

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Маслянинская средняя общеобразовательная школа № 1
Маслянинского района Новосибирской области

ПРИНЯТО
решением кафедры естественнонаучного
образования

Протокол №1 от 28.08.2020

СОГЛАСОВАНО

зам. директора по УВР

Н.Г. Сторожилова

Сторожилова Н.Г.

28.08.2020г

Рабочая программа
курса внеурочной деятельности
«Лабораторный химический анализ»

Составитель: Буханистова Л. В.,
учитель химии

Маслянино, 2020

1

Пояснительная записка

Рабочая программа курса разработана на основе - нормативных документов:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации";
2. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 29 декабря 2010 г. № 189 "Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях" (с изменениями от 29 июня 2011г.);
3. Приказ Минобрнауки РФ от 17 декабря 2010 № 1897 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования";
4. Приказ Минобрнауки РФ от 29 декабря 2014 г. № 1644 "О внесении изменений в приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования";
5. Приказ Минобрнауки РФ от 31 декабря 2015 г. № 1577 "О внесении изменений в приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования";
6. Приказ Минобрнауки России от 31.03.2014 № 253 «Об утверждении федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования».
7. Письмо Минобрнауки России от 14.12.2015 N 09-3564 "О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ"
8. Письмо Минобрнауки РФ от 24.11.2011 N МД-1552/03 "Об оснащении общеобразовательных учреждений учебным и учебно-лабораторным оборудованием" (вместе с "Рекомендациями по оснащению общеобразовательных учреждений учебным и учебно-лабораторным оборудованием, необходимым для реализации федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) основного общего образования, организации проектной деятельности, моделирования и технического творчества обучающихся");
9. Письмо Минобрнауки РФ от 13 мая 2013 года № ИР-352/09 «О направлении программы развития воспитательной компоненты в общеобразовательных учреждениях».
10. Письмо Минобрнауки России от 25.05.2015 N 08-761 "Об изучении предметных областей: "Основы религиозных культур и светской этики" и "Основы духовно-нравственной культуры народов России".
11. Примерная основная образовательная программа основного общего образования (Одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 8 апреля 2015 г. № 1/15 в редакции протокола № 3/15 от 28.10.2015. www.fgosreestr.ru).
12. Основная образовательная программа основного общего образования Маслянинской СОШ № 1.

Программа курса «Лабораторный химический анализ» ориентирована для обучающихся 10 класса средних общеобразовательных школ. Курс рассчитан на 1 год, общая продолжительность - 35 час, из них 16 часов отводится на выполнение практических занятий.

Цели элективного курса:

1. Ознакомить учащихся с классическими методами качественного и количественного анализа исследования состава вещества.
2. Ознакомить с веществами, содержащимися в продуктах питания и их воздействию на организм человека.
3. Раскрыть роль химии в познании природы и обеспечении жизни общества.
4. Предоставить учащимся возможности применить химические знания на практике при выполнении исследовательских работ.

Задачи элективного курса:

1. Повысить теоретический уровень знаний учащихся по химии.
2. Формировать общенаучные, а также химические умения и навыки, необходимые в деятельности экспериментатора и полезные в повседневной жизни.
3. Создание условий для творческой самореализации, подготовка к ведению и оформлению исследовательской работы.
4. Развивать общеучебные навыки и умения, работать с научно-популярной и справочной литературой, использовать ресурсы Интернета.

Информационно-методическое обеспечение

5. 1. Астафуров В.И. Химический анализ.- М: «Просвещение», 1982г, 156 с.
6. 2. Бусеев А.И., Ефимов И.П. Словарь химических терминов.-М: «Просвещение» 1989г, 209с.
7. 3. Воскресенский П. И. Основы химического анализа. Учебное пособие для учащихся. Издательство «Просвещение» Москва 1991г, 191с.
8. 4. Потапов В.М., Хомченко Г.Н. Химия.- М: «Высшая школа» 1982г, с. 70-99.
9. 5. Коржев П. П. Справочник по химии.- М: «Просвещение» 1986г, 378 с.

1.Планируемые результаты обучения

Личностные образовательные результаты:

- широкие познавательные интересы, инициатива и любознательность, мотивы познания и творчества; готовность и способность учащихся к саморазвитию и реализации.
- формирование и укрепление нравственных ориентиров.
- готовность к повышению своего образовательного уровня;
- стремление использовать полученные знания в процессе обучения другим предметам и в жизни;

Метапредметные:

- Формирование качеств современного человека в требованиях развития техносферы: профессиональных качеств (навыков критического восприятия информации, способность к нестандартным решениям, креативность, изобретательность, предприимчивость, способность работать в команде, инновационная активность, способности к научно-техническому творчеству) и личностных качеств (способности к эффективной самореали-

зации, к самостоятельному и эффективному решению возникающих проблем, созидательной активности, вовлеченности в общественную жизнь, уверенности в своих силах);
- креативный и критически мыслящий, активно и науки, целенаправленно познающий мир, осознающий ценность образования и труда и творчества для человека и общества; владеющий основами научных методов познания окружающего мира; мотивированный на творчество и инновационную деятельность; готовый к сотрудничеству, способный осуществлять учебно-исследовательскую, проектную и информационно познавательную деятельность.

Регулятивные универсальные учебные действия

Ученик научится:

- устанавливать целевые приоритеты;
- принимать решения в проблемной ситуации на основе переговоров;
- осуществлять констатирующий и предвосхищающий контроль по результату и по способу действия; актуальный контроль на уровне произвольного внимания;
- адекватно самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы в исполнение как в конце действия, так и по ходу его реализации;
- основам прогнозирования как предвидения будущих событий и развития процесса.

Познавательные универсальные учебные действия

Ученик научится:

- основам реализации проектно-исследовательской деятельности;
- проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя;
- осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета;
- создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач;
- осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- давать определение понятиям;
- устанавливать причинно-следственные связи;
- осуществлять логическую операцию установления родовидовых отношений, ограничение понятия;
- обобщать понятия — осуществлять логическую операцию перехода от видовых признаков к родовому понятию, от понятия с меньшим объёмом к понятию с большим объёмом;
- осуществлять сравнение, сериацию и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций;

Коммуникативные универсальные учебные действия

Ученик научится:

- адекватно использовать речь для планирования и регуляции своей деятельности;
- адекватно использовать речевые средства для решения различных коммуникативных задач; владеть устной и письменной речью; строить монологическое контекстное высказывание;
- организовывать и планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками, определять цели и функции участников, способы взаимодействия; планировать общие способы работы;
- осуществлять контроль, коррекцию, оценку действий партнёра, уметь убеждать.

Предметные умения: понятие о растворах и растворимости, способы выражения концентрации растворов; закон действия масс; общие понятия о скорости химической реакции и

химическом равновесии; факторы, влияющие на диссоциацию электролитов; понятия о буферных растворах; сущность окислительно-восстановительных реакции; общие понятия о коллоидных растворах; комплексные соединения и ионы; сущность качественного анализа и его метод;. сущность количественного анализа и основные методы; основные методы физико-химические анализа; общие понятия о произведении растворимости.

2.Содержание курса.

Введение. (5ч)

Научный эксперимент и его роль в познании. Погрешности эксперимента. Оценка погрешностей. Обработка результатов эксперимента. Графики.

Взаимосвязь между составом и свойствами. Физические, физико-химические и химические свойства веществ. Анализ и синтез. Аналитическая химия - наука о методах анализа вещества. Химический анализ. Задачи и области применения химического анализа. Виды химического анализа. Элементный анализ. Качественный анализ: идентификация и обнаружение. Количественный анализ. Стадии аналитического процесса: отбор пробы, подготовка пробы к анализу, измерение, оценка результатов измерения.

Химическая реакция как средство получения информации о составе вещества. Аналитическая реакция. Требования, предъявляемые к аналитическим реакциям. Чувствительность, специфичность и селективность. Классификация аналитических реакций по характеру химического взаимодействия и по применению. Условия проведения аналитических реакций.

Техника безопасности и основные правила работы в химической лаборатории. Требования к отчету. Оборудование и реактивы. Мытье и сушка химической посуды.

Тема 1.

Растворы. Методы определения концентрации растворов. Титрование (3ч)

Растворы. Мера растворимости. Методы определения концентрации растворов.

Титрование. Сущность метода. Установление точки эквивалентности. Индикаторы. Вычисление результатов титрования. Понятие об эквиваленте, эквивалентной массе, нормальной концентрации растворов. Классификация методов Титрования по способу проведения титрования (прямое, обратное) и по типу реакции, лежащей в основе метода (кислотно-основное титрование, окислительно-восстановительное титрование и титрование по методу осаждения). Стандартный (титрованный) раствор, способы его приготовления. Стандартизация растворов. Кислотно-основное титрование.

Практическая работа 1. Определение концентрации раствора по его плотности. Приготовление растворов и определение их концентрации титрованием и заданной молярной концентрации.

Тема 2.

Закон действующих масс и его применение в химическом анализе (6ч)

Закон действующих масс. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия - мера глубины протекания процесса. Константы химического равновесия для гомогенных и гетерогенных реакций. Влияние изменения внешних условий на положение химического равновесия. Принцип Ле Шателье - Брауна.

Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Химическое равновесие в водных растворах электролитов. Выражения для констант равновесия различных типов реакций, протекающих в растворе. Ионное произведение воды. Водо-

родный показатель и шкала рН. Концентрация ионов водорода в разбавленных растворах слабых кислот и оснований. Методы измерения рН. Индикаторы.

Буферные растворы. Сущность буферного действия. Буферная емкость. Вычисление рН в буферных растворах, образованных слабой кислотой и ее солью от сильного основания и сильной кислотой и ее солью от слабого основания. Значение буферных растворов в почвоведении и биологии.

Практическая работа 2. Химическое равновесие в водных растворах электролитов. Определение рН водных растворов.

Т е м а 3.

Окислительно-восстановительные процессы и их применение в анализе (2ч)

Окислительно-восстановительные функции веществ и направление окислительно-восстановительных реакций. Окислитель. Восстановитель. Стандартные электродные потенциалы. Ряд стандартных электродных потенциалов. Зависимость электродного потенциала от природы реагирующих веществ, от их концентрации, температуры, рН среды, растворимости, присутствия в системе комплексообразователя.

Практическая работа 3. Окислительно-восстановительные свойства перманганата калия с пероксидом водорода

Т е м а 4

Основы качественного анализа (12ч)

Классификация реакций в качественном анализе. Основные принципы качественного анализа. Дробный и систематический анализ. Характеристика аналитических реакций. Условия и способы их выполнения. Анализ мокрым и сухим путём. Характеристика аналитических реакций. Классификация ионов. Дробный и систематический анализ. Сероводородный метод классификации катионов. Кислотно-щелочной метод классификации катионов. Классификация анионов. Обнаружение катионов (кислотно-щелочной метод качественного анализа). Катионы первой аналитической группы. Катионы второй аналитической группы. Катионы третьей аналитической группы. Катионы четвёртой аналитической группы. Катионы пятой аналитической группы. Катионы шестой аналитической группы. Обнаружение ионов. Анионы первой аналитической группы. Анионы второй аналитической группы. Анионы третьей аналитической группы.

Практические работы. Качественные реакции на наиболее важные катионы и анионы.

ПР№4. “Обнаружение катионов 1 аналитической группы (Na^+ , K^+ , NH_4^+).

ПР№5. “Обнаружение катионов 2 аналитической группы (Ag^+ , Pb^{2+}).

ПР№6. “Обнаружение катионов 3 аналитической группы (Ca^{2+} , Ba^{2+}).

ПР№7. “Обнаружение катионов 4 аналитической группы (Al^{3+} , Cr^{3+} , Zn^{2+}).

ПР№8. “Обнаружение катионов 5 аналитической группы (Fe^{2+} , Fe^{3+} , Mn^{2+} , Mg^{2+}).

ПР№9. “Обнаружение катионов 6 аналитической группы (Co^{2+} , Cu^{2+} , Ni^{2+} , Cd^{2+}).

ПР№10. “Анализ смеси катионов всех аналитических групп”.

ПР№11. “Обнаружение анионов 1 аналитической группы (SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, CO_3^{2-} , PO_4^{3-}).

ПР№12. “Обнаружение анионов 2 аналитической группы (Cl^- , Br^- , I^- , S^{2-}).

ПР№13. “Обнаружение анионов 3 аналитической группы (NO_3^- , MnO_4^- , CH_3COO^-).

Лабораторные опыты:

- 1 «Взаимодействие ионов серебра (I) с групповым реагентом;
- 2 «Осаждение оксида серебра (I);
- 3 «Взаимодействие ионов свинца (II) с групповым реагентом;
- 4 «Получение и свойства гидроксида свинца (II);
- 5 «Обнаружение ионов свинца (II) сухим путём (реакция с иодидом калия);
- 6 «Микрокристаллическое обнаружение ионов кальция»;

- 7 «Взаимодействие ионов бария с гипсовой водой»;
- 8 «Образование хромата бария»;
- 9 «Взаимодействие ионов алюминия с групповым реагентом»;
- 10 «Взаимодействие ионов хрома (III) с групповым реагентом»;
- 11 «Окисление ионов хрома (III) пероксидом водорода»;
- 12 «Окисление ионов хрома (III) перманганатом калия в кислой среде»;
- 13 «Взаимодействие ионов цинка с групповым реагентом»;
- 14 «Реакция ионов цинка с гексацианоферратом (II) калия и гексацианоферратом (III) калия»;
- 15 «Взаимодействие ионов железа (III) с групповым реагентом»;
- 16 «Получение берлинской лазури»;
- 17 «Взаимодействие ионов железа (II) с групповым реагентом» ;
- 18 «Получение турбулевой сини»
- 19 «Взаимодействие ионов марганца (II) с групповым реагентом»;
- 20 «Взаимодействие ионов магния с групповым реагентом»;
- 21 «Получение магнией-аммонийфосфата»;
- 22 «Микрорентгенофлуоресцентное обнаружение ионов магния»;
- 23 «Взаимодействие ионов меди (II) с групповым реагентом»;
- 24 «Взаимодействие ионов меди (II) с гексацианоферратом (II) калия»;
- 25 «Взаимодействие ионов никеля (II) с групповым реагентом»;
- 26 «Взаимодействие ионов кобальта (II) с групповым реагентом»;
- 27 «Взаимодействие ионов кобальта (II) с роданидом аммония»;
- 28 «Взаимодействие солей аммония со щелочами»;
- 29 «Удаление солей аммония из раствора с помощью прокаливания»;
- 30 «Взаимодействие сульфат-ионов с групповым реагентом»;
- 31 «Обнаружение оксида серы (IV)»;
- 32 «Восстановление сульфат-ионов цинком в кислой среде»;
- 33 «Взаимодействие карбонат-ионов с групповым реагентом»;
- 34 «Обнаружение оксида углерода (IV)»;
- 35 «Взаимодействие фосфат ионов с магниевой смесью»;
- 36 «Обнаружение дихромат-ионов»;
- 37 «Взаимодействие тиосульфат-ионов с нитратом серебра»;
- 38 «Взаимодействие хлорид-ионов с групповым реагентом»;
- 39 «Окисление бромид-ионов хлорной водой»;
- 40 «Окисление иодид-ионов хлорной водой»;
- 41 «Обнаружение бромид- и иодид-ионов в смеси»;
- 42 «Обнаружение сульфид-ионов»;
- 43 «Восстановление нитрат-ионов медью в сильной кислоте»;
- 44 «Обнаружение нитрат-ионов с помощью дифениламина».

Тема 5.

Контроль качества продуктов питания (6ч)

Охрана окружающей среды. Контроль качества воды. Жесткость воды; причины ее возникновения. Виды жесткости. Способы устранения. Определение жесткости воды. *Лабораторная работа* «Жесткость воды, ее определение и устранение.»

Контроль качества продуктов питания. Анализ минеральных вод и прохладительных напитков. Анализ молока. Определение свежести мяса и рыбы. Анализ качества меда.

Практическая работа

ПРН №14. «Определение качества молока и молочных продуктов: кислотности и содержания белка»

ПРН № 15. «Определение содержания аскорбиновой кислоты в соках и фруктах», «Обнаружение крахмала в продуктах питания».

ПРН №16. «Определение качества меда»

3. Календарно-тематическое планирование

№ урока	Тема урока	План	Факт
1	Научный эксперимент. Требования к оформлению отчета.		
2	Оборудование и реактивы. Мытьё и сушка посуды.		
3	Техника безопасности при работе в химической лаборатории.		
4	Предмет, задачи и методы аналитической химии.		
5	Значение аналитической химии в народном хозяйстве и охране окружающей среды.		
6	Способы выражения концентрации растворов. Молярная и нормальная концентрации.		
7	Решение задач по теме: “Способы выражения концентрации растворов”.		
8	ПР №1 “Приготовление раствора с заданной молярной концентрацией		
9	Эквивалент. Закон эквивалентов.		
10	Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.		
11	Понятие о водородном показателе растворов. Индикаторы.		
12	ПР №2 “Определение рН растворов с помощью индикатора”.		
13	Буферные растворы и их значение.		
14	Образование и растворение осадков.		
15	Окислительно-восстановительные реакции.		
16	ПР №3 “Изучение окислительно– восстановительных свойств перманганата калия и перекиси водорода”.		
17	Основные принципы качественного анализ. Дробный и системный анализ.		
18	ПР№ 4 “Обнаружение катионов 1 аналитической группы (Na^+ , K^+ , NH_4^+).		
19	ПР№ 5 “Обнаружение катионов 2 аналитической группы (Ag^+ , Pb^{2+}).		
20	ПР№ 6 “Обнаружение катионов 3 аналитической группы (Ca^{2+} , Ba^{2+}). Определение жесткости воды		
21	ПР№7“Обнаружение катионов 4 аналит. группы (Al^{3+} , Cr^{3+} , Zn^{2+}).		
22	ПР№ 8 “Обнаружение катионов 5 аналитической группы (Fe^{2+} , Fe^{3+} , Mn^{2+} , Mg^{2+}).		
23	ПР№ 9. “Обнаружение катионов 6 аналитической группы (Co^{2+} , Cu^{2+} , Ni^{2+} , Cd^{2+}).		
24	ПР№ 10 “Анализ смеси катионов всех аналитических групп”.		
25	Классификация анионов на аналитические группы.		
26	ПР№ 11 “Обнаружение анионов 1 аналитической группы (SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, CO_3^{2-} , PO_4^{3-}).		
27	ПР№12 “Обнаружение анионов 2 аналит. группы (Cl^- , Br^- , I^- , S^{2-}).		

28	ПР№ 13 “Обнаружение анионов 3 аналитической группы (NO_3^- , MnO_4^- , CH_3COO^-).		
29	Химический состав пищи.		
30	Контроль качества продуктов питания. Жесткость воды		
31	ПР№ 14. “Определение качества молока и молочных продуктов: кислотности и содержания белка”.		
32	ПР№ 15. “Определение содержания аскорбиновой кислоты в соках и фруктах”. “Обнаружение крахмала в продуктах питания”.		
33	ПР №16. "Определение качества меда		
34-35	Выполнение индивидуальных исследовательских проектов. Защита проектных работ.		