


УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
ВТЖТ - филиала РГУПС


Е.В. Соби́на
«09» января 2024 г.

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ
учебных предметов, курсов, дисциплин, разделов дополнительной
профессиональной программы повышения квалификации
«Актуальные вопросы химии. Химические технологии в
железнодорожной отрасли»

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Актуальные вопросы химии. Химические технологии в железнодорожной отрасли» (далее ДПП ПК) предназначена для дополнительного профессионального образования путем освоения программы повышения квалификации слушателями филиала. ДПП ПК разработана ВТЖТ-филиалом РГУПС.

Реализация ДПП ПК направлена на совершенствование существующих и приобретение новых компетенций необходимых для профессиональной деятельности, приобретение и углубление теоретических и практических знаний.

ДПП ПК разработана на основе федеральных государственных образовательных стандартов среднего профессионального образования (ФГОС СПО).

К освоению ДПП ПК допускаются лица, имеющие среднее профессиональное образование и (или) высшее образование; лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование. При освоении ДПП ПК параллельно с получением среднего профессионального образования и (или) высшего образования удостоверение о повышении квалификации выдается одновременно с получением соответствующего документа об образовании и о квалификации.

ДПП ПК трудоемкостью 40 часов реализуется по очной форме обучения.

Срок освоения 4 недели (10 часов в неделю): очное обучение

Освоение ДПП ПК завершается итоговой аттестацией слушателей, которая проводится в виде устного зачета по вопросам.

Лицам, успешно освоившим ДПП ПК и прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Тема 1 Основные понятия химии

Химия — наука о веществах, их свойствах и превращениях.

Понятие о химическом элементе и формах его существования: свободных атомах, простых и сложных веществах.

Превращения веществ. Отличие химических реакций от физических явлений.

Химическая символика. Знаки химических элементов. Химические формулы. Индексы и коэффициенты. Относительные атомная и молекулярная массы.

Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, ее структура: малые и большие периоды, группы и подгруппы. Периодическая система как справочное пособие для получения сведений о химических элементах.

Количество вещества. Моль. Молярная масса. Молярный объем газообразных веществ.

Тема 2 Атомы химических элементов и простые вещества

Атомы как форма существования химических элементов. Основные сведения о строении атомов.

Состав атомных ядер: протоны, нейтроны. Относительная атомная масса. Современное определение понятия «химический элемент».

Электроны. Строение электронных оболочек атомов химических элементов малых периодов. Понятие о завершённом электронном уровне.

Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева и строение атомов: физический смысл порядкового номера элемента, номера группы, номера периода.

Взаимодействие атомов элементов-неметаллов между собой — образование двухатомных молекул простых веществ-неметаллов. Ковалентная неполярная химическая связь. Электронные и структурные формулы.

Взаимодействие атомов металлов между собой — образование металлических кристаллов. Понятие о металлической связи.

Тема 3 Бинарные соединения химических элементов

Изменение числа электронов на внешнем электронном уровне атома химического элемента — образование положительных и отрицательных ионов. Образование бинарных соединений. Понятие об ионной связи.

Взаимодействие атомов неметаллов между собой — образование бинарных соединений неметаллов. Электроотрицательность. Понятие о полярной ковалентной связи.

Степень окисления. Определение степени окисления элементов в бинарных соединениях. Составление формул бинарных соединений, общий способ их названий.

Важнейшие бинарные соединения, их применение.

Тема 4 Соединения химических элементов (кислоты, основания, соли). Изменения, происходящие с веществами

Основания, их состав и названия.

Кислоты, их состав и названия. Классификация кислот.

Соли как производные кислот и оснований. Их состав и названия.

Важнейшие кислоты, основания, соли, их применение.

Явления, связанные с изменением состава вещества, — химические реакции.

Закон сохранения массы веществ. Химические уравнения. Значение индексов и коэффициентов. Составление уравнений химических реакций.

Типы химических реакций: разложения, соединения, замещения и обмена.

Тема 5 Свойства растворов электролитов. Использование растворов электролитов на производстве

Понятие об электролитической диссоциации. Электролиты и неэлектролиты. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты.

Кислоты, их классификация. Диссоциация кислот и их свойства в свете теории электролитической диссоциации.

Основания, их классификация. Диссоциация оснований и их свойства в свете теории электролитической диссоциации.

Соли, их диссоциация и свойства в свете теории электролитической диссоциации.

Гидролиз солей.

Понятие о водородном показателе pH. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная. Определение реакции среды кислотно-основными индикаторами. Использование водородного показателя для характеристики природных и производственных растворов.

Тема 6 Реакции горения как пример окислительно-восстановительных реакций

Определение степеней окисления элементов, образующих вещества разных классов. Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель и восстановитель, окисление и восстановление. Реакции горения. Понятие об экзотермических реакциях. Практическое значение реакций горения.

Тема 7 Коррозия металлов как пример окислительно-восстановительных реакций

Понятие о коррозии металлов. Виды коррозии. Зависимость скорости коррозии от различных факторов. Способы защиты от коррозии. Защита от коррозии конструкций и подвижного состава железной дороги.

Тема 8 Окислительно-восстановительные реакции, лежащие в основе действия аккумуляторов

Принцип действия химических источников тока (гальванических элементов и аккумуляторов).

Химические реакции, лежащие в основе получения электрического тока в кислотных и щелочных аккумуляторах.

Применение аккумуляторов на железнодорожном транспорте.

Тема 9 Электролиз растворов и расплавов

Электрохимический ряд напряжений металлов. Электролиз растворов и расплавов. Применение электролиза. Электролитическое получение алюминия.

Тема 10 Химия металлов. Чугун и сталь – сплавы железа, их использование на железной дороге

Общие сведения о металлах. Положение металлов в периодической системе химических элементов и особенности электронного строения их атомов. Металлическая связь. Общие способы получения металлов. Металлы в современной технике. Сплавы

Переходные элементы (хром, медь, железо): особенности строения атомов, физические и химические свойства, получение, применение, нахождение в природе. Краткие сведения о важнейших соединениях (оксидах и гидроксидах). Зависимость свойств соединений от степени окисления элемента. Состав, особенности свойств и применение чугуна и стали – важнейших сплавов железа.

Тема 11 Химия неметаллов. Применение важнейших соединений неметаллов в хозяйственной деятельности человека

Общая характеристика неметаллов: положение в периодической системе и особенности строения атомов. Ряд электроотрицательности. Аллотропия кислорода, серы, фосфора, углерода. Физические свойства неметаллов. Относительность понятий “металл”- “неметалл”.

Галогены. Простые вещества и основные соединения галогенов, их свойства и применение.

Генетические ряды серы, азота, фосфора, углерода, кремния. Свойства простых веществ и важнейших соединений, применение.

Тема 12 Важнейшие понятия курса органической химии

Органическая химия – химия соединений углерода. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова, ее основные положения. Зависимость свойств органических соединений от химического строения. Особенности электронного строения атома углерода. Углеродный скелет. Структурные формулы. Изомерия как причина многообразия веществ.

Структурная изомерия. Классификация и номенклатура органических соединений.

Тема 13 Углеводороды в хозяйственной деятельности человечества

Углеводороды: алканы, алкены, диены, алкины, циклоалканы, арены. Понятие о гомологах.

Природные источники углеводородов. Природный и попутные нефтяные газы. Их состав и использование. Нефть. Ее состав и свойства. Продукты, получаемые из нефти, их применение. Фракционная перегонка нефти. Каталитические процессы в переработке нефти (крекинг, ароматизация). Нефть в хозяйственной деятельности человечества.

Октановое число бензинов и цетановое число дизельного топлива.

Топливо и смазочные масла при эксплуатации и ремонте подвижного состава.

Нефтепродукты – загрязнители окружающей среды.

Уголь, его химическая переработка.

Тема 14 Кислородсодержащие органические соединения в хозяйственной деятельности человека

Классификация и номенклатура органических соединений. Кислородсодержащие соединения: одно- и многоатомные спирты, фенол, альдегиды, одноосновные карбоновые кислоты, сложные эфиры. Важнейшие представители, их применение.

Генетическая связь углеводородов, спиртов, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров.

Тема 15 Синтезы на основе азотсодержащих органических соединений

Амины. Строение аминов, аминогруппа. Классификация, изомерия и номенклатура аминов. Амины как органические основания, взаимодействие с водой и кислотами. Анилин как представитель ароматических аминов. Строение молекулы, физические и химические свойства. Получение анилина из нитробензола (реакция Зинина). Применение анилина в органическом синтезе, применение продуктов синтеза.

Тема 16 Основы биохимии. Белки, жиры, углеводы в рационе железнодорожников

Жиры. Жиры в природе, их строение и свойства. Превращение жиров пищи в организме. Гидролиз жиров в технике. Гидрирование жиров.

Углеводы, понятие и классификация. Глюкоза. Понятие о фотосинтезе. Физические свойства и нахождение в природе. Биологическое значение и применение глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы. Сахароза. Физические свойства и нахождение в природе. Строение молекулы. Гидролиз. Крахмал и целлюлоза как природные высокомолекулярные соединения – биополимеры

глюкозы. Крахмал в природе. Строение крахмала. Образование крахмала в растениях при фотосинтезе. Гликоген. Целлюлоза в природе.

Аминокислоты. Строение, особенности химических свойств, обусловленных сочетанием аминной и карбоксильной групп. Изомерия аминокислот: α - аминокислоты, их значение в природе.

Белки. Белки как высокомолекулярные вещества – биополимеры аминокислот. Понятие о первичной, вторичной и третичной структуре белков. Превращение белков пищи в организме. Биологические функции белков. Белки как органические катализаторы. Применение ферментов в различных отраслях народного хозяйства и медицине. Успехи в изучении и синтезе белков.

Понятие о полноценном пищевом рационе.

Тема 17 Полимерные материалы на их применение на железной дороге

Общие понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации. Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений – реакции полимеризации и поликонденсации. Пластмассы: полиэтилен, полипропилен. Синтетические волокна (полиэфирное - лавсан и полиамидное – капрон). Синтетические каучуки. Практическое использование полимерных материалов, проблема вторичной переработки полимеров, пути предотвращения загрязнения природной среды полимерными материалами. Роль химии в создании новых конструкционных материалов.

Применение полимеров на железнодорожном транспорте.

Тема 18 Химия и производство

Общие представления о промышленных способах получения веществ. Химическая промышленность и химические технологии. Сырье, вода и энергия для химического производства. Научные принципы химического производства. Защита окружающей среды и охрана труда при химическом производстве. Основные стадии химического производства (на примере производства серной кислоты).

Тема 19 Химия и проблемы охраны окружающей среды

Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Химизация сельского хозяйства и ее направления (удобрения, химические средства защиты растений). Отрицательные последствия применения пестицидов и борьба с ними. Охрана гидросферы, почвы и атмосферы от химического загрязнения. Охрана флоры и фауны от химического загрязнения. Биотехнология и генная инженерия.

Экологические проблемы железнодорожного транспорта и пути их решения.

Тема 20 Химия и повседневная жизнь человека

Бытовая химическая грамотность.

Химия и здоровье. Витамины. Понятие о витаминах, их классификация и обозначение. Водорастворимые и жирорастворимые витамины. Понятие об авитаминозах, гипер – и гиповитаминозах. Профилактика авитаминозов. Ферменты. Понятия о ферментах как о биологических катализаторах белковой природы. Особенности строения и свойств в сравнении с неорганическими катализаторами. Гормоны. Понятие о гормонах как о биологически активных веществах, выполняющих эндокринную регуляцию жизнедеятельности организма. Отдельные представители гормонов. Лекарства. Безопасные способы применения. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов.

Химия и пища. Жиры, белки, углеводы, соли в рационе питания. Развитие пищевой промышленности. Пищевые добавки.

Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства. Средства личной гигиены и косметики. Правила безопасного обращения со средствами бытовой химии.