

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«СОШ» пгт. Кожва

РАССМОТРЕНО

Заседанием педагогического
совета

Протокол № 1
от «30» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МОУ «СОШ»
пгт. Кожва

Т.Н. Марьенкова
Приказ № 144 (2)
от «30» августа 2023 г.

Рабочая программа курса внеурочной деятельности

«В химии всё интересно»

для 8, 9 классов с использованием оборудования центра «Точка роста»

На 2023-2024, 2024-2025 учебные годы

Количество часов: 68 (по 34 часа в год)

автор: Савчук О.В.,
учитель химии и биологии

пгт. Кожва, 2023 г.

Программа внеурочной деятельности по химии на уровне основного общего образования составлена на основе Требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования, а также федеральной программы воспитания.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

На базе центра «Точка роста» обеспечивается реализация образовательных программ естественно-научной и технологической направленностей, разработанных в соответствии с требованиями законодательства в сфере образования и с учётом рекомендаций Федерального оператора учебного предмета «Химия».

Рабочая программа составлена на основе следующих документов:

- Фундаментального ядра содержания общего образования и в соответствии с Государственным стандартом общего образования (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 г. № 1897).
- Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» №273-ФЗ от 29 декабря 2012.
- Примерной программы основного общего образования по химии для 8-9 классов, допущенной Департаментом образовательных программ и стандартов общего образования МО РФ.
- Федерального перечня учебников, рекомендованного (допущенного) Министерством образования и науки РФ к использованию в образовательном процессе в общеобразовательных учреждениях на 2022-2023 учебный год.
- Требований к результатам основного общего образования, представленных в федеральном государственном образовательном стандарте общего образования второго поколения. В них также учитываются идеи развития и формирования универсальных учебных действий для основного общего образования.
- Методических рекомендаций министерства просвещения Российской Федерации по «Реализации образовательных программ естественнонаучной и технологической направленностей по химии с использованием оборудования центра «Точка роста» (утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-6).
- Рабочая программа ориентирована на учащихся 8, 9 классов, рассчитана на 68 часов на 2 года, реализуется при использовании УМК: Рудзитис Г.Е. Фельдман Ф.Г. Химия. 8 класс. Учебник для общеобразовательных учреждений. ФГОС.: Просвещение, 2016.
Рудзитис Г.Е. Фельдман Ф.Г. Химия. 9 класс. Учебник для общеобразовательных учреждений. ФГОС. – М.: П, 2017.
Программа «В Химии все интересно» рассчитана на учащихся 8,9 классов на 68 учебных часов (по 34 часа в год), ориентирована на углубление и расширение знаний, на развитие любознательности и интереса к химии, на совершенствование умений, учащихся обращаться с веществами, проводить химический эксперимент с использованием современных приборов и оборудования центра образования естественно-научной и технологической направленностей «Точки роста».

При разработке программы акцент делался на вопросы, которые в базовом курсе химии основной школы рассматриваются недостаточно полно. Задачи и упражнения подобраны так, что занятия по их осмыслению и решению проходят либо параллельно с изучаемым на уроках материалом, либо как повторение уже полученных знаний.

В обучении химии большое значение имеет эксперимент. В процессе экспериментальной работы учащиеся приобретут опыт познания реальности, являющийся важным этапом формирования у них убеждений, которые, в свою очередь, составляют основу научного мировоззрения. Реализовать указанные цели поможет оснащение школьного кабинета химии современными приборами и оборудованием центра образования естественно-научной и технологической направленностей «Точки роста». Использование оборудования «Точка роста» при реализации данной программы позволит создать условия:

- для расширения содержания школьного химического образования;
- для повышения познавательной активности обучающихся в естественно-научной области;
- для развития личности ребёнка в процессе обучения химии, его способностей, формирования и удовлетворения социально значимых интересов и потребностей;
- для работы с одарёнными школьниками, организации их развития в различных областях образовательной, творческой деятельности.

Количественные эксперименты позволят получать достоверную информацию о протекании тех или иных химических процессах, о свойствах веществ. На основе полученных экспериментальных данных учащиеся смогут самостоятельно делать выводы, обобщать результаты, выявлять закономерности, что однозначно будет способствовать повышению мотивации обучения школьников.

Актуальность программы в том, что она создает условия для социального, культурного и профессионального самоопределения, творческой самореализации личности ребёнка, развития у обучающихся естественно-научной, математической, информационной грамотности, формирования критического и креативного мышления, совершенствования навыков естественно-научной направленности. Знания и умения, необходимые для организации исследовательской деятельности, в будущем станут основой для организации научно-исследовательской деятельности в вузах, колледжах, техникумах и т.д.

Одним из основных принципов построения программы является принцип доступности. Экспериментальные данные, полученные учащимися при выполнении количественных опытов, позволят учащимся самостоятельно делать выводы, выявлять закономерности. Подходы, заложенные в содержание программы курса, создают необходимые условия для системного усвоения учащимися основ науки, для обеспечения развивающего и воспитывающего воздействия обучения на личность учащегося. Формируемые знания должны стать основой системы убеждений школьника, центральным ядром его научного мировоззрения.

ЦЕЛЬ КУРСА: углубление и расширение знаний, развитие любознательности и интереса к химии, совершенствование умений, учащихся обращаться с веществами, проводить химический эксперимент с использованием современных приборов и оборудования центра образования естественно-научной и технологической направленностей «Точки роста».

ЗАДАЧИ КУРСА:

1. Формирование позитивной самооценки, самоуважения.

2. Формирование коммуникативной компетентности в сотрудничестве: — умение вести диалог, координировать свои действия с действиями партнеров по совместной деятельности; — способности доброжелательно и чутко относиться к людям, сопереживать; — формирование социально адекватных способов поведения.

3. Формирование способности к организации деятельности и управлению ею: — воспитание целеустремленности и настойчивости; — формирование навыков организации рабочего пространства и рационального использования рабочего времени; — формирование умения самостоятельно и совместно планировать деятельность и сотрудничество; — формирование умения самостоятельно и совместно принимать решения.

4. Формирование умения решать творческие задачи.

5. Формирование умения работать с информацией (сбор, систематизация, хранение, использование).

К направлению первостепенной значимости при реализации образовательных функций предмета «Химия» традиционно относят формирование знаний основ химической науки как области современного естествознания, практической деятельности человека и как одного из компонентов мировой культуры. Задача предмета состоит в формировании системы химических знаний — важнейших фактов, понятий, законов и теоретических положений, доступных обобщений мировоззренческого характера, языка науки, знаний о научных методах изучения веществ и химических реакций, а также в формировании и развитии умений и способов деятельности, связанных с планированием, наблюдением и проведением химического эксперимента, соблюдением правил безопасного обращения с веществами в повседневной жизни.

Наряду с этим цели изучения предмета в программе уточнены и скорректированы с учётом новых приоритетов в системе основного общего образования. Сегодня в образовании особо значимой признаётся направленность обучения на развитие и саморазвитие личности, формирование её интеллекта и общей культуры. Обучение умению учиться и продолжать своё образование самостоятельно становится одной из важнейших функций учебных предметов.

В связи с этим при изучении химии в основной школе доминирующее значение приобрели такие цели, как:

формирование интеллектуально развитой личности, готовой к самообразованию, сотрудничеству, самостоятельному принятию решений, способной адаптироваться к быстро меняющимся условиям жизни;

направленность обучения на систематическое приобщение учащихся к самостоятельной познавательной деятельности, научным методам познания, формирующим мотивацию и развитие способностей к химии;

обеспечение условий, способствующих приобретению обучающимися опыта разнообразной деятельности, познания и самопознания, ключевых навыков (ключевых компетенций), имеющих универсальное значение для различных видов деятельности;

формирование умений объяснять и оценивать явления окружающего мира на основании знаний и опыта, полученных при изучении химии;

формирование у обучающихся гуманистических отношений, понимания ценности химических знаний для выработки экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды;

развитие мотивации к обучению, способностей к самоконтролю и самовоспитанию на основе усвоения общечеловеческих ценностей, готовности к осознанному выбору профиля и направленности дальнейшего обучения.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА (8 КЛАСС)

РАЗДЕЛ 1. МЕТОДЫ ПОЗНАНИЯ В ХИМИИ (2 ЧАСА)

Знакомство школьников с основными методами исследования и оборудованием центра образования естественно-научной и технологической направленностей «Точки роста». Правила поведения в кабинете химии. Вводный инструктаж. Представление о точности измерений цифровых датчиков и аналоговых приборов. Представление о температуре плавления, обратимости плавления и кристаллизации.

Практическая работа № 1 «Правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием. Изучение строения пламени».

Лабораторный опыт № 1 «До какой температуры можно нагреть вещество?».

Лабораторный опыт № 2 «Измерение температуры кипения воды с помощью датчика температуры и термометра».

Лабораторный опыт № 3 «Определение температуры плавления и кристаллизации металла».

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ХИМИИ (6 ЧАСОВ)

Вещество. Физические и химические свойства веществ. Чистые вещества и смеси. Отличие чистых веществ от смесей. Способы разделения смесей. Атомы, молекулы и химические элементы. Простые и сложные вещества.

Практическая работа № 2 «Способы разделения смесей».

Лабораторный опыт № 4 «Рассмотрение веществ с различными физическими свойствами (медь, железо, цинк, сера, вода, хлорид натрия)».

РАЗДЕЛ 3. МНОГООБРАЗИЕ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ (7 ЧАСОВ)

Химическая реакция. Условия и признаки протекания химических реакций. Химические уравнения. Сохранение массы веществ при химических реакциях. Классификация химических реакций. Реакции соединения, разложения, замещения, обмена.

Лабораторный опыт № 5 «Реакция соединения кальция с водой, оксида фосфора (V) с водой».

Лабораторный опыт № 6 «Реакция разложения гидроксида меди (II)».

Лабораторный опыт № 7 «Реакция разложения малахита».

Лабораторный опыт № 8 «Реакция замещения меди железом в растворе медного купороса».

Лабораторный опыт № 9 «Реакция замещения водорода цинком в растворе соляной кислоты».

Лабораторный опыт № 10 «Реакция замещения водорода кальцием (натрием, литием) в воде».

Лабораторный опыт № 11 «Реакция обмена между карбонатом кальция и соляной кислотой».

Лабораторный опыт № 12 «Реакция обмена между хлоридом бария и серной кислотой».

Лабораторный опыт № 13 «Реакция нейтрализации».

Демонстрационный эксперимент № 1 «Выделение и поглощение тепла – признак химической реакции».

Демонстрационный эксперимент № 2 «Закон сохранения массы веществ».

РАЗДЕЛ 4. МНОГООБРАЗИЕ ВЕЩЕСТВ (10 ЧАСОВ)

Классификация неорганических соединений. Оксиды — состав, номенклатура, классификация, химические свойства. Понятие о гидроксидах — кислотах и основаниях. Названия и состав оснований. Щёлочи, их свойства и способы получения. Нерастворимые основания, их свойства и способы получения. Оксиды и гидроксиды, обладающие амфотерными свойствами. Классификация кислот (в том числе органические и неорганические), их состав, номенклатура. Общие химические свойства кислот. Ряд активности металлов. Состав, номенклатура солей, правила составления формул солей. Химические свойства солей. Генетическая связь между классами неорганических соединений.

Практическая работа № 3 Решение экспериментальных задач по теме «Практикум по изучению свойств веществ основных классов неорганических соединений»

Лабораторный опыт № 16 «Наблюдение растворимости оксидов алюминия, натрия, кальция и меди в воде».

Лабораторный опыт № 17 «Получение углекислого газа и взаимодействие его с известковой водой».

Лабораторный опыт № 18. «Взаимодействие оксидов кальция и фосфора с водой, определение характера образовавшегося гидроксида с помощью индикатора».

Лабораторный опыт № 19 «Реакция нейтрализации».

Лабораторный опыт № 20 «Взаимодействие растворов кислот со щелочами».

Лабораторный опыт № 21 «Получение нерастворимых оснований и исследование их свойств (на примере гидроксида меди (II))».

Лабораторный опыт № 22 «Получение амфотерных оснований и исследование их свойств (на примере гидроксида цинка (II))».

Лабораторный опыт № 23 «Взаимодействие металлов (магния, цинка, железа, меди) с растворами кислот».

Лабораторный опыт № 24 «Взаимодействие оксида меди (II) и оксида цинка с раствором серной кислоты».

Лабораторный опыт № 25 «Взаимодействие растворов кислот с нерастворимыми основаниями».

Лабораторный опыт № 26 «Определение pH различных сред».

Демонстрационный эксперимент № 3 «Основания. Тепловой эффект реакции гидроксида натрия с углекислым газом».

РАЗДЕЛ 5. СТРОЕНИЕ АТОМА. ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА (3 ЧАСА)

Основные сведения о строении атома. Ядро: протоны и нейтроны. Изотопы. Электроны. Электронная оболочка. Энергетический уровень. Электронные конфигурации атомов химических элементов. Периодический закон и периодическая система Д. И. Менделеева. Группы и периоды Периодической системы. Физический смысл порядкового номера химического элемента. Закономерности изменения свойств элементов и их соединений в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева.

РАЗДЕЛ 6. СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА (6 ЧАСОВ)

Строение веществ. Химическая связь: ковалентная (полярная и неполярная), ионная связь, металлическая связь. Кристаллическое строение вещества. Кристаллические решётки — атомная, ионная, молекулярная и их характеристики. Валентность и степень окисления химических элементов.

Демонстрационный эксперимент № 4 «Температура плавления веществ с разными типами кристаллических решеток»

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА (9 КЛАСС)

РАЗДЕЛ 1. ХИМИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ (11 ЧАСОВ)

Химическая реакция. Классификация химических реакций по различным признакам: количеству и составу исходных и полученных веществ, изменению степеней окисления химических элементов, поглощению и выделению энергии. Электролиты и неэлектролиты. Катионы и анионы. Электролитическая диссоциация кислот, щелочей и солей (средних). Реакции ионного обмена и условия их осуществления. Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель и восстановитель.

Лабораторные опыты № 1 «Реакция замещения меди железом в растворе медного купороса, водорода цинком в растворе соляной кислоты».

Лабораторный опыты №2 «Реакция разложения гидроксида меди (II), основного карбоната меди (малахита)».

Лабораторные опыты № 3 «Реакция обмена между карбонатом кальция и соляной кислотой, хлоридом бария и серной кислотой».

РАЗДЕЛ 2. ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРОСТЫХ И СЛОЖНЫХ ВЕЩЕСТВ (12 ЧАСОВ)

Химические свойства простых веществ – металлов: щелочных, щелочноземельных, алюминия, железа. Химические свойства простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния. Получение и химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных. Получение и химические свойства оснований. Химические свойства амфотерных гидроксидов алюминия и железа (III). Получение, применение и химические свойства кислот. Химические свойства солей. Генетическая связь между классами неорганических соединений

РАЗДЕЛ 3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ХИМИИ (8 ЧАСОВ)

Определение характера среды раствора кислот и щелочей помощью индикаторов. Качественные реакции на ионы в растворе (хлорид-, сульфат-, карбонат-, фосфат-, гидроксид-ионы; ионы аммония, бария, серебра, кальция, меди и железа). Получение газообразных веществ.

Качественные реакции на газообразные вещества (кислород, водород, углекислый газ, аммиак).

Лабораторные опыты №4 «Качественные реакции на катионы в растворе».

Лабораторные опыты №5 «Качественные реакции на анионы в растворе».

Лабораторные опыты №6 «Получение газообразных веществ. Качественные реакции на газообразные вещества (кислород, водород, углекислый газ, аммиак)».

Практическая работа № 1 «Экспериментальные задачи по распознаванию и получению веществ»

Проведение расчётов на основе формул и уравнений реакций. Вычисление массовой доли химического элемента в веществе. Вычисление массовой доли растворённого вещества в растворе. Вычисление количества вещества, массы или объёма вещества по количеству вещества, массе или объёму одного из реагентов или продуктов реакции.

РАЗДЕЛ 4. ХИМИЯ И ЖИЗНЬ (3 ЧАСА)

Проблемы безопасного использования веществ и химических реакций в повседневной жизни. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Человек в мире веществ, материалов и химических реакций. Токсичные, горючие и взрывоопасные вещества

ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты

Обучающийся получит возможность для формирования следующих личностных УУД:

- определение мотивации изучения учебного материала;
- оценивание усваиваемого учебного материала, исходя из социальных и личностных ценностей;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к изучению основных исторических событий, связанных с развитием химии и общества;
- знание правил поведения в чрезвычайных ситуациях;
- оценивание социальной значимости профессий, связанных с химией;
- владение правилами безопасного обращения с химическими веществами и оборудованием, проявление экологической культуры.

Метапредметные результаты

Регулятивные

Обучающийся получит возможность для формирования следующих регулятивных УУД:

- целеполагание, включая постановку новых целей, преобразование практической задачи в познавательную, самостоятельный анализ условий достижения цели на основе учёта выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале;
- планирование пути достижения целей;

- установление целевых приоритетов, выделение альтернативных способов достижения цели и выбор наиболее эффективного способа;
- умение самостоятельно контролировать своё время и управлять им;
- умение принимать решения в проблемной ситуации;
- постановка учебных задач, составление плана и последовательности действий;
- организация рабочего места при выполнении химического эксперимента;
- прогнозирование результатов обучения, оценивание усвоенного материала, оценка качества и уровня полученных знаний, коррекция плана и способа действия при необходимости.

Познавательные

Обучающийся получит возможность для формирования следующих познавательных УУД:

- поиск и выделение информации;
- анализ условий и требований задачи, выбор, сопоставление и обоснование способа решения задачи;
- выбор наиболее эффективных способов решения задачи в зависимости от конкретных условий;
- выдвижение и обоснование гипотезы, выбор способа её проверки;
- самостоятельное создание алгоритма деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- умения характеризовать вещества по составу, строению и свойствам;
- описывание свойств: твёрдых, жидких, газообразных веществ, выделение их существенных признаков;
- изображение состава простейших веществ с помощью химических формул и сущности химических реакций с помощью химических уравнений;
- проведение наблюдений, описание признаков и условий течения химических реакций, выполнение химического эксперимента, выводы на основе анализа наблюдений за экспериментом, решение задач, получение химической информации из различных источников;
- умение организовывать исследование с целью проверки гипотез;
- умение делать умозаключения (индуктивное и по аналогии) и выводы;
- умение объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах, критически относиться к псевдонаучной информации.

Коммуникативные

Обучающийся получит возможность для формирования следующих коммуникативных УУД:

- полное и точное выражение своих мыслей в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- адекватное использование речевых средств для участия в дискуссии и аргументации своей позиции, умение представлять конкретное содержание с сообщением его в письменной и устной форме, определение способов взаимодействия, сотрудничество в поиске и сборе информации;
- определение способов взаимодействия, сотрудничество в поиске и сборе информации, участие в диалоге, планирование общих способов работы, проявление уважительного отношения к другим учащимся;
- описание содержания выполняемых действий с целью ориентировки в предметнопрактической деятельности;
- умения учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;

- формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать и координировать её с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;
- осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь;
- планировать общие способы работы; осуществлять контроль, коррекцию, оценку действий партнёра, уметь убеждать;
- использовать адекватные языковые средства для отображения своих чувств, мыслей, мотивов и потребностей; отображать в речи (описание, объяснение) содержание совершаемых действий, как в форме громкой социализированной речи, так и в форме внутренней речи;
- развивать коммуникативную компетенцию, используя средства устной и письменной коммуникации при работе с текстами учебника и дополнительной литературой, справочными таблицами, проявлять готовность к уважению иной точки зрения при обсуждении результатов выполненной работы.

Предметные результаты

Обучающийся научится:

- применять основные методы познания: наблюдение, измерение, эксперимент;
- описывать свойства твёрдых, жидких, газообразных веществ, выделяя их существенные признаки;
- раскрывать смысл закона сохранения массы веществ, атомно-молекулярной теории;
- различать химические и физические явления, называть признаки и условия протекания химических реакций;
- соблюдать правила безопасной работы при проведении опытов;
- пользоваться лабораторным оборудованием и посудой;
- получать, собирать газообразные вещества и распознавать их;
- характеризовать физические и химические свойства основных классов неорганических соединений, проводить опыты, подтверждающие химические свойства изученных классов неорганических веществ;
- раскрывать смысл понятия «раствор», вычислять массовую долю растворённого вещества в растворе, готовить растворы с определённой массовой долей растворённого вещества;
- характеризовать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решётки, определять вид химической связи в неорганических соединениях;
- проводить опыты по получению и изучению химических свойств различных веществ;
- грамотно обращаться с веществами в повседневной жизни.

Обучающийся получит возможность научиться:

- выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;
- характеризовать вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;
- использовать приобретённые знания для экологически грамотного поведения в окружающей среде;

- использовать приобретённые ключевые компетенции при выполнении проектов и решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания веществ;
 - объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах;
 - осознавать значение теоретических знаний по химии для практической деятельности человека;
 - создавать модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- понимать необходимость соблюдения предписаний, предлагаемых в инструкциях по использованию лекарств, средств бытовой химии и др.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ (8 КЛАСС)

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов				Дата изучения	Планируемые результаты	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		всего	практические работы	лабораторные опыты	демонстрационные эксперименты			
1	Методы познания в химии	2	1	3	-	<p>Умение выбирать приборы для проведения измерений, требующих точности показаний.</p> <p>Знать процессы, протекающие при плавлении веществ и их кристаллизации.</p> <p>Умение работать с оборудованием центра образования естественно-научной и технологической направ-</p>	<p>Материально-техническая база центра «Точка роста».</p> <p>Электронные презентации.</p> <p>Сайт ФИПИ. Открытый банк заданий для формирования естественно-научной грамотности.</p> <p>https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-</p>	

						<p>ленностей «Точки роста».</p> <p>Умение пользоваться нагревательными приборами.</p> <p>Планировать и осуществлять на практике химические эксперименты, проводить наблюдения, делать выводы по результатам эксперимента.</p> <p>Следовать правилам безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования, а также правилам обращения с горючими веществами в быту</p>	<p>yestestvennonauchnoy-gramotnosti</p> <p>Сайт Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. http://school-collection.edu.ru/catalog</p> <p>Сайт Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru/</p>
2	Основные понятия химии	6	1	1	-	<p>Умение работать с оборудованием центра образования естественно-научной и технологической направленностей «Точки роста».</p> <p>Планировать и осуществлять на практике химические эксперименты, проводить наблюдения, делать выводы по результатам эксперимента.</p> <p>Следовать правилам безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования, а также правилам обращения с горючими веществами в быту</p>	<p>Материально-техническая база центра «Точка роста».</p> <p>Электронные презентации.</p> <p>Сайт ФИПИ. Открытый банк заданий для формирования естественно-научной грамотности.</p> <p>https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti</p> <p>Сайт Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. http://school-collection.edu.ru/catalog</p> <p>Сайт Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru/</p>

3	Многообразие химических реакций	7	-	9	2	<p>Уметь отличать физические процессы от химических реакции.</p> <p>Знать, что при протекании реакций молекулы веществ разрушаются, а атомы сохраняются (для веществ с молекулярным строением).</p> <p>Знать формулировку закона и уметь применять его на практике, при решении расчётных задач. Использовать химическую символику для составления уравнений химических реакций.</p> <p>Умение работать с оборудованием центра образования естественно-научной и технологической направленностей «Точки роста».</p> <p>Планировать и осуществлять на практике химические эксперименты, проводить наблюдения, делать выводы по результатам эксперимента.</p> <p>Следовать правилам безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования, а также правилам обращения с горючими веществами в быту</p>	<p>Материально-техническая база центра «Точка роста».</p> <p>Электронные презентации.</p> <p>Сайт ФИПИ. Открытый банк заданий для формирования естественно-научной грамотности.</p> <p>https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti</p> <p>Сайт Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. http://school-collection.edu.ru/catalog</p> <p>Сайт Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru/</p>
4	Многообразие веществ	10	1	11	1	<p>Классифицировать изучаемые вещества по составу и свойствам.</p> <p>Прогнозировать свойства веществ на основе общих химических свойств изученных классов/групп веществ, к которым они относятся.</p> <p>Умение работать с оборудованием</p>	<p>Материально-техническая база центра «Точка роста».</p> <p>Электронные презентации.</p> <p>Сайт ФИПИ. Открытый банк заданий для формирования естественно-научной грамотности.</p>

						<p>центра образования естественно-научной и технологической направленностей «Точки роста».</p> <p>Планировать и осуществлять на практике химические эксперименты, проводить наблюдения, делать выводы по результатам эксперимента.</p> <p>Следовать правилам безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования, а также правилам обращения с горючими веществами в быту</p>	<p>https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti</p> <p>Сайт Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. http://school-collection.edu.ru/catalog</p> <p>Сайт Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru/</p>
5	<p>Строение атома. Периодический закон и Периодическая система Д.И.Менделеева</p>	3	-	-	-	<p>Умение работать с оборудованием центра образования естественно-научной и технологической направленностей «Точки роста».</p> <p>Планировать и осуществлять на практике химические эксперименты, проводить наблюдения, делать выводы по результатам эксперимента.</p> <p>Следовать правилам безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования, а также правилам обращения с горючими веществами в быту</p>	<p>Материально-техническая база центра «Точка роста». Электронные презентации. Сайт ФИПИ. Открытый банк заданий для формирования естественно-научной грамотности.</p> <p>https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti</p> <p>Сайт Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. http://school-collection.edu.ru/catalog</p> <p>Сайт Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru/</p>

6	Строение вещества	6	-	-	1	<p>Определять вид химической связи в соединении.</p> <p>Показать зависимость физических свойств веществ от типа химической связи.</p> <p>Умение работать с оборудованием центра образования естественно-научной и технологической направленностей «Точки роста».</p> <p>Планировать и осуществлять на практике химические эксперименты, проводить наблюдения, делать выводы по результатам эксперимента.</p> <p>Следовать правилам безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования, а также правилам обращения с горючими веществами в быту</p>	<p>Материально-техническая база центра «Точка роста».</p> <p>Электронные презентации.</p> <p>Сайт ФИПИ. Открытый банк заданий для формирования естественно-научной грамотности.</p> <p>https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-vestestvennonauchnoy-gramotnosti</p> <p>Сайт Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. http://school-collection.edu.ru/catalog</p> <p>Сайт Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru/</p>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	3	24	4		

№ п/п	Дата	Тема	Кол-во часов	Использование оборудования Центра «Точка роста»
РАЗДЕЛ 1. МЕТОДЫ ПОЗНАНИЯ В ХИМИИ (2 ЧАСА)				
1		Знакомство школьников с основными методами исследования и оборудованием центра образования естественно-научной и технологической направленностей «Точки роста». Правила поведения в кабинете химии. Вводный инструктаж. П.р. № 1 «Правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием. Изучение строения пламени».	1	Цифровая лаборатория с датчиками
2		Представление о точности измерений цифровых датчиков и аналоговых приборов. Представление о температуре плавления, обратимости плавления и кристаллизации. Л.о. № 1 «До какой температуры можно нагреть вещество?». Л.о. № 2 «Измерение температуры кипения воды с помощью датчика температуры и термометра». Л.о. № 3 «Определение температуры плавления и кристаллизации металла».	1	Датчик температуры термopарный, спиртовка
РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ХИМИИ (6 ЧАСОВ)				
3		Вещество. Физические и химические свойства веществ.	1	
4		Чистые вещества и смеси. Отличие чистых веществ от смесей. Л.о. № 4 «Рассмотрение веществ с различными физическими свойствами (медь, железо, цинк, сера, вода, хлорид натрия).	1	
5		Способы разделения смесей. П.р. № 2 «Способы разделения смесей»	1	
6		Атомы, молекулы и химические элементы. Простые и сложные вещества	1	
7		Тренировочные упражнения по теме «Атомы, молекулы, химические элементы» в формате ОГЭ по химии (<i>тренажер задания 1 ОГЭ по химии ЭУК</i>).	1	
8		Простые и сложные вещества.	1	
РАЗДЕЛ 3. МНОГООБРАЗИЕ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ (7 ЧАСОВ)				
9		Химическая реакция. Условия и признаки химических реакций. Д.э. № 1 «Выделение и поглощение тепла – признак химической реакции»	1	
10		Химические уравнения. Сохранение массы веществ при химических реакциях. Д.э. № 2 «Закон сохранения массы веществ». Классификация химических реакций.	1	Весы электронные
11		Реакция соединения. Л.о. № 5 «Реакция соединения оксида кальция с водой, оксида фосфора (V) с водой»	1	
12		Реакция разложения. Л.о. № 6 «Реакция разложения гидроксида меди (II)». Л.о. № 7 «Реакция разложения малахита»	1	Спиртовка
13		Реакция замещения. Л.о. № 8 «Реакция замещения меди железом в растворе медного купороса». Л.о. № 9 «Реакция замещения водорода цинком в растворе	1	

		соляной кислоты». Л.о. № 10 «Реакция замещения водорода кальцием (натрием, литием) в воде»		
14		Реакция обмена. Л.о. № 11 «Реакция обмена между карбонатом кальция и соляной кислотой». Л.о. № 12 «Реакция обмена между хлоридом бария и серной кислотой». Л.о. № 13 «Реакция нейтрализации».	1	
15		Тренировочные упражнения по теме «Классификация химических реакций по различным признакам» в формате ОГЭ (<i>тренажер задание 11 ОГЭ по химии ЭУК</i>).	1	
РАЗДЕЛ 4. МНОГООБРАЗИЕ ВЕЩЕСТВ (10 ЧАСОВ)				
16		Классификация неорганических соединений.		
17		Оксиды - состав, номенклатура, классификация, химические свойства. Л.о. № 16 «Наблюдение растворимости оксидов алюминия, натрия, кальция и меди в воде». Л.о. № 17 «Получение углекислого газа и взаимодействие его с известковой водой».	1	
18		Понятие о гидроксидах - кислотах и основаниях. Названия и состав оснований. Щёлочи, их свойства и способы получения. Д.э. № 3 «Основания. Тепловой эффект реакции гидроксида натрия с углекислым газом». Л.о. № 18 «Взаимодействие оксидов кальция и фосфора с водой, определение характера образовавшегося гидроксида с помощью индикатора».	1	
19		Основания. Л.о. № 19 «Реакция нейтрализации». Л.о. №20 «Взаимодействие растворов кислот со щелочами». Л.о. №21 «Получение нерастворимых оснований и исследование их свойств (на примере гидроксида меди (II))».	1	
20		Амфотерные оксиды и гидроксиды. Л.о. №.22 «Получение амфотерных оснований и исследование их свойств (на примере гидроксида цинка (II))».	1	
21		Классификация кислот, их состав, номенклатура. Общие химические свойства кислот. Ряд активности металлов. Л.о. № 23 «Взаимодействие металлов (магния, цинка, железа, меди) с растворами кислот». Л.о. №24 «Взаимодействие оксида меди (II) и оксида цинка с раствором серной кислоты». Л.о. №25 «Взаимодействие растворов кислот с нерастворимыми основаниями». Л.о. №26 «Определение рН различных сред».	1	Датчик рН
22		Состав, номенклатура солей, правила составления формул солей. Химические свойства солей.	1	
23		Генетическая связь между классами неорганических соединений. Веб – квест «Путешествие в мир неорганических веществ». https://chemistryclasses.jimdofree.com		
24		П.р. № 3 Решение экспериментальных задач по теме «Практикум по изучению свойств веществ основных классов неорганических соединений».	1	
25		Тренировочные упражнения по теме «Классификация и номенклатура неорганических веществ» в формате ОГЭ по химии (<i>тренажер задания 7 ОГЭ по химии ЭУК</i>).	1	
РАЗДЕЛ 5. СТРОЕНИЕ АТОМА. ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИ-				

СТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА (3 ЧАСА)				
26		Основные сведения о строении атома. Ядро: протоны и нейтроны. Изотопы. Электроны. Электронная оболочка. Энергетический уровень. Электронные конфигурации атомов химических элементов. Тренировочные упражнения по теме «Строение атома» в формате ОГЭ по химии (<i>тренажер задания 2 ОГЭ по химии ЭУК</i>).	1	
27		Периодический закон и периодическая система Д. И. Менделеева. Группы и периоды Периодической системы. Физический смысл порядкового номера химического элемента.	1	
28		Закономерности изменения свойств элементов и их соединений в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Тренировочные упражнения по теме «Периодический закон» в формате ОГЭ по химии (<i>тренажер задания 3 ОГЭ по химии ЭУК</i>).	1	
РАЗДЕЛ 6. СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА (6 ЧАСОВ)				
29		Строение веществ. Химическая связь: ковалентная (полярная и неполярная), ионная связь, металлическая связь.	1	
30		Кристаллическое строение вещества. Кристаллические решётки — атомная, ионная, молекулярная и их характеристики. Д.э. № 4 «Температура плавления веществ с разными типами кристаллических решеток»	1	
31		Тренировочные упражнения по теме «Строение вещества. Химическая связь: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая» в формате ОГЭ по химии (<i>тренажер задания 5 ОГЭ по химии ЭУК</i>).	1	
32		Валентность и степень окисления химических элементов.	1	
33		Тренировочные упражнения по теме «Валентность. Степень окисления химических элементов» в формате ОГЭ по химии (<i>тренажер задания 4 ОГЭ по химии ЭУК</i>).	1	
34		Промежуточная аттестация.		

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ (9 КЛАСС)

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов				Дата изучения	Планируемые результаты	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		всего	практические работы	лабораторные опыты	демонстрационные эксперименты			
1	Химическая реакция	11	-	3	-		<p>Умение работать с оборудованием центра образования естественно-научной и технологической направленностей «Точки роста».</p> <p>Умение пользоваться нагревательными приборами.</p> <p>Планировать и осуществлять на практике химические эксперименты, проводить наблюдения, делать выводы по результатам эксперимента.</p> <p>Следовать правилам безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования, а также правилам обращения с горючими веществами в быту</p>	<p>Материально-техническая база центра «Точка роста».</p> <p>Электронные презентации.</p> <p>Сайт ФИПИ. Открытый банк заданий для формирования естественно-научной грамотности.</p> <p>https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-vestestvennonauchnoy-gramotnosti</p> <p>Сайт Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. http://school-collection.edu.ru/catalog</p> <p>Сайт Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru/</p>
2	Химические свойства простых и сложных веществ	12	-	-	-			
3	Эксперимен-	8	1	3	-			

	тальные основы химии							
4	Химия и жизнь	3	-	-	-			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	1	6	-			

№ п/п	Дата	Тема	Кол-во часов	Использование оборудования Центра «Точка роста»
РАЗДЕЛ 1. ХИМИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ (11 ЧАСОВ)				
1		Химическая реакция. Классификация химических реакций по различным признакам. Л.о. № 1 «Реакция замещения меди железом в растворе медного купороса, водорода цинком в растворе соляной кислоты». Л.о. №2 «Реакция разложения гидроксида меди (II), основного карбоната меди (малахита)».	1	
2		Тренировочные упражнения по теме «Классификация химических реакций по различным признакам» в формате ОГЭ (тренажер задание 11 ОГЭ по химии ЭУК).	1	
3		Тренировочные упражнения по теме «Химическая реакция. Условия и признаки протекания химических реакций» в формате ОГЭ по химии (тренажер задания 12 ОГЭ по химии ЭОК).	1	
4		Электролиты и неэлектролиты. Катионы и анионы.	1	
5		Электролитическая диссоциация кислот, щелочей и солей (средних).	1	
6		Тренировочные тесты по теме «Электролиты и неэлектролиты. Катионы и анионы. Электролитическая диссоциация кислот, щелочей и солей (средних)». в формате ОГЭ (тренажер задание 13 ОГЭ по химии ЭУК).	1	
7		Реакции ионного обмена и условия их осуществления. Л.о. №3 «Реакция обмена между карбонатом кальция и соляной кислотой, хлоридом бария и серной кислотой», «Реакция разложения гидроксида меди (II)».	1	
8		Тренировочные упражнения по теме «Реакции ионного обмена и условия их осуществления» в формате ОГЭ по химии (тренажер задания 14 ОГЭ по химии ЭУК).	1	
9		Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель и восстановитель.	1	
10		Тренировочные упражнения по теме «Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель и восстановитель» в формате ОГЭ по химии (тренажер задания 15 ОГЭ по химии ЭУК).	1	
11		Тренировочные упражнения по теме «Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель и восстановитель» в формате ОГЭ по химии (тренажер задания 20 ОГЭ по химии ЭУК).	1	
РАЗДЕЛ 2. ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРОСТЫХ И СЛОЖНЫХ ВЕЩЕСТВ (12 ЧАСОВ)				
12		Химические свойства простых веществ – металлов: щелочных, щелочноземельных, алюминия, железа.	1	
13		Химические свойства простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода,	1	

		кремния.		
14		Тренировочные упражнения по теме «Классификация и номенклатура неорганических веществ» в формате ОГЭ по химии (<i>тренажер задания 7 ОГЭ по химии ЭУК</i>).	1	
15		Получение и химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных.	1	
16		Получение и химические свойства оснований. Химические свойства амфотерных гидроксидов алюминия и железа (III).	1	
17		Получение, применение и химические свойства кислот.	1	
18		Химические свойства солей.	1	
19		Тренировочные упражнения по теме «Химические свойства простых веществ. Химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных» в формате ОГЭ по химии (<i>тренажер задания 8 ОГЭ по химии ЭУК</i>).	1	
20		Тренировочные упражнения по теме «Химические свойства простых веществ. Химические свойства сложных веществ» в формате ОГЭ по химии (<i>тренажер задания 9 ОГЭ по химии ЭУК</i>).	1	
21		Тренировочные упражнения по теме «Химические свойства простых веществ. Химические свойства сложных веществ» в формате ОГЭ по химии (<i>тренажер задания 10 ОГЭ по химии ЭУК</i>).	1	
22		Генетическая связь между классами неорганических соединений.	1	
23		Тренировочные упражнения по теме «Взаимосвязь различных классов неорганических веществ. Реакции ионного обмена и условия их осуществления» в формате ОГЭ по химии (<i>тренажер задания 21 ОГЭ по химии ЭУК</i>).	1	
РАЗДЕЛ 3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ХИМИИ (8 ЧАСОВ)				
24		Определение характера среды раствора кислот и щелочей помощью индикаторов. Качественные реакции на ионы в растворе (ионы аммония, бария, серебра, кальция, меди и железа). Л. о. №3 «Качественные реакции на катионы в растворе».	1	
25		Качественные реакции на ионы в растворе (хлорид-, сульфат-, карбонат-, фосфат-, гидроксид-ионы) Л. о. №4 «Качественные реакции на анионы в растворе».	1	
26		Качественные реакции на газообразные вещества (кислород, водород, углекислый газ, аммиак).	1	
27		Тренировочные упражнения по теме «Качественные реакции» в формате ОГЭ по химии (<i>тренажер задания 17 ОГЭ по химии ЭУК</i>).	1	
28		Вычисление массовой доли химического элемента в веществе. Вычисление массовой доли растворённого вещества в растворе.	1	
29		Тренировочные упражнения по теме «Вычисление массовой доли химического элемента в веществе.» в формате ОГЭ по химии (<i>тренажер заданий 18 ОГЭ по химии ЭУК</i>).	1	
30		Вычисление количества вещества, массы или объёма вещества по количеству вещества, массе или объёму одного из реагентов или продуктов реакции.	1	

31		Тренировочные упражнения по теме «Вычисление массовой доли химического элемента в веществе.» в формате ОГЭ по химии (<i>тренажер заданий 22 ОГЭ по химии ЭУК</i>).	1	
РАЗДЕЛ 4. ХИМИЯ И ЖИЗНЬ (3 ЧАСА)				
32		Проблемы безопасного использования веществ и химических реакций в повседневной жизни. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Человек в мире веществ, материалов и химических реакций. Токсичные, горючие и взрывоопасные вещества	1	
33		Тренировочные упражнения по теме «Техника безопасности. Правила работы в лаборатории» в формате ОГЭ по химии (<i>тренажер задания 16 ОГЭ по химии ЭУК</i>).		
34		Промежуточная аттестация.		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

Химия. 8 класс/ Рудзитис Г. Е., Фельдман Ф. Г, «Издательство Просвещение».

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Беспалов Павел Иванович, Дорофеев Михаил Викторович. Методическое пособие «Реализация образовательных программ естественнонаучной и технологической направленностей по химии с использованием оборудования центра «Точка роста»».

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1. Гроссе Э., Вайсмантель Х. Химия для любознательных. Основы химии и занимательные опыты. ГДР. 1974. Пер. с нем. - Л.: Химия, 1979. -392 с.
2. Хомченко Г. П., Севастьянова К. И. Окислительно-восстановительные реакции. - 16. М.: Просвещение, 1989. — 141 с.
3. Сайт МГУ. Программа курса химии для учащихся 8—9 классов общеобразовательной школы. <http://www.chem.msu.su/rus/books/2001-2010/eremin-chemprog>.
4. Сайт ФИПИ. Открытый банк заданий для формирования естественно-научной грамотности. <https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti>
5. Сайт Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. <http://school-collection.edu.ru/catalog>
6. Сайт Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. <http://fcior.edu.ru/>

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

УЧЕБНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Справочные таблицы, Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, таблица растворимости, электрохимический ряд напряжений металлов, модели кристаллических решеток, модели атомов.

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ, ДЕМОНСТРАЦИЙ

ОБОРУДОВАНИЕ ЦЕНТРА "ТОЧКА РОСТА":

- датчик температуры (термопарный);
- спиртовка;
- датчик температуры платиновый;
- термометр;
- электрическая плитка;
- датчик электропроводности;
- цифровой микроскоп;
- прибор для опытов с электрическим током;
- весы электронные;
- прибор для определения состава воздуха;
- датчик оптической плотности;

- датчик рН;
- дозатор объема жидкости;
- бюретка;
- датчик давления;
- магнитная мешалка.

Штативы лабораторные, штативы для пробирок, пробирки, пробиркодержатели, мерные цилиндры, химические стаканы, колбы, весы лабораторные с разновесами, воронки, стеклянные палочки, фильтровальная бумага, спички, комплекты реактивов, наборы индикаторов.

