

УТВЕРЖДЕНО
Постановление
Министерства образования
Республики Беларусь
23.06.2020 № 142

Учебная программа факультативного занятия
«Химия неметаллов и жизнь»
для IX класса учреждений образования, реализующих
образовательные программы общего среднего образования

ГЛАВА 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Настоящая учебная программа факультативного занятия «Химия неметаллов и жизнь» (далее – учебная программа) предназначена для IX класса учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования.

2. Настоящая учебная программа рассчитана на 70 часов (2 часа в неделю).

3. Цель – углубление и расширение знаний, развитие умений и навыков, приобретенных учащимися в основном курсе химии, в контексте формирования прочных знаний о строении и свойствах веществ, закономерностях химических реакций, основных принципах химического производства в интересах сохранения физического, личностного здоровья человека и окружающей его среды.

4. Задачи:

систематизация знаний об электронном строении атомов химических элементов, простых веществах неметаллах и их соединениях, нахождении в природе, применении в быту и промышленности, об их биологическом значении;

развитие практических умений по постановке химического эксперимента для получения новых знаний о свойствах веществ, выдвижения и проверки гипотез, аргументации выводов;

развитие умений наблюдать и объяснять химические явления, происходящие в природе, лаборатории и на производстве;

формирование экологической культуры и заботливого отношения к природной среде, стремления к здоровому образу жизни, ответственного отношения к своему здоровью и здоровью окружающих;

раскрытие роли химии в решении глобальных проблем, стоящих перед человечеством: защита окружающей среды от загрязнений, рациональное природопользование, использование энергетических ресурсов;

развитие ключевых, общепредметных и предметных компетенций у учащихся на основе внутри- и межпредметной интеграции химии с другими учебными предметами естественнонаучного и гуманитарного циклов.

5. Рекомендуемые формы и методы обучения и воспитания с учетом возрастных особенностей учащихся IX класса, содержательного и процессуального компонентов учебного материала: урок-лекция, беседа с учащимися, практические работы по решению задач и написанию уравнений химических реакций, проведение химического эксперимента в

виде демонстраций и исследовательских заданий, ролевые игры (проекты, пресс-конференции и т.д.), экскурсии-практикумы (наблюдение, эксперимент, мониторинг).

Методы обучения: лекции, лабораторные опыты, практические работы, работа с Интернет-ресурсами, создание презентаций, проектов.

6. Основные требования к результатам освоения содержания учебного материала выражаются в том, что у учащихся будут сформированы:

6.1. знания свойств, способов получения и применения веществ, образованных неметаллами, входящими в состав живых организмов, минералов и горных пород, атмосферы и гидросферы Земли;

6.2. умение применять полученные теоретические знания при решении:

комбинированных задач повышенной сложности;

задач с экологическим и валеологическим содержанием.

ГЛАВА 2 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Общий обзор биогенных элементов (8 часов)

Макро- и микроэлементы, их свойства. Содержание биогенных элементов в живых организмах. Элементный состав человека. Сравнение элементного состава живого вещества и элементного состава земной коры и морской воды. Дыхание и фотосинтез – основные функции организма растений. Дыхание и питание – основные функции организма животных. Биологическая роль и круговороты важнейших элементов-неметаллов в биосфере: кислорода, серы, азота, фосфора, углерода.

Тема 2. Неметаллы как макро- и микроэлементы (58 часов)

Общая характеристика неметаллов (1 час)

Положение элементов неметаллов в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Особенности электронного строения атомов неметаллов, обуславливающие их физические, химические и биологические свойства. Топография важнейших биогенных элементов в организме человека.

Демонстрации:

1. Образцы простых веществ неметаллов.

Водород (3 часа)

Водород. Особенности положения в периодической системе. Химические свойства водорода. Водород – обязательный компонент всех

органических соединений организма. Водородные связи, лежащие в основе жизнедеятельности организма человека: специфичность действия многих лекарственных препаратов, способность мышц сокращаться. Участие атомарного водорода в процессах метаболизма. Понятие об ионе гидроксония, его роль в желудочном соке.

Вода (8 часов)

Вода. Физические и химические свойства воды. Биологическая роль воды. Основные функции воды в живом организме. Баланс воды в живом организме: потребление и выделение. Требования к питьевой воде: мутность, микрофауна, химический состав. Очистка воды коагуляцией, фильтрованием, хлорированием, озонированием. Опреснение воды. Действие минеральных вод на организм.

Практические работы:

1. Исследование качества питьевой воды.

Экскурсии:

1. Очистные сооружения города (2 часа).

Галогены (10 часов)

Галогены. Положение галогенов в периодической системе.

Хлор. Физические и химические свойств хлора. Биологическая роль химического элемента хлора в образовании желудочного сока, формировании плазмы крови, в переваривании белков. Дезинфицирующее действие молекулярного хлора, хлорной воды, хлорной извести. Жавелевая вода и ее отбеливающее действие. Хлорид – ионы - основа физиологического раствора. Отравляющее действие хлора. Использование соединений хлора в медицине.

Фтор, бром, иод. Сравнительная характеристика простых веществ и их соединений. Распознавание фторидов, бромидов, иодидов. Избыток и недостаток фтора в организме. Кариес зубов. Флюороз. Иодная профилактика – введение иодида натрия в столовую соль. Содержание иода в продуктах питания.

Расчетные задачи:

1. Решение расчетных и творческих задач с валеологическим содержанием по теме «Галогены».

Демонстрации:

2. Природные соединения галогенов.

Лабораторные опыты:

1. Распознавание фторидов, бромидов, иодидов.
2. Доказательство наличия иодид-ионов в выданных продуктах.

Практические работы:

2. Решение экспериментальных задач по теме «Галогены».

Неметаллы VIA группы (12 часов)

Неметаллы VIA группы. Кислород и сера. Сравнительная характеристика физических и химических свойств простых веществ кислорода, озона и серы. Физиологическая роль кислорода: медленное окисление пищи, процессы дыхания. Использование молекулярного кислорода человеком, животными и простейшими организмами (протистами).

Кислородная недостаточность – причина горной болезни, гибели рыб в водоемах.

Кислород в медицине. Кислородное голодание. Кислородный токсикоз. Фотосинтез. Роль зеленых растений в восполнении атмосферы кислородом. Свойство озона поглощать избыток ультрафиолетовых лучей. Применение озона в медицине.

Сера – один из биогенных элементов. Содержание серы в организме человека. Суточная потребность. Сера – постоянная составная часть организма человека и животных, компонентов белков волос, шерсти, рогов, копыт, ногтей.

Сероводород: опасность или польза? Оксиды серы (IV) и (VI), их влияние на организм. Кислотные дожди, их влияние на окружающую среду.

Серная кислота. Получение в промышленности. Свойства концентрированной и разбавленной серной кислоты: взаимодействие с металлами, оксидами металлов, основаниями, солями. Сульфаты в природе, промышленности и быту.

Селен как один из самых необходимых, незаменимых для жизнеобеспечения микроэлементов.

Расчетные задачи:

2. Решение расчетных и творческих задач с валеологическим и экологическим содержанием по теме «Неметаллы VIA группы».

Демонстрации:

3. Природные соединения серы.

Лабораторные опыты:

3. Получение кислорода каталитическим разложением пероксида водорода.

Практические работы:

3. Действие каталазы на пероксид водорода.

Неметаллы VA группы (12 часов)

Неметаллы VA группы. Азот и фосфор. Простые вещества. Физические и химические свойства. Содержание азота в животном и растительном организмах.

Полноценные и неполноценные белки. Сбалансированная белковая диета, последствия ее нарушения.

Биологическая и промышленная фиксация атмосферного азота. Азот – элемент питания растений.

Оксиды азота. Азотная кислота. Получение азотной кислоты в промышленности и лаборатории. Окислительные свойства азотной кислоты на примере взаимодействия с металлами и неметаллами. Качественное определение нитратов.

Влияние на организм азота, его оксидов, аммиака, нитрат и нитрит – ионов. Кессонная болезнь. Нитраты и нитриты. Источники поступления азота с нитратами в организм. Симптомы нитратно-нитритных отравлений. Пути снижения нитратов в продуктах питания при приготовлении пищи.

Содержание фосфора в организме человека. Фосфор – составная часть костной, мышечной и нервной ткани.

Соединения фосфора: оксиды, кислоты, соли. Качественная реакция на фосфат-ион. Роль фосфора в энергетическом обеспечении процессов жизнедеятельности живых организмов. Фосфатная буферная система – основная буферная система крови. Потребность в фосфоре, продукты, содержащие фосфор.

Важнейшие минеральные удобрения: азотные, фосфорные и калийные. Условия рационального хранения и использования удобрений и проблема охраны окружающей среды. Основные химические предприятия Республики Беларусь.

Соединения мышьяка, их биологическое значение.

Расчетные задачи:

3. Решение расчетных и творческих задач с валеологическим содержанием по теме «Азот. Фосфор».

Демонстрации:

4. Качественное определение нитратов.

5. Образцы минеральных удобрений.

Лабораторные опыты:

4. Качественные реакции на нитрат и фосфат-ионы, на ион аммония.

Практические работы:

4. Определение содержания нитратов в продуктах питания экспресс-методом.

5. Минеральные удобрения.

Неметаллы IVA группы (12 часов)

Неметаллы IVA группы. Углерод и кремний. Аллотропия углерода. Понятие о графене. Уголь – восстановитель металлов и пигмент в живописи. Применение угля древнерусскими изографами. Активированный уголь, бытовые фильтры. Роль радиоактивного нуклида ^{14}C в природе. Основные виды топлива и их значение в мировой энергетике. Способы рационального сжигания твердого, жидкого и газообразного топлива. Охрана окружающей среды от загрязнений.

Оксиды: CO , CO_2 , SiO_2 , их значение в природе. Физиологическое действие угарного газа. Парниковый эффект, его влияние на климат планеты. Карбонаты и гидрокарбонаты в природе. Качественная реакция на карбонат-ион.

Токсичные вещества – соединения углерода и кремния с галогенами, азотом и серой. Состав табачного дыма. Опасность курения.

Кремниевая кислота. Силикаты. Нахождение в природе. Силикатная промышленность и ее продукция.

Стекло – как переохлажденная жидкость. Зависимость свойств стекла от химического состава. Химические процессы, происходящие при варке стекла. Химический состав современных окрашенных стекол. Витражи и мозаики XX-XXI столетий.

Закономерности изменения воздушной среды современных городов. Климатические условия музейных залов и проблемы сохранности экспозиций. Камень в городе: проблемы и решения. Музеи под открытым небом их роль в современной культуре.

Расчетные задачи:

4. Решение расчетных и творческих задач с валеологическим и экологическим содержанием по теме «Углерод и кремний».

Демонстрации:

6. Кристаллические решетки графита и алмаза, фуллерена, графена.

7. Образцы природных соединений углерода и кремния.

Лабораторные опыты:

5. Обнаружение карбонат-иона в яичной скорлупе, раковинах моллюсков.

6. Получение кремниевой кислоты, изучение ее свойств.

Экскурсии:

2. Посещение керамического завода (завода строительных материалов) (2 ч.).

Практические работы:

6. Решение экспериментальных задач.

7. Решение комбинированных задач.

Резервное время (4 часа)