

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
гимназия №2 г. Асино Томской области



УТВЕРЖДАЮ
директор МАОУ
гимназии №2
Седюкова Н.В.
30.09.2024 от 2024 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Лабораторный химический анализ»**
направленность: естественно - научная

для 8-9-х классов

Срок реализации: 1 год

Общее количество часов:
60 часа (2 час в неделю)

Составила:
Учитель химии
первой кв. категории
Кастень В.Н.

2024 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1.Обоснование актуальности курса: Сегодня специалисты, осуществляющие химический анализ, востребованы во многих отраслях промышленности. Необходим химический анализ готовой пищевой продукции, анализ фармацевтической продукции, экологической обстановки исследуемой экосистемы и т.п. Специалисты в области химического анализа ключевую роль в развитии химической промышленности. С расширением сети химических заводов и с усложнением задач, поставленных перед химическим производством, увеличивается роль контроля за качеством выпускаемой продукции, за ходом технологических процессов, качеством исходных продуктов, сырья. Этот контроль на заводах осуществляют специальные химические лаборатории. В их задачу входит также разработка способов увеличения выхода нужных химических соединений. И, конечно же, такие лаборатории не могут обходиться без лаборантов химического анализа.

Химический анализ - это совокупность действий, производимых с целью узнать, из каких элементов или соединений состоит данное вещество (качественный анализ), или узнать, в каких количествах входят в данное вещество те или иные элементы, соединения (количественный анализ).

Лаборант химического анализа должен уметь действовать логически и систематически, соблюдая санитарно-гигиенические требования, нормы охраны труда. Большое значение имеют для лаборанта химического анализа аккуратность и чистота на рабочем месте, а также соблюдение правил техники безопасности. Ведь при химическом анализе почти все время приходится работать с кислотами, щелочами, легковоспламеняющимися и прочими агрессивными веществами.

Большую долю в труде лаборанта занимают практические действия с разным оборудованием - нужно готовить посуду, химические реактивы, собирать лабораторные установки, взвешивать, отмеривать, фильтровать, зажигать горелки и правильно ими пользоваться, вести процессы разложения и соединения разнообразных химических веществ.

1.2.Цель программы: освоение предметной области лабораторный химический анализ, в рамках прокачай свой Skills и участие в конкурсных состязаниях данной организации.

Задачи: Способствовать

- индивидуализации обучения; удовлетворению образовательных потребностей школьников по химии;
- формированию устойчивого интереса учащихся к предмету;
- развитию их химических способностей; развитию способностей самостоятельно анализировать и решать задачи по образцу и в незнакомой ситуации;
- развитию коммуникативных и общеучебных навыков работы в группе, самостоятельной работы, умений вести дискуссию, аргументировать ответы и т.д.

1.3. Нормативные документы: Организация прокачай свой Skills с согласия технического комитета в соответствии с уставом организации и правилами проведения конкурсов установила нижеизложенные минимально необходимые требования владения профессиональным навыком для участия в конкурсе Компетенция 14+ «Лабораторный химический анализ». Техническое описание компетенции «Лабораторный химический анализ», конкурсное задание Компетенция 14+ «Лабораторный химический анализ»

Федеральным законом РФ «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ;

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010г. №1897, "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного образования";

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2013г. №413, "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования";
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 31. 12 2015г. № 1578, "О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования", утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2013г. №413;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.12.2015 №1577 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897»
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 мая 2011 г. № 03-ФЗ296 «Об организации внеурочной деятельности при введении федерального государственного образовательного стандарта общего образования»;
- Типовым положением об общеобразовательном учреждении, СанПиН 2.4.2.2821-ФЗ10 "Санитарно-ФЭпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях", утверждённым Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 29 декабря 2010г;
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.12.2015 N09-ФЗ3564 "О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ" (вместе с "Методическими рекомендациями по организации внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ");
- Письмо Минобрнауки России от 18.08.2017 N 09-ФЗ1672 «Методические рекомендации по уточнению понятия и содержания внеурочной деятельности в рамках реализации основных общеобразовательных программ, в том числе в части проектной деятельности»;
- Устав МАОУ гимназии № 2 г. Асино Томской области;
- Программа развития МАОУ гимназия №2;
- Положение о рабочей программе по учебным предметам и курсам внеурочной деятельности в МАОУ гимназии №2 г. Асино Томской области.

1.4. Место программы в образовательном процессе. Программа разработана для участия в конкурсах организации прокачай свой Skills. Направлена, на освоение компетенции «Лабораторный химический анализ». Развивает и расширяет знания и умения учащихся в химии и её практического применения в промышленности. Показывает значение химической промышленности и её отраслей для развития цивилизации.

1.5. Технология. Данная программа, способствует значительному углублению знаний обучающихся по химии, формирует у них умение и навыки практической работы, развивает их способности и укрепляет желание посвятить себя работе по химическим специальностям. Предоставление обучающимся возможности самостоятельно проводить намеченные программой практические работы является важнейшим условием успешности проведения этого курса. При изучении техники лабораторных работ обучающиеся знакомятся с типовыми химическими операциями, с химической посудой, оборудованием и материалами. При изучении общетеоретической части аналитической химии обучающиеся знакомятся с законом действия масс и его приложением к гомогенным и гетерогенным системам, ионным произведениям воды и водородным показателем, буферными системами и их значением в анализе, с современными представлениями о природе кислот и оснований, с окислительно-восстановительными процессами и комплексобразованием в аналитической химии Качественный анализ катионов изучается по бессероводородному методу с кислотно-щелочной классификацией катионов. выполняются анализы полумикрометодом. Классификация анионов осуществляется на основе растворимости бариевых и серебряных солей, используется при этом также классификация анионов по их окислительно-восстановительным свойствам. В ходе

изучения данного курса обучающиеся знакомятся с химическими и с некоторыми физико-химическими методами количественного анализа на базе аналитических лабораторий ВУЗов. Учитывая, требования к соблюдению стандартов Junior Skills при проведении региональных и окружных чемпионатов Junior Skills, выполнение обучающимися аналитических работ прикладного характера (анализ минеральных удобрений, природных вод, пищевых продуктов и т. д.).

Формы проведения занятий: лекции, практикумы, эвристические беседы, занятия обобщения и систематизации знаний, экскурсии.

1.6 Результаты освоения курса

Практическая часть конкурсного задания потребует выполнения работы с использованием лабораторного оборудования, нагревательных приборов, электрооборудования, аналитических (технических) химических реактивов, цифровой лаборатории с датчиком рН и датчиком температуры, произвести необходимые математические вычисления.

Учащимся (участникам) необходимо продемонстрировать свои умения и знать следующее: работать с химическими веществами с соблюдением охраны труда и экологической безопасности; выбирать нужную информацию из нормативных документов для проведения испытаний продукции; проводить отбор проб и образцов для анализа; проводить отбор проб и образцов для приготовления растворов; проводить отбор проб и образцов для изменения концентрации растворов; знать основные принципы планирования эксперимента; проводить экспериментальные работы по анализу пищевой продукции; проводить органолептический анализ пищевой продукции; проводить экспериментальные работы по приготовлению растворов и изменению их концентрации; составлять протокол испытаний; проводить математические расчёты для вычисления концентрации растворов; сравнивать математические вычисления концентрации полученных растворов с экспериментальными значения по ареометру; проводить математическую обработку результатов анализа, используя информационные технологии для решения профессиональных задач; знать особенности применения лабораторного оборудования, нагревательных и электроприборов, используемых во время эксперимента; знать простое устройство датчиков цифровой лаборатории и методику работы на них; знать физические и химические свойства используемых веществ; уметь мыть посуду и приводить рабочее место в порядок.

1.7. Условием решения образовательных задач. Условиями эффективной реализации данной программы является наличие в Кабинете химии: компьютера, Периодической системы, таблицы по технике безопасности, лабораторное оборудование. Кинофильмы и медиатека. Разнообразие дидактического материала. Перечень оборудования: наборы реактивов, наборы коллекций, медиапрезентации по темам программы, химическая посуда, химические приборы. Практический раздаточный материал по неорганической и органической химии. Цифровая лаборатория.

1.8 Планируемые результаты освоения компетентности лабораторный химический анализ

Предстоит самостоятельно выполнить следующие задачи:

рационально организовать рабочее место;

подготовить химическую посуду, приборы и лабораторное оборудование к проведению анализа;

приготовить растворы для проведения анализа заданной концентрации;

выполнить анализ образцов пищевой продукции (соки, шоколад, мёд);

соблюдать правила охраны труда и техники безопасности в процессе работы;

оформить протокол испытаний;

произвести расчёт для приготовления растворов с заданной массовой долей вещества;

подготовить химическую посуду, лабораторное оборудование;

произвести взвешивание веществ;

приготовить растворы с заданной массовой долей вещества;

определить значение плотности раствора по ареометру;
рассчитать полученную массовую долю в приготовленном растворе;
произвести концентрирование раствора;
определить значение плотности нового раствора;
произвести смешивание двух растворов с разными значениями массовой доли веществ;
определить плотность нового раствора;
вычисление новой массовой доли в полученных растворах.
определить значение водородного показателя в образцах соковой продукции с помощью рН-датчика цифровой лаборатории.
провести дегустацию образцов соковой продукции и дать количественную оценку органолептических свойств
составить протокол испытаний образцов соковой продукции согласно указанной форме.
Анализ шоколада. определения качественный состав шоколада используя информацию на упаковке образцов шоколада. провести органолептическую оценку образцов шоколада по шкале согласно ГОСТ 31721-2012.обнаружить в отваре шоколада мучнистых или крахмалистых веществ. составить протокол испытаний образцов шоколада согласно указанной форме.

Содержание программы.(60 ч)

Тема 1 Техника безопасности. Техника лабораторных работ.

Предмет, задачи и методы качественного анализа

Работать с химическими веществами с соблюдением охраны труда и экологической безопасности; соблюдать правила охраны труда и техники безопасности в процессе работы; выбирать нужную информацию из нормативных документов для проведения испытаний продукции. Составлять протокол испытаний; рационально организовать рабочее место; подготовить химическую посуду, приборы и лабораторное оборудование к проведению анализа. Предмет и задачи качественного анализа. Методы качественного анализа. Системы качественного анализа. Систематический и дробный ход анализа.. Устройство лаборатории и ее оборудование. Техника безопасности. Марки химических реактивов и правила хранения их. Дистиллированная вода и ее получение. Химическая посуда общего назначения и мерная. Мытье и сушка химической посуды. Нагревательные приборы. Весы и взвешивание. Измельчение твердых тел. Растворение и растворы. Фильтрование.

Тема 2 Аналитическая классификация катионов.

Аналитическая классификация катионов и Периодическая система Д.И. Менделеева. Основные условия обнаружения ионов в растворе. Применение закона действия масс к обратимым реакциям. Основные положения теории электролитической диссоциации. Значение теории электролитической диссоциации в качественном анализе.

Практическая работа №1 Реакции и ход анализа, смеси катионов группы щелочных металлов и аммония (первая аналитическая группа катионов).

Тема 3.Ионное произведение воды и водородный показатель.

Ионное произведение воды. Водородный показатель рН. Вычисление рН раствора по известной концентрации ионов водорода и обратная задача. Индикаторный метод определения рН исследуемых растворов. Буферные растворы, применяемые в анализе. Вычисление рН буферных растворов, образованных слабой кислотой и ее солью. Вычисление рН буферных систем, образованных слабыми основаниями и их солями. Протонная или протолитическая теория кислот и оснований. Диссоциация кислот. Диссоциация оснований. Кислотно-основное взаимодействие.

Практическая работа №2 Реакции и ход анализа катионов группы хлороводородной кислоты (вторая аналитическая группа катионов).

Тема 4 Закон действия масс и гетерогенные процессы.

Произведение растворимости. Образование и растворение осадков. Условия протекания реакций обмена. Гидролиз. Константы и степень гидролиза. Значение гидролиза в качественном анализе. Амфотерность гидроксидов

Практическая работа №3 Реакции и ход анализа смеси катионов группы серной кислоты (третья аналитическая группа катионов).

Практическая работа №4 Реакции и ход анализа смеси катионов группы амфотерных гидроксидов (четвертая аналитическая группа катионов).

Тема5 Окислительно-восстановительные процессы.

Значение реакций окисления-восстановления. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций.

Практическая работа №5 Реакции и ход анализа смеси катионов группы гидроксидов, нерастворимых в растворах гидроксидов NaOH и KOH (пятая аналитическая группа катионов).

Тема6 Комплексообразование в аналитической химии.

Диссоциация комплексных ионов. Маскировка и разрушение комплексных ионов.

Практическая работа №6 Реакции и ход анализа смеси катионов группы гидроксидов, растворимых в избытке раствора аммиака (шестая аналитическая группа катионов).

Тема7 Физико-химические и физические методы анализа.

Хроматографический метод в качественном анализе.

Практическая работа №7 Разделение и определение катионов второй аналитической группы способом бумажной осадочной хроматографии.

Тема8 Анионы и анализ сухого вещества.

Классификация анионов и групповые реагенты. **Практическая работа №8** Реакции и ход анализа смеси анионов первой группы.

Практическая работа №9 Реакции и ход анализа смеси анионов второй и третьей групп.

Практическая работа №10 Анализ твердого вещества.

Тема10 Предмет и методы количественного анализа.

Задачи и методы количественного анализа. Концентрирование вещества. Сущность гравиметрический анализа. Точность количественного анализа. Вычисления в количественном анализе. **Титриметрический (объемный) анализ.** Сущность и особенности титриметрического анализа. Выражение концентрации растворов в титриметрическом анализе. Приготовление исходных и рабочих титрованных растворов. **Метод нейтрализации.** Сущность метода. Индикаторы метода кислотно-основного титрования. **Методы редоксиметрии (окисления-восстановления).** Сущность и классификация методов редоксиметрии. Перманганатометрия. **Йодометрия.** Сущность метода. Приготовление рабочих растворов йода и тиосульфата натрия. Установление нормальности раствора тиосульфата натрия по титрованному раствору перманганата калия.

Практическая работа №11 Определение Fe^{3+} в растворах хлорида железа (III) и Ca^{2+} в карбонате кальция.

Практическая работа №12 Приготовление титрованных растворов кислот и щелочей. Определение содержания гидроксида натрия в растворе неизвестной концентрации.

Практическая работа №13 Установление нормальности и титра раствора йода по титрованному раствору тиосульфата натрия, определение содержания меди в растворе сульфата меди (II).

Тема 11 Физико-химические методы.

Классификация методов и их общая характеристика. **Аналитические работы прикладного характера.** Анализ соковой продукции. Анализ шоколада.

Литература

1. Астафуров В.И. Основы химического анализа. М.: Просвещение, 1992.
2. Глинка Н.А. Общая химия. Ленинград: Химия, 1988.
3. Зенчик В.П. Аналитическая химия, М.: Медицина, 2005.
4. Крешков А. П. Основы аналитической химии: В 3 т.— М.: Химия, 1976.
5. Логинов Н.Я., Воскресенский А.Г. Аналитическая химия, М.: Просвещение, 1999
6. Основы аналитической химии. Практическое руководство. под редакцией академика Ю.А. Золотова. Москва «Высшая школа» 2001г