

Кировское областное государственное общеобразовательное бюджетное учреждение
«Средняя школа с. Верхосунье Сунского района»

Утверждено:
Приказ № 78-од от 31.08.2021
Директор Л. Ф. Бакулина

Дополнительная
общеобразовательная программа
«Химия для любознательных»

Направленность программы: естественнонаучная

Возраст обучающихся: 15-17 лет
Срок реализации: 3 года

Автор программы:
учитель химии Карасева О.Ю.

с. Верхосунье, 2021 год

Пояснительная записка

Увлечение химией начинается обычно с опытов, и не случайно едва ли не все знаменитые химики с детства любили экспериментировать с веществом. Некоторые начинающие химики полагают, что настоящие опыты – это гром, сверкание, клубы дыма и едкие запахи в то время, как есть множество опытов интересных, поучительных и красивых, главное не таящих в себе никакой угрозы для здоровья и жизни экспериментатора. В основу программы положены химический эксперимент со знакомыми обучающимся объектами, углубленное изучение некоторых теоретических положений, применение знаний, получаемых на уроках, и вопросов из истории химии и веществ.

Любой химико-технологический процесс начинается в лаборатории. Несколько стеклянных трубок, пробирок и колб – это зачастую первая функционирующая модель современной технологической установки. Современному исследователю необходимы сложные дорогие приборы, но когда химик – экспериментатор вступает в неизведанную область, ему нельзя полагаться только на приборы и аппараты, он должен импровизировать и, используя несложное оборудование, ставить все новые и новые опыты.

Опыты должны вызывать не только интерес к наблюдаемому явлению, но и послужить отправным началом к раскрытию тайн природы, привития интереса к предмету. Наблюдаемые явления юные химики должны понимать, так как только при этом можно добиться глубоких, а не формальных знаний.

При проведении занятий необходимо формировать у учащихся экспериментальные умения и умение самим предложить химический эксперимент для подтверждения в курсе теоретических положений, а также объяснить результаты проведенного эксперимента на основе теоретических концепций.

Программа данного курса рассчитана на удовлетворение любознательности тех учащихся, которые интересуются химическими веществами и навыками экспериментирования.

Назначение программы – помощь в самоопределении учащихся 8-11 классов. Занятия тесно связаны с общеобразовательным курсом и способствуют расширению и углублению знаний, получаемых на уроках химии, развивают и укрепляют склонность к выполнению химических опытов, способствуют развитию творческих умений.

Актуальность данной программы в том, что химическая наука и химическое производство в настоящее время развивается значительно быстрее любой другой отрасли науки и техники, и занимает все более прочные позиции в жизни человеческого общества.

Программа имеет практическую направленность, в том, что в данном курсе предусмотрены практические занятия со знакомыми веществами, применяемыми в быту, косметике, которые выявляют и развивают склонности обучающихся к эксперименту, интерес к предмету, профориентацию ребенка, способствуют развитию творческого мышления.

Цели и задачи курса

Цель курса – дополнить основные систематизированные представления курса химии на основе эксперимента, необходимого для практического закрепления и творческого развития теоретических знаний.

Задачи:

Образовательные:

- способствовать углублению и расширению знаний учащихся по общей химии;
- способствовать осознанию роли эксперимента в химии;
- способствовать формированию у школьников практических навыков, умения правильно обращаться с изученными веществами, приборами, проведения несложных химических опытов

Развивающие

- способствовать формированию умения сравнивать, выявлять существенное, устанавливать причинно-следственные связи, обобщать и систематизировать знания;
- способствовать развитию познавательного интереса учащихся к химии;
- способствовать развитию индивидуальных склонностей и возможностей учащихся;
- способствовать развитию самостоятельной поисковой деятельности школьников;
- совершенствовать умения работать с литературой и средствами мультимедиа.

Воспитательные

- способствовать формированию у учащихся диалектического понимания научной картины мира;
- способствовать их интеллектуальному развитию, воспитанию нравственности, гуманистических отношений, готовности к труду;
- подготовить учащихся к сдаче экзамена, к продолжению образования;
- подготовить учащихся к сознательному и ответственному выбору жизненного пути;
- способствовать формированию учебно-коммуникативных умений.

Методы и формы обучения

Формы проведения занятий: лекция, семинар, конференция, практическая работа. Формы организации работы учащихся: индивидуальная, фронтальная, групповая, парная.

Методы обучения: репродуктивный, реконструктивный, частично-поисковый, творческий.

Учебно-тематический план
(I год обучения)

№	Тема	Количество часов		
		всего	теории	практики
1	Введение	1	1	0
2	Первоначальные понятия и законы	3	2	1
3	Термодинамика	2	1	1
4	Основные классы веществ	4	1	3
5	Строение атома	4	3	1
6	Теория растворов	4	1	3
7	Электрохимия и ОВР	5	1	4
8	Неметаллы	5	3	2
9	Металлы	4	2	2
10	Комплексные соединения	2	1	1
	ИТОГО:	34	16	18

Содержание программы

I год обучения Основы общей химии

Введение

Правила техники безопасности при работе с химическими веществами и оборудованием в кабинете химии. Знакомство с оборудованием, посудой. Порядок выполнения опытов и составления отчетов.

Первоначальные понятия и законы

Предмет химии. Роль химии в обществе. Основные понятия химии (атом, молекула, химический элемент, молекулярная и молярная массы, молярный объем, валентность, степень окисления). Химическая символика, уравнения химических реакций, подбор коэффициентов. Основные законы химии: закон постоянства состава, закон сохранения массы, газовые законы. Закон постоянства состава. Дальтонида и бертоллида. Закон сохранения массы веществ и его применение. Газовые законы (Гей-Люссака, Авогадро и его следствия). Относительная плотность газов. Классификация химических реакций.

Уравнения химических реакций и расчеты по ним. Алгоритмы решения задач. Усложненные задачи.

Термодинамика

Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса. Скорость химической реакции. Понятие об энергии активации. Зависимость скорости химической реакции. Понятие о катализе.

Химическое равновесие. Смещение химического равновесия при изменении температуры, давления, концентрации. Принцип Ле-Шателье.

Основные классы веществ

Основные классы неорганических веществ в свете теории электролитической диссоциации. Оксиды, кислоты, основания, соли. Классификация и номенклатура каждого класса. Способы получения и химические свойства. Генетическая связь между классами неорганических веществ.

Строение атома

Ядерная модель строения атома. Строение электронных оболочек атомов (постулаты Бора, принцип Паули, правило Гун да). Строение ядра. Понятие о ядерных реакциях. Свойства атомов (радиус, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, типы кристаллических решеток). Типы химической связи (ионная, ковалентная, металлическая, водородная). Периодический закон (история, значение, развитие, формулировка). Зависимость химических свойств элементов и их соединений от строения атомов. Характеристика элемента по его положению в периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева.

Теория растворов

Классификация растворов. Растворимость и ее зависимость. Процесс растворения. Химическая теория растворов Д.И.Менделеева. Концентрация растворов и способы ее выражения (процентная, молярная, нормальная).

Основные положения теории электролитической диссоциации. Диссоциация кислот, солей, щелочей. Сила электролита, степень диссоциации. Понятие о pH раствора, произведение растворимости. Условия необратимости химических реакций. Составление ионных уравнений реакций.

Гидролиз солей. Примеры ступенчатого и необратимого гидролиза.

Электрохимия и ОВР

Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз расплавов и растворов электролитов. Практическое значение электролиза.

Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Окислители, восстановители. Классификация окислительно-восстановительных реакций, примеры. Порядок составления уравнений ОВР и подбор коэффициентов методами электронного баланса и полуреакций.

Неметаллы

Строение атома водорода. Изотопы водорода, их нахождение в природе. Получение водорода в промышленности и лабораторных условиях. Химические свойства водорода. Восстановительные и окислительные свойства.

Общая характеристика галогенов. Строение атома и химические свойства. Хлор. Получение, физические и химические свойства. Важнейшие соединения хлора. Хлороводород. Элементы подгруппы халькогенов (положение в периодической системе химических элементов, строение, аллотропия). Кислород. Получение, свойства. Горение простых и сложных веществ. Озон. Сера. Получение, свойства. Соединения серы (сероводород, соли). Серная кислота. Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы периодической системы химических элементов. Азот. Строение, получение,

свойства. Аммиак и его соли. Строение, свойства, получение, качественная реакция на катион аммония. Азотная кислота и ее соли. Строение, свойства, получение. Взаимодействие азотной кислоты с металлами в зависимости от концентрации кислоты и активности металла. Качественная реакция на нитрат ион. Фосфор. Положение в периодической системе химических элементов, строение, свойства, получение, аллотропия. Соединения фосфора (оксиды, кислоты, соли). Фосфорные удобрения. Общая характеристика элементов IV группы главной подгруппы. Строение атома, аллотропия. Химические свойства углерода и кремния в сравнении. Оксиды углерода и кремния в сравнении. Угольная и кремневая кислоты. Качественные реакции на их соли.

Металлы

Положение металлов в периодической системе химических элементов. Строение электронных оболочек, зависимость свойств металлов от их строения. Общие способы получения металлов. Химические свойства металлов. Щелочные и щелочноземельные металлы. Алюминий. Способы получения и свойства (амфотерность) оксида и гидроксида алюминия.

Хром. Железо. Строение атомов, получение, свойства, нахождение в природе. Наиболее важные соединения. Коррозия металлов, ее виды. Способы защиты от коррозии. Сплавы.

Дисперсные системы

Дисперсные системы. Дисперсные фазы. Основные типы дисперсных систем. Значение дисперсных систем.

Комплексные соединения. Комплексообразователи. Строение комплексных соединений. Типы комплексных соединений. Номенклатура. Значение комплексных соединений.

Обобщение

Тестирование. Сдача проектов. Проверка и оценка знаний по курсу химии. Выявление пробелов в знаниях.

Требования к уровню подготовки учащихся

Требования к уровню подготовки сформулированы в соответствии с целями и задачами химического образования, его содержанием, а также особенностями процесса обучения. Представленные требования по общей химии предполагают, что ученики должны:

- приобрести умения применять знания - теоретические (понятия, законы и теории химии) и фактологические (сведения о неорганических веществах и процессах);
- овладеть определенными способами деятельности (составление химических формул, уравнений, определение степени окисления химических элементов, осуществление расчетов по формулам и уравнениям и другое);
- уметь проводить химические эксперименты в строгом соответствии с правилами техники безопасности.

Требования к выполнению химического эксперимента:

- Уметь грамотно проводить химические эксперименты;
- Уметь наблюдать, анализировать и обобщать полученные данные;
- Знать правила техники безопасности при работе в химической лаборатории.

Требования к решению расчетных задач:

- Грамотно анализировать текст задачи, предлагать различные варианты ее решения;
- Уметь решать расчетные задачи различных типов и уровней сложности.

Ожидаемые результаты

На занятиях учащиеся дополняют свои знания по химии, повысят свой уровень теоретической и экспериментальной подготовки, научатся выполнять несложные химические опыты, пользоваться химической посудой, реактивами, нагревательными приборами, соблюдать правила техники безопасности при проведении химического эксперимента. Кроме того, кружковые занятия призваны пробудить у учащихся интерес к химической науке, стимулировать дальнейшее изучение химии. Химические знания, сформированные на занятиях кружка, информационная культура учащихся, могут быть использованы ими для раскрытия различных проявлений связи.

Учебно-тематический план

(II год обучения)

№	Тема	Количество часов		
		всего	теории	практики
1	Обзор важнейших классов соединений, используемых человеком	2	1	1
2	Вода	2	1	1
3	Смеси в жизни человека	3	1	2
4	Поваренная соль	2	1	1
5	Химия пищи	8	4	4
6	Спички	2	1	1
7	Бумага	2	1	1
8	В мире красок и карандашей	2	1	1
9	Стекло	2	1	1
10	Керамика	2	1	1
11	Химия стирает, чистит и убирает	2	1	1
12	Химия – хозяйка домашней аптечки	2	1	1
13	Химия – помощница садовода	2	1	1
14	Химия и ювелирные украшения	1	0	1
	ИТОГО:	34	16	18

Содержание программы

II год обучения Химии всюду

Обзор важнейших классов соединений, используемых человеком

Химия-творение природы и рук человека. Химия вокруг нас. Химические вещества в повседневной жизни человека.

Практическая работа № 1: получение каучука из листьев фикуса.

Вода

Вода в масштабе планеты. Круговорот воды. Вода в организме человека. Пресная вода и ее запасы. Экологические проблемы чистой воды.

Практическая работа № 2: Анализ воды из природных источников.

Смеси в жизни человека

Разновидности смесей, области их использования в повседневной жизни человека.

Практическая работа № 3: Самодельные духи.

Поваренная соль

Роль поваренной соли в обмене веществ человека и животных. Солевой баланс в организме человека. Использование хлорида натрия в химической промышленности.

Практическая работа № 4: Получение поваренной соли и ее очистка.

Химия пищи

Из чего состоит пища. Основные компоненты пищи: жиры, белки, углеводы, витамины, соли. Химия продуктов растительного и животного происхождения. Физиология пищеварения. Продукты быстрого приготовления и особенности их производства.

Практическая работа № 5: Определение качества меда. Проверка меда на наличие крахмала, мела, сахарозы.

Практическая работа № 6: Определение витаминов А, С, Е в растительном масле.

Практическая работа № 7: Определение нитратов в продуктах.

Практическая работа № 8: Анализ прохладительных напитков.

Практическая работа № 9: Определение содержания жиров в семенах растений.

Практическая работа № 10: Качественные реакции на присутствие углеводов.

Практическая работа № 11: Химические опыты с жевательной резинкой.

Спички

Пирофоры. История изобретения спичек. Красный и белый фосфор. Окислительно-восстановительные процессы, протекающие при зажигании спички. Виды спичек. Спичечное производство в России.

Практическая работа № 12: Изучение свойств различных видов спичек (бытовых, охотничьих, термических, сигнальных, каминных, фотографических).

Бумага

От пергамента и шелковых книг до наших дней. Целлюлоза. Связующие: каолин, карбонат кальция, пигменты. Хлопчатобумажные ткани. Виды бумаги и их практическое использование.

Практическая работа № 13: Изучение свойств различных видов бумаги.

В мире красок и карандашей

Графит. Состав цветных карандашей. Пигменты. Виды красок. Процесс изготовления красок. Воски и масла, применяющиеся в живописи.

Практическая работа № 14: Изготовление минеральных пигментов разных цветов.

Стекло

История стеклоделия. Получение стекол. Изделия из стекла. Виды декоративной обработки стекол.

Практическая работа № 15: Изучение физических свойств различных стекол.

Керамика

Виды и химический состав глин. Разновидности керамических материалов. Изделия из керамики.

Практическая работа № 16: Исследование физико-химических свойств глины.

Химия стирает, чистит и убирает

Синтетические моющие средства и поверхностно-активные вещества. Косметические моющие средства. Средства бытовой химии, применяемые для выведения пятен.

Практическая работа № 17: Определение среды в мылах и шампунях.

Практическая работа № 18: Приготовление мыла из свечки и стиральной соды.

Практическая работа № 19: Выведение пятен с ткани.

Химия – хозяйка домашней аптечки

Лекарственные препараты, их виды и назначение. Многогранный йод. Перманганат калия. Свойства перекиси водорода. Активированный уголь. Лекарства от простуды. Витамины. Самодельные лекарства.

Практическая работа № 20: Определение витаминов в препаратах поливитаминов.

Химия – помощница садовода

Почва. Состав почвы. Известь. Кислота. Зола. Торф. Органические удобрения. Минеральные удобрения. Элементы питания растений.

Практическая работа № 21: Изучение состава различных почв.

Химия и ювелирные украшения

Украшения из металла, декоративных камней, природных материалов, керамики, полимерных материалов, покрытых эмалью.

Практическая работа № 22: Изготовление украшений из бисера, керамических бусин, природных материалов.

Подведение итогов занятий кружка.

Требования к усвоению учебного материала

В результате изучения программы кружка по химии учащиеся должны расширить свои знания о:

- составе и свойствах химических веществ и предметах, окружающих их в повседневной жизни;
- нахождении воды в природе, свойствах воды, аномалиях воды, способах ее очистки, роли воды в природе и способах ее рационального использования;
- составе и свойствах химических веществ, входящих в организм человека;
- составе и свойствах основных компонентов пищи и их физиологической роли;
- видах спичек и ОВР, протекающих при их горении;
- видах и свойствах бумаги, а также способах изготовления ее различных сортов;
- видах и свойствах красок, способах их изготовления; классификации, свойствах и способах получения пигментов; видах и свойствах масел и восков, применяющихся в живописи;
- составе стекла, видах стекол и способах их получения;
- истории возникновения керамики и ее видов;
- составе и свойствах мыла, механизме действия, свойствах СМС;
- видах и назначении некоторых лекарственных препаратов;
- видах и свойствах удобрений, их химическом составе, а также экологических и медицинских проблемах, связанных с их применением.

В результате изучения программы кружка по химии учащиеся должны уметь:

- применять методы качественного и количественного анализа;
- самостоятельно осуществлять химические эксперименты;
- соблюдать правила техники безопасности при проведении химического эксперимента;
- составлять отчет о проделанном эксперименте.

Ожидаемые результаты

На занятиях учащиеся дополняют свои знания по химии, повысят свой уровень теоретической и экспериментальной подготовки, научатся выполнять несложные химические опыты, пользоваться химической посудой, реактивами, нагревательными приборами, соблюдать правила техники безопасности при проведении химического эксперимента. Кроме того, кружковые занятия призваны пробудить у учащихся интерес к химической науке, стимулировать дальнейшее изучение химии. Химические знания, сформированные на занятиях кружка, информационная культура учащихся, могут быть использованы ими для раскрытия различных проявлений связи

**Учебно-тематический план
(III год обучения)**

№	Тема	Количество часов		
		всего	теории	практики
1	Введение	1	1	0
2	Углеводороды	9	6	3
3	Кислородсодержащие органические вещества	9	6	3
4	Углеводы	4	2	2
5	Азотсодержащие органические соединения	6	4	2
6	Разновидности генетических цепочек превращений	5	3	2
	ИТОГО:	34	22	12

**Содержание программы
III год обучения Основы органической химии**

Введение

Классификация органических соединений по строению углеродного скелета: ациклические (алканы, алкены, алкины, алкадиены), карбоциклические (циклоалканы и арены) и гетероциклические. Классификация органических соединений по функциональным группам: спирты, фенолы, простые эфиры, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, сложные эфиры, амины. Номенклатура тривиальная и ИЮПАК. Принципы образования названий органических соединений по ИЮПАК: замещения, родоначальной структуры, старшинства характеристических групп (алфавитный порядок). Понятие о типах химических реакций в органической химии (замещения, присоединения, отщепления, изомеризации, горения). Реакции гидрирования, гидрогалогенирования, галогенирования, полимеризации, дегидрирования, дегидратации, дегидрогалогенирования. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ. Индуктивный и мезомерный эффекты.

Углеводороды

Способы получения алканов. Реакции замещения, горения, термического разложения, изомеризации. Получение этиленовых углеводородов. Реакции присоединения, окисления и полимеризации. Получение алкинов. Реакции присоединения. Реакция Кучерова. Образование альдегидов и кетонов. Тримеризация ацетилена и его гомологов. Получение сопряженных алкадиенов. Химические свойства алкадиенов. Полимеризация. Получение циклоалканов. Зависимость химических свойств циклоалканов от размера цикла. Получение аренов. Химические свойства бензола и его гомологов.

Кислородсодержащие органические вещества

Получение спиртов. Химические свойства спиртов. Получение фенола. Взаимное влияние бензольного кольца и гидроксильной группы в молекуле фенола. Получение альдегидов и кетонов из спиртов. Свойства альдегидов. Получение карбоновых кислот и их свойства. Реакция этерификации.

Углеводы

Зависимость химических свойств глюкозы от строения молекулы. Гидролиз полисахаридов. Взаимодействие целлюлозы с неорганическими и карбоновыми кислотами-образование сложных эфиров.

Азотсодержащие органические соединения

Получение аминов: алкилирование аммиака, восстановление нитросоединений (реакция Зинина). Взаимодействие аминов с водой и кислотами. Получение аминокислот. Двойственные свойства аминокислот. Реакция поликонденсации аминокислот. Белки. Нуклеиновые кислоты.

Разновидности генетических цепочек превращений

Линейные цепочки. Разветвленные цепочки. Циклические цепочки. Комбинированные цепочки. Смешанные цепочки.

Ожидаемые результаты

После окончания занятий данного курса учащиеся приобретут уверенность в своих силах, необходимую для выполнения заданий по классификации органических веществ, их химических свойствах, способах получения и условиях протекания реакций. Сложившийся

навык поможет быстро и качественно выполнить задания на экзамене по химии. ЕГЭ будет для учащихся и итоговой аттестацией качества химической подготовки, и средством отбора для поступления в вузы. Разовьется логическое мышление и сформируется навык работы с дополнительной литературой в целях поиска нужной информации, что необходимо будущему студенту.

Список литературы

Литература для учителя:

1. Внеклассная работа по химии/ Сост. М.Г. Гольдфельд.- М.: Просвещение 1976.
2. Войтович В.А. Химия в быту. – М.: Знание 1980.
3. Урок окончен – занятия продолжают: Внеклассная работа по химии./Сост. Э.Г. Золотников, Л.В. Махова, Т.А. Веселова - М.: Просвещение 1992.
4. В.Н.Алексинский Занимательные опыты по химии (2-е издание, исправленное) - М.: Просвещение 1995.
5. Г.И. Штремплер Химия на досуге - М.: Просвещение 1993.
6. А.Х. Гусаков А.А. Лазаренко Учителю химии о внеклассной работе – М.:Просвещение 1978.
7. И.Н. Чертиков П.Н. Жуков Химический Эксперимент. – М.: Просвещение 1988.
8. Леенсон И.А. Занимательная химия. – М.: РОСМЭН, 1999.
9. Воскресенский П.И., Неймарк А.М. Основы химического анализа .-М.: Просвещение, 1972.
10. Хомченко Г.П., Севастьянова К.И. Практические работы по неорганической химии. – М.: Просвещение 1976.
11. Балаев И.И. Домашний эксперимент по химии.-М.: Просвещение 1977.
12. Грабецкий А.А., Назаров Т.С. Кабинет химии. – М. Просвещение, 1983.

Литература для учащихся:

1. Лидин Р.А. и др. Химия. Для школьников старших классов и поступающих в вузы: Теоретические основы. Вопросы. Задачи. Тесты: Учеб. пособие / Р.А. Лидин, В.А. Молочко, Л.Л. Андреева; Под ред. проф. Р.А. Лидина. – 2-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2002.
2. Гроссе Э., Вайсмантель Х. Химия для любознательных. Основы химии и занимательные опыты. Пер. с нем., 2-е русск. изд. – Л.: Химия, 1985.
3. Хомченко Г.П. Химия для поступающих в вузы: Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 1993.
4. Ширшина Н.В. Химия: проектная деятельность. – Волгоград: «Учитель», 2007.
5. Гольбрайх З. Е. Сборник задач и упражнений по химии: Учеб. пособие для студентов. – М.: ООО «Издательство АСТ»; ООО «Издательство Астрель», 2004.
6. Габриелян О.С. Общая химия в тестах, задачах, упражнениях. 11 класс: Учеб. пособие для общеобразоват. учреждений / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, А.Г. Введенская. – М.: Дрофа, 2003.

Оборудование

1. МФУ (принтер-сканер-копир) – 1 шт.
2. Ноутбук – 3 шт.
3. Интерактивная доска – 1 шт.
4. Проектор – 1 шт.
5. Цифровая лаборатория ученическая – 1 шт.
6. Комплект цифровой лаборатории состоит из:
 - Программное обеспечение для сбора и обработки данных - 2 шт.
 - Датчик электропроводности раствора беспроводной - 3шт.
 - Датчик кислотности раствора беспроводной - 3 шт.
 - Справочно-методические материалы по биологии для цифровой лаборатории - 3 шт.
 - Справочно-методические материалы по химии для цифровой лаборатории - 3 шт.
 - Справочно-методические материалы по физике для цифровой лаборатории - 3 шт.
 - Кейс для цифровых датчиков;
 - Учебное пособие по работе с цифровой лабораторией - 2 шт.
 - Весы электронные, учебные - 3 шт.
 - Микроскоп цифровой или оптический с увеличением - 3 шт.
 - Набор для изготовления микропрепаратов, в составе - 3 шт.
 - Микропрепараты (набор), в составе - 3 шт.
7. Комплект посуды и оборудования для ученических опытов
 - Штатив лабораторный химический – 3 шт.
 - Набор чашек Петри – 3 шт.
 - Набор инструментов препаровальных – 3 шт.
 - Ложка для сжигания веществ – 3 шт.
 - Ступка фарфоровая с пестиком – 3 шт.
 - Набор банок для хранения твердых веществ – 3 шт.
 - Набор флаконов для хранения растворов реактивов – 3 шт.
 - Набор пробирок: ПХ-14 – 30 шт.
ПХ-16 – 30 шт.
 - Прибор для получения газов – 3 шт.
 - Спиртовка – 3 шт.
 - Горючее для спиртовок – 3 шт.
 - Фильтровальная бумага – 3 шт.
 - Колба коническая – 3 шт.
 - Палочка стеклянная (с резиновым наконечником) – 3 шт.
 - Чашечка для выпаривания (выпарительная чашечка) – 3 шт.
 - Мерный цилиндр (пластиковый) – 3 шт.
 - Воронка стеклянная (малая) – 3 шт.
 - Стакан стеклянный – 3 шт.
 - Комплект трубок газоотводных – 3 шт.
8. Демонстрационное оборудование по химии
 - Столик подъемный
 - Штатив демонстрационный химический
 - Аппарат для проведения химических реакций
 - Набор для электролиза демонстрационный
 - Комплект мерных колб малого объема
 - Набор флаконов для хранения растворов реактивов
 - Прибор для опытов по химии с электрическим током (лабораторный)
 - Прибор для иллюстрации закона сохранения массы веществ

- Делительная воронка
- Установка для перегонки веществ
- Прибор для получения газов
- Баня комбинированная лабораторная
- Фарфоровая ступка с пестиком
- Комплект термометров (0-100 C⁰,)
- Комплект термометров (0-200 C⁰)

9. Комплект химических реактивов

- Набор Кислоты
- Набор Щелочи
- Набор Органические вещества
- Набор Минеральные удобрения
- Набор Иониты
- Набор Соли для демонстрационных опытов
- Набор Галогениды
- Набор Сульфаты, сульфиты, сульфиды
- Набор Нитраты (без серебра)
- Набор Соединения марганца
- Набор Индикаторы
- Набор реактивов для определения жесткости воды
- Набор Образцы неорганических веществ
- Набор Неорганические вещества для демонстрационных опытов
- Набор Соединения хрома