацию парами некоторых хлорорганических и броморганических соединений, например дихлорэтана и бромистого метила. При этом дихлорэтан обычно использовали для обработки пустых складов, а бромистым метилом обрабатывали фрукты и зерно. Объясните, в чем преимущество бромистого метила.

Ответ: Бромистый метил полностью улетучивается и не оседает на поверхности продуктов, а пары дихлорэтана могут конденсироваться на продуктах и попасть в организм человека. Поэтому его лучше использовать для обработки пустых складов и трюмов.

3. Этилен является природным стимулятором созревания плодов: его накопление в плодах ускоряет их созревание, и чем раньше начинается накопление этилена, тем раньше созревают плоды. Поэтому этилен используют для искусственного ускорения созревания плодов. Опытным путем доказано, что для дозревания помидоров необходима концентрация этилена $1:2000$, т.е. один объем этилена на 2000 объемов воздуха. Этилен можно получить из этилового спирта и серной кислоты (реакция дегидратации). В условиях школьного кабинета химии в качестве камеры дозревания можно использовать герметический ящик. В камеру помещают зеленые томаты. Раз в сутки в нее подают этилен, предварительно проветрив. Под действием этилена томаты созреют за $5-6$ дней, в контрольном опыте – за $10-12$. Рассчитайте, сколько надо взять этилового спирта, чтобы получить нужное для опыта количество этилена.

Ответ: Сначала нужно рассчитать объем камеры. Предположим, он равен 1 м^3 , или 10000 л . Для создания концентрации этилена $1:2000$ в камере такого объема необходимо $10000 : 2000 = 5 \text{ л}$ этилена ежедневно, на 6 дней – 30 л .

По уравнению реакции из одной молекулы этанола образуется $22,4 \text{ л}$ этилена, значит, на образование 30 л потребуется 60 г .

Ответ: 60 г спирта

4. Во многих странах Востока бытовала легенда, согласно которой один властелин приказал своему садовнику заставить зеленые груши вызреть за одну ночь. Если же садовник посмеет ослушаться, не сносить ему головы. Садовник поставил корзину с грушами в угол своей каморки, зажег ладан и стал молиться. И произошло чудо! К

утру груши созрели! Можно ли это чудо объяснить с точки зрения химии и физиологии растений? (Ладан – смолистое вещество растительного происхождения)

Ответ: при горении смол природного происхождения образуется много различных газообразных веществ, в том числе и некоторое количество этилена, который ускоряет созревание плодов. В естественных условиях его выдвигают созревающие плоды. Этилен и продукты, высвобождающие его, широко применяют для ускорения созревания всех экзотических фруктов, которые снимают и везут в Европу недозрелыми, а затем они «созревают» в специальных камерах под воздействием этилена.

5. У сельскохозяйственных животных при недостатке каких-либо компонентов питания в рационе появляются отклонения в поведении: они пытаются поедать несъедобные предметы. Так животные инстинктивно пытаются восполнить недостающие им элементы питания. Например, животноводы замечают, что дефицит серы в организме крупного рогатого скота проявляется не только в уменьшении прочности копыт, выпадении шерсти, но и в том, что животные пытаются жевать резиновые сапоги работников фермы. Почему именно в резине ищут животные источник недостающего элемента?

Ответ: Резину получают вулканизацией каучука – нагреванием его с серой, в результате атомы серы присоединяются по месту некоторых двойных связей и как бы сшивают молекулы друг с другом. Поэтому резина содержит значительное количество серы.

6. Автомобилисты на практике нередко добавляют к более дешевым низкооктановым бензинам различные вещества, повышающие их устойчивость к детонации. Этим свойством обладают, прежде всего, ароматические углеводороды, например, толуол. В предыдущие годы, когда в быту широко использовался нафталин как средство от моли, в бензобаки добавляли именно его. Действительно, эта уловка позволяла заправлять автомобиль более дешевым бензином. Но при этом у автомобилистов появлялись другие проблемы. Чем они могли быть обусловлены?

Ответ: При нагревании и неполном сгорании ароматических углеводородов происходит образование полициклических соединений, нелетучих и термически устойчивых. Эти соединения образуют нагар на головке блока цилиндров, на свечах и на поршне.

Кислородсодержащие органические соединения.

Спирты и фенолы

1. Представьте, что вы решили заняться производством губной помады. Основу губных помад составляют природные воски или их синтетические аналоги. Воски относятся к классу липидов и являются сложными эфирами высших жирных кислот и высокомолекулярных спиртов. Имеющееся у вас сырье позволяет изготовить помаду одного из двух составов. В основе первого – пчелиный воск – природная смесь, основной компонент которой – эфир пальмитиновой кислоты $C_{15}H_{31}COOH$ и миристинового спирта $CH_3(CH_2)_{12}CH_2OH$, второго – синтетические эфиры пальмитиновой кислоты и цетилового $C_{16}H_{33}OH$ и стеарилового $C_{17}H_{35}OH$ спиртов.

Себестоимость производства помады по каждой из рецептов примерно одинакова. Какой рецепт вы выберете, если предполагается основной объем продукции реализовывать в южных районах?

Ответ: Очень важное свойство помады – достаточно высокая температура плавления, чтобы помада не размазывалась на губах и не размягчалась при хранении. Это особенно важно в условиях жаркого климата, где помада может оплавляться и терять товарный вид еще при хранении. Поэтому следует предпочесть те компоненты, у которых более высокие температуры плавления. В соответствии с изменением свойств органических соединений одного класса в гомологических рядах у состава на основе цетилового и стеарилового спиртов более высокая температура плавления.

2. Лосьоны для очистки кожи лица – один из самых распространенных косметических препаратов. Производители, рекламируя свой товар, уверяют, что он содержит уникальные вещества, обладающие особыми очищающими свойствами. На самом деле, основной компонент любого лосьона – спирт, и приготовить лосьоны можно самим. Состав простого лосьона для жирной кожи (в массовых долях): спирта – 20%, лимонной кислоты – 2%, ацетата алюминия – 0,3%, несколько капель духов и кипяченой воды до 100%. Спирт можно заменить водкой. Рассчитайте, сколько вам потребуется водки и других компонентов для приготовления 0,2 л такого лосьона (плотность раствора примите равной единице).

Ответ: Водка содержит 40% спирта, следовательно, ее надо взять в 2,5 раза больше, чем чистого спирта. На 100 г раствора потребуется водки $20 \times 2,5 = 50$ г, лимонной кислоты 2 г, ацетата алюминия 0,3 г, остальное – кипяченая вода; на 200 г раствора необходимо: 100 г водки, 4 г лимонной кислоты, 0,6 г ацетата алюминия, остальное – кипяченая вода.

3. Сейчас на рынке есть большой выбор антифризов – жидкостей для охлаждения двигателя, которые устойчивы к замерзанию. Но если вы оказались в такой ситуации, что антифриз приобрести негде, а вам необходимо залить систему охлаждения, можно приготовить самодельный солевой антифриз, замерзающий при -45 градусов – раствор, содержащий 32% CaCl_2 , 7% NaCl , 61% воды. Рассчитайте, сколько солей и воды надо взять чтобы залить систему охлаждения автомобиля, у которого объем системы охлаждения составляет примерно 6 литров

1. Ответ: CaCl_2 – 3,147 кг, NaCl – 0,688 кг

4. Многие из вас знают, что в состав жидкостей, предотвращающих замерзание воды в радиаторе – антифризов – входят многоатомные спирты, чаще всего этиленгликоль. Какие из жидкостей, нередко имеющихся в доме, можно залить в радиатор в безвыходной ситуации?

Ответ: В безвыходной ситуации можно использовать водку, спирт, одеколон или лосьон с высоким содержанием спирта, глицерин, разбавленный водой.

5. Низкозамерзающая жидкость тосол изготовлена на основе этиленгликоля. В инструкциях для автомобилистов сказано, что перед ее заливкой систему охлаждения необходимо очистить от накипи. Почему это так важно?

Ответ: Многоатомные спирты обладают слабыми кислотными свойствами, поэтому способны растворять накипь, которая состоит преимущественно из карбонатов кальция и магния с образованием этиленгликолятов. Вследствие этой реакции содержание чистого этиленгликоля в растворе снижается, изменяются его характеристики. Есть и физическая причина: слой накипи на стенках системы охлаждения препятствует нормальному теплообмену и снижает эффективность охлаждения

6. Заполнение радиатора охлаждающей жидкостью на первый взгляд кажется очень простым делом, но и в нем есть очень много тонкостей. Например, тосолом нельзя заполнять радиатор доверху, а только на 2-3 см ниже горловины. В радиатор необходимо периодически добавлять дистиллированную воду. Какими свойствами этиленгликоля можно объяснить эти правила? Каким простым способом можно контролировать содержание воды в антифризе при добавлении воды в радиатор и при покупке тосола? И если содержание этиленгликоля в тосоле соответствует норме, значит ли это, что тосол отвечает всем требованиям?

Ответ:

7. При выполнении практической работы «Получение этилена» лопнула пробирка со смесью этилового спирта и концентрированной серной кислоты. Опишите ваши действия.

Ответ:

8. Во время практической работы при неосторожном обращении опрокинулась спиртовка, горящий спирт разлился по столу. Предложите способы тушения огня.

Ответ:

9. даже людям, которые не имеют отношения к сельскому хозяйству, известно, что наиболее ценными являются пшеницы твердых сортов. Над созданием и усовершенствованием именно таких сортов упорно трудятся селекционеры. Из пшениц твердых сортов изготавливают самые лучшие сорта макаронных изделий, самые дорогие сорта муки. Но есть одно производство, где особенно ценятся пшеницы мягких сортов. Это производство пищевого спирта. Как вы думаете, почему?

Ответ: Зерно пшеницы твердых сортов содержит много белка, а в пшеницах мягких сортов меньше относительное содержание белка, но больше относительное содержание крахмала, который нужен для производства спирта.

10. В состав красителей для волос, помимо п-фенилдиамина, включают обычно следующие вещества:

- 1,3-диоксибензол, придающий красителю светоустойчивость;
- p-аминофенол, который придает волосам серые оттенки
- p-диоксибензол (гидрохинон) – хорошо закрашивает седые волосы.

Что общего в химической природе всех этих соединений?

Ответ: Все эти соединения являются ароматическими углеводородами и содержат в молекуле одну или несколько групп ОН. Они относятся к производным фенола.

11. В текущем году АО «Нефтеперерабатывающий завод» получил разрешение на предельно допустимый выброс (ПДВ) фенола в количестве 65,472 т. однако выброс фенола в атмосферу города составил 159,472 т. Норматив платы за загрязнение в пределах ПДВ – 66 рублей за тонну, сверх ПДВ – 33 тысячи рублей за тонну. Какую сумму выплатит предприятие за загрязнение атмосферы города фенолом в этом году?

Ответ: Свыше 3 млн. рублей.

12. Нитрафен – пестицид широкого спектра действия – получают нитрованием каменноугольной фенолов. В продажу он поступает в виде 60%-ной пасты, из которой готовят 2% - ный рабочий раствор. Можете ли вы написать химическую формулу нитрафена?

Ответ: Точную формулу нитрафена написать невозможно, т.к. он не является чистым веществом, а представляет собой смесь нескольких веществ одной химической природы. Каменноугольные фенолы – смесь моно-, ди- и трифенолов, а также крезола, при их нитровании также образуется смесь продуктов, в молекулах которых содержится различное число нитрогрупп.