
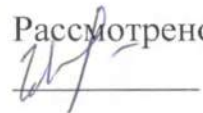


Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 3

«СОГЛАСОВАНО»

Зам. директора по  
УВР  А.И. Ефимкина

Рассмотрено на ШМС  
 Г.Н. Михалева



О.Я. Зевакина

**Рабочая программа курса внеурочной деятельности  
«ХИМИЯ В ЭКСПЕРИМЕНТАХ»**

**(центра образования естественно-научной и технологической  
направленностей «Точка роста»)**

Направление: общеинтеллектуальное

Возраст обучающихся: 14-15 лет

Срок реализации: 1 год

Составитель: Королёва Ирина Николаевна, учитель химии

Учебный год: 2021-2022

г. Бородино

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Изучение химии способствует формированию у учащихся научной картины мира, их интеллектуальному развитию и воспитанию, развивает умение наблюдать и объяснять химические явления, происходящие в природе и технике. Возникновение классов естественно – научного профиля даёт возможность учащимся не только успешно овладеть теоретическим материалом курса, но и получить практические навыки путём решения задач и выполнения эксперимента.

Практический эксперимент занимает в химическом образовании важное место, так как это один из приёмов компетентностного обучения, который позволяет более глубоко и полно усвоить учебный материал по химии, позволяет самостоятельно применять приобретённые знания и умения, а также ориентирует школьников на выбор «химических профессий»

Программа составлена как дополнение к основному курсу химии и направлена на совершенствование знаний и умений о технологии проведения эксперимента на первом этапе изучения предмета.

При проведении занятий необходимо формировать у учащихся экспериментальные умения и умение самим предложить химический эксперимент для подтверждения изучаемых в курсе теоретических положений, а также объяснить результаты проведённого эксперимента на основе теоретических концепций. Это будет способствовать сознательному усвоению знаний учащимися и развитию у них творческого мышления. С целью формирования у школьников перечисленных умений на занятиях спецкурса целесообразно создавать учебные ситуации, когда учащиеся самостоятельно предлагают варианты эксперимента и объясняют его результаты. Следует направлять мышление учащихся на осуществление логических переходов при рассмотрении веществ на макро- и микроуровнях. Для этого необходимо обучить их приёмам построения атомно – молекулярных моделей, объясняющих результаты проведённых опытов. Знания теоретических положений должны совершенствоваться на занятиях спецкурса таким образом, чтобы учащиеся смогли самостоятельно проанализировать изучаемое теоретическое положение и предложить химический опыт, который подтверждал бы его достоверность.

В обучении химии большое значение имеет эксперимент. Анализируя результаты проведённых опытов, учащиеся убеждаются в том, что те или иные теоретические представления соответствуют или противоречат реальности. Только осуществляя химический эксперимент, можно проверить достоверность прогнозов, сделанных на основании теории. В процессе экспериментальной работы учащиеся приобретают опыт познания реальности, являющийся важным этапом формирования у них убеждений, которые, в свою очередь, составляют основу научного мировоззрения.

Реализация указанных целей стала возможна при оснащении школьного кабинета химии современными приборами и оборудованием. Таким инновационным оборудованием является «*Точка роста*». Использование этого оборудования позволяет качественно изменить процесс обучения химии. Количественные эксперименты позволят получать достоверную информацию о протекании тех или иных химических процессов, о свойствах веществ. На основе полученных экспериментальных данных обучаемые смогут самостоятельно делать выводы, обобщать результаты, выявлять закономерности, что однозначно способствует повышению мотивации обучения школьников.

Современные экспериментальные исследования по химии уже трудно представить без использования не только аналоговых, но и цифровых измерительных приборов. В Федеральном Государственном образовательном стандарте (ФГОС) прописано, что одним из универсальных учебных действий, приобретаемых учащимися, должно стать умение «проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов».

Использование оборудования «*Точки роста*» при реализации данной ОП позволяет создать условия:

- для расширения содержания школьного химического образования на углублённом уровне;
- 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 осознанного выбора обучающимися будущей профессии, дальнейшего успешного образования и профессиональной деятельности;
- для работы с одарёнными школьниками, организации их развития в различных областях образовательной, творческой деятельности;
- для обеспечения самостоятельного проектирования обучающимися образовательной деятельности и эффективной самостоятельной работы по реализации индивидуальных учебных планов;
- для выполнения индивидуального исследовательского проекта.

Спецкурс «Химия в экспериментах» рассчитан на 34 учебных часов один час в неделю, состоит из 8 разделов.

## **ПРОГРАММА КУРСА** **(1 час в неделю, всего 34 часа).**

### **Введение. (2 ч.)**

Роль и место химического эксперимента в различных профессиональных областях: химических производствах, фармацевтике, медицине, криминалистике, сельскохозяйственных науках и других областях деятельности человека.

Представление о структуре химии как науки. Понятия об аналитической и физической химии. Значение этих разделов химии для других естественных наук и производственных процессов.

### **Тема 1. Техника безопасности и правила поведения в химической лаборатории. (3 ч.)**

*Ознакомление с правилами работы в химической лаборатории.* Индивидуальные средства защиты: лабораторный халат, перчатки, резиновый фартук, защитные экраны. Материалы, из которых они изготовлены, назначение. *Маркировки и обозначения объектов и предметов повышенной опасности:* объекты, находящиеся под электрическим (розетки, рубильники, выключатели и др.) и электромагнитным напряжением, объекты бактериологической, радиационной опасности\*.

*Предупреждение травматизма в химической лаборатории. Оказание первой помощи при несчастных случаях.*

### **Тема 2. Химическая посуда и оборудование общего назначения (4 ч.)**

*Лабораторный журнал.* Цели и задачи ведения лабораторного журнала. Знакомство с содержанием и правилами ведения лабораторного журнала.

*Химическая посуда. Материалы, из которых изготавливается химическая посуда.* Свойства стекла и фарфора, позволяющие использовать эти материалы для изготовления

---

\* В целях развития представлений об областях применения практической химии.

химической посуды (твердость, прозрачность (для стекла), гладкость поверхности, химическая устойчивость, термостойкость, возможность плавного и равномерного нагревания и охлаждения и др.). Недостатки стекла и фарфора (хрупкость, а, следовательно, опасность травматизма). Правила обращения со стеклянной и химической посудой.

*Стеклянная химическая посуда общего назначения:* пробирки, колбы (плоскодонные и круглодонные, конические и шарообразные), стаканы, чашки Петри, мерные цилиндры, воронки, пипетки, стеклянные палочки, соединительные трубки, эксикаторы, кристаллизаторы, колбы-«промывалки», бюксы, стеклянные колпаки-колоколы, склянки для хранения химических веществ и др. Их назначение, функциональные особенности, применение. Правила обращения со стеклянной и химической посудой.

*Фарфоровая посуда общего назначения:* выпаривательные чашки (с ручкой и без нее), тонкостенные фарфоровые стаканы, тигли, лопатки, шпатели, ложки, огнеупорные кольца, толстостенные кружки, ступки с пестиками, фильтровальная воронка Бюхнера и др. Их назначение, функциональные особенности, применение.

*Важность чистоты и правильного хранения посуды из стекла и фарфора.* Мытье посуды. Предварительная мойка. Моющие средства для хим.лаборатории. Моющие жидкости и специальные растворы для мытья химической посуды (понятие о хромовой смеси, растворе трилона Б): их действие, случаи применения. Приспособления для мойки: ершики, бани (на примере кристаллизаторов). Сушка химической посуды. Хранение химической посуды. Принцип организации мест хранения (подписи, постоянство места, удобство). Важность соблюдения этих правил в фармации и медицине.

*Химическое оборудование и материалы общего назначения.* Лабораторный штатив с муфтами, лапками, кольцами. Правила обращения с лабораторным штативом. Пробиркодержатели (их виды). Штатив для пробирок. Скальпели, металлические шпатели, пинцеты. Фильтровальная бумага. Индикаторная бумага.

*Весы и разновесы:* их виды. Устройство и правила обращения с коромысловыми весами. *Точность взвешивания.* Понятие об аналитических весах.

*Нагревательные приборы.* Спиртовка: ее устройство, правила обращения. Понятия об электрических нагревательных приборах (электроплитки, колбонагреватели, пробирконагреватели, муфельные печи). Их назначение. Общие правила обращения. Применение этих правил в работе с бытовыми электроприборами.

*Практическая работа № 1. «Навыки ведения лабораторного журнала. Знакомство с химической посудой и оборудованием»*

### **Тема 3. Общие сведения о химических веществах и реактивах. Правила обращения с веществами. (4 ч.)**

*Понятие о химическом веществе.* Чистые вещества, смеси веществ, растворы веществ (принципиальные различия и сходные свойства). Физические свойства веществ: цвет, запах, агрегатное состояние. Справочная химическая литература, правила работы с ней (на примере школьного справочника по химии).

*Группы веществ* (классификация по агрегатному состоянию, токсичности, ядовитости, воспламеняемости). Условия хранения веществ, относящихся к различным группам. Маркировки и этикетки на таре для химических веществ. Целостность и герметичность химической тары.

*Общие правила обращения с веществами. Органолептический анализ веществ: правила и допустимость проведения.* Органолептический анализ бытовой химии, парфюмерии, технических жидкостей. Токсичность веществ и ее последствия для человеческого организма.

*Утилизация веществ.* Утилизация остатков вещества после предварительной мойки. Экологическая важность правильной утилизации отработанных веществ в химической лаборатории и в производственных процессах.

*Правила обращения с сыпучими веществами.* Насыпание. Взвешивание сыпучих веществ в доступе атмосферы и в закрытых сосудах (бюксах). Количественное перенесение сыпучих веществ. Растворение.

*Правила обращения с жидкими химическими веществами и растворами.* Наливание. Количественное перенесение жидкостей. Взвешивание жидкостей.

*Практическая работа № 2.* «Работа с сыпучими веществами: взвешивание, растворение сухого комплексного удобрения для комнатных растений»

*Практическая работа № 3.* «Работа с жидкими веществами: отмеривание и количественное перенесение жидкой подкормки для комнатных растений»

#### **Тема 4. Измерительная посуда и приборы. (4 ч.)**

*Физико-химические характеристики веществ.* Константы кипения, плавления, плотность. Понятие о показателе преломления. Обозначения, единицы измерения. Зависимость физико-химических констант от внешних условий.

*Лабораторные термометры.* Их виды. Общие правила обращения с лабораторным термометром.

*Особый металл – ртуть.* Правила обращения с ртутным термометром в лаборатории и бытовых условиях. Экстренные меры по устранению последствий пролившейся ртути - демеркуризация. Меры профилактики и первой помощи отравления парами ртути. Утилизация ртути. Люминесцентные лампы дневного освещения и их утилизация.

*Принцип устройства прибора для измерения температуры плавления твердого вещества (по схеме).*

*Практическая работа № 4.* «Измерение температуры кипения чистой воды и раствора соли»

*Ареометры.* Правила обращения с ними.

*Практическая работа № 5.* «Измерение плотности столового уксуса»

*Измерительная химическая посуда.* Понятие о степени точности измерения объема. Границы применения химические стаканы с делениями, мензурок, мерных цилиндров. Принцип нижнего мениска.

*Калиброванная измерительная посуда.* Мерные пипетки (пипетки Мора, пипетки с делениями), мерные колбы. Бюретки, их виды (крановые, с резиновой трубкой и шариком). Правила работы с бюреткой.

*Практическая работа № 6* «Навыки работы с измерительной посудой»

#### **Тема 5. Способы очистки и разделения веществ. (7 ч.)**

*Свойства и физико-химические показатели индивидуальных веществ, смесей веществ и растворов. Понятие о гомогенных и гетерогенных смесях.*

*Очистка веществ от механических примесей.* Теоретические основы механической очистки смесей. Понятия фильтра, фильтрата. Практические приемы при отстаивании, декантации, фильтровании, выпаривании, перекристаллизации. Фильтровальная бумага. Ее виды (листовая, дисковая) и маркировка по пористости. Правила изготовления бумажных фильтров: уголкового, складчатого.

*Применение способов очистки веществ от механических примесей в быту, производстве.* Биологически важные случаи и объекты механической очистки (кровь как гетерогенная смесь, плазма крови как образец результата отстаивания крови; реакция осаждения эритроцитов в биохимическом анализе крови; очистка воды на артезианских источниках; принцип работы городской канализации и очистных сооружений, значение этих объектов для экологии мегаполисов)

*Практическая работа № 7 «Очистка вещества от механических примесей»*

*Теоретические основы разделения жидких гетерогенных смесей.* Делительные воронки (с кранами): их виды (конические, цилиндрические), правила обращения.

*Теоретические основы метода экстракции.* Понятие об экстрагенте, экстрагируемом веществе. Правила и приемы проведения экстракции твердых и жидких веществ.

*Практическая работа № 8 «Разделение смеси растительного масла с водой»*

*Практическая работа № 9. «Получение водно-спиртового цитрусового экстракта для парфюмерных целей»*

*Применение и значение способов разделения жидких гетерогенных смесей и метода экстракции:* сепараторное разделение молока, очистка (рафинирование) растительного масла; получение экстрактов натуральных пищевых добавок, лекарственных препаратов, парфюмерных средств.

*Теоретические основы разделения жидких гомогенных смесей.* Перегонка (дистилляция). Сравнение свойств дистиллированной и водопроводной воды. Схема установки для перегонки. Названия, назначение и роль составляющих частей установки. Виды холодильников. Правила подвода воды. Правила сборки для установки и закрепления ее составных частей в штативе. Понятие о шлифах. Герметичность соединения шлифованных частей. Правила и приемы проведения нагревания. Последовательность разбирания установки для перегонки. Мойка составляющих частей. Правила очистки и мойки шлифов.

*Практическая работа № 10 «Разделение смеси двух жидкостей перегонкой»*

*Теоретические основы работ под разряженной атмосферой.* Фильтрование с помощью воронки Бюхнера, колбы Бунзена и насоса Камовского (по схеме). Знакомство со схемой и принципом работы установки для перегонки веществ под вакуумом. Преимущества и особые меры предосторожности работы под вакуумом. Области применения вакуумных способов очистки и разделения веществ.

Значение процессов перегонки (дистилляции) веществ для химического эксперимента и в других профессиональных областях.

**Тема 6. Конструирование химических молекул. (4 ч.)**

*Шаростержневой конструктор*: устройство, условные обозначения. *Построение моделей молекул веществ*: простого двухатомного вещества, сложных двух-, трех- и более атомных веществ.

*Практическая работа № 11*. «Построение шаростержневых моделей молекул простых веществ» (на примере водорода, азота, галогенов)

*Практическая работа № 12*. «Построение шаростержневых моделей молекул сложных двухатомных веществ» (на примере галогеноводородов)

*Практическая работа № 13*. «Построение шаростержневых моделей молекул сложных кислородсодержащих веществ» (гидроксидов металлов, кислородсодержащих кислот, их солей)

#### **Тема 7. Химический эксперимент по приготовлению растворов веществ. (6 ч.)**

*Теоретические основы раздела «Растворы»*: понятия растворенного вещества, растворителя, раствора. Способы выражения концентрации раствора. Математический аппарат для расчета массовой доли. *Принцип аддитивности массы раствора. Справочные таблицы по растворам неорганических веществ.*

*Расчеты, необходимые для приготовления разбавленных и более концентрированных растворов* (разбавление и концентрирование).

*Практическая работа № 14*. «Приготовление раствора вещества с заданной плотностью и объемом» (с использованием справочных таблиц)

*Практическая работа № 15*. «Приготовление менее и более концентрированного раствора вещества на основе уже имеющегося»

*Количественное понятие растворимости вещества. Насыщенный, ненасыщенный и пересыщенный растворы. Знакомство с кривыми растворимости.*

*Практическая работа № 16*. «Приготовление раствора на основе данных о растворимости» (с веществ (использованием справочных таблиц)

*Понятие молярной концентрации. Математический аппарат для расчета молярной концентрации раствора. Недопустимость принципа аддитивности объемов. Справочные таблицы по растворам с различной молярной концентрацией и работа с ними.*

*Практическая работа № 17*. «Приготовление раствора вещества с заданной молярной концентрацией»

*Математический аппарат для пересчета различных концентраций раствора. Значение молярной концентрации в различных областях деятельности человека (химических производствах, медицине, фармации, криминалистике и др.).*

#### **Тема 8. Практикум по реакциям ионного обмена. (4 ч.)**

*Условия протекания химической реакции до конца. Сущность реакций ионного обмена. Признаки реакций ионного обмена. Реакция нейтрализации как пример реакции ионного обмена. Характер среды и его практическое определение с помощью индикаторов.*

*Практическая работа № 18. «Проведение реакции ионного обмена, приводящей к выпадению осадка»*

*Разновидности и устройство приборов для собирания газов. Герметичность.*

*Практическая работа № 19. «Проведение реакции ионного обмена, приводящей к выделению газа»*

## II. Распределение часов курса по темам и видам работ

№ п / п	Наименование тем	Всего часов	Аудиторные занятия (час.), в том числе		
			лекции	П Р.	С.Р.
1	Введение.	2 ч.	2		1
2	Техника безопасности и правила поведения в химической лаборатории.	3 ч.	2	1	
3	Общие сведения о химических веществах и реактивах. Правила обращения с веществами.	4 ч.	2	2	
4	Измерительная посуда и приборы.	4 ч.	1	3	
5	Способы очистки и разделения веществ.	7 ч.	3	4	2
6	Конструирование химических молекул.	4 ч.	1	3	1
7	Химический эксперимент по приготовлению растворов веществ.	6 ч.	2	4	



8	Практикум по реакциям ионного обмена.	4 ч.	2	2	
ИТОГО		34	15	19	4

**Тематическое планирование материала курса, с использованием ЦЛ**

п / п	Тема	Содержание	Целевая установка урока	Кол-во часов	Планируемые результаты	Использование оборудования
1	Растворение как физико-химический процесс	Лабораторный опыт «Тепловой эффект растворения веществ в воде»	Знать, какие процессы протекают при растворении веществ. Уметь объяснять тепловые эффекты, сопровождающие растворение веществ	1	Уметь экспериментально определить тепловой эффект растворения неорганических веществ: серной кислоты, гидроксида натрия и нитрата аммония	Терморезисторный датчик температуры
2	Растворы, растворимость	Лабораторный опыт «Изучение зависимости растворимости вещества от температуры»	Уметь использовать понятие «растворимость» для определения насыщенных и ненасыщенных растворов. Уметь объяснять влияние различных факторов на растворимость веществ	1	Уметь экспериментально определять зависимость растворимости неорганических веществ от температуры	Терморезисторный датчик температуры, электроплитка из комплекта комбинированной лабораторной бани
3	Фотоколориметрическое определение концентрации растворенного	Экспериментальное определение концентрации ионов меди	Повторить и обобщить знания о растворах, способах	1	Уметь определять концентрацию окрашенных ионов	Датчики оптической плотности 525 нм и 470 нм,

	вещества	в выданном растворе	выражения их со- става, молярной концентрации растворённого вещества		фотоколориметрическим методом– 1000 мкл	спектрофотометр, весы лабораторные, бюретка, автоматическая микропипетка переменного объёма на 100
4	Кристаллогидраты	Лабораторный опыт «Определение теплового эффекта образования кристаллогидратов из безводных солей»	Знать свойства кристаллогидратов, особенности их образования	1	Научиться определять тепловой эффект реакции образования кристаллогидратов из безводных солей	Терморезисторный датчик температуры, магнитная мешалка, лабораторные весы
5	Процесс электролитической диссоциации	Лабораторный опыт «Зависимость электропроводности раствора от растворителя»	Уметь объяснять физико-химические основы процессов, протекающих при диссоциации электролитов	1	Определить изменение электропроводности при растворении газообразного хлороводорода в различных растворителях, интерпретировать полученные результаты	Датчик электропроводности
6	Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты	Лабораторный опыт «Сильные и слабые электролиты»	Развить представления о степени электролитической диссоциации. Повторить и обобщить знания о сильных и слабых электролитах.	1	На основании экспериментального измерения электропроводности растворов определить, являются ли выданные вещества сильными или слабыми электролитами	Датчик электропроводности
7	Ионное произведение воды. Водородный показатель раствора pH	Лабораторный опыт «Зависимость концентрации ионов	Знать понятие «ионное произведение воды». Уметь	1	Уметь сравнивать и объяснять зависимость pH раствора от	Датчик pH

		водорода от степени разбавления сильного и слабого электролита»	объяснять влияние различных факторов на водородный показатель раствора		концентрации слабой и сильной кислот	
8	Кондуктометрическое и потенциометрическое титрование	Экспериментальное определение концентрации ионов меди в выданном растворе	Повторить и обобщить знания об электролитах, электролитической диссоциации, реакциях ионного обмена, водородном показателе	2	Уметь определять концентрацию слабых кислот в окрашенных растворах методами кондуктометрического и потенциометрического титрования	Датчик pH, датчик электропроводности, магнитная мешалка, бюретка, автоматическая микропипетка переменного объема на 100– 1000 мкл
9	Кондуктометрический метод определения концентрации вещества	Лабораторный опыт «Прямое кондуктометрическое определение концентрации соли в растворе»	Повторить и обобщить знания о физико-химических основах процессов, протекающих при диссоциации электролитов	1	Применить метод прямой кондуктометрии для определения концентрации хлорида натрия в водном растворе	Датчик электропроводности
10	Коллоидные растворы	Лабораторный опыт «Оптические свойства коллоидных растворов» <u>Теоретическое введение</u>	Знать понятие «коллоидные растворы». Знать свойства коллоидных растворов. Уметь сравнивать свойства коллоидных и истинных растворов, коллоидных растворов и грубодисперсных систем	1	Исследовать оптические свойства коллоидных растворов. Уметь объяснять наблюдаемое светорассеивание, эффект Фарадея—Тиндаля	Турбидиметр (датчик оптической мутности)
11	Коагуляция. Коагулирующее действие	Лабораторный опыт «Коагулирование»	Знать понятие «коагуляция» Повторить и	1	Изучить коагулирующее действие	Турбидиметр (датчик оптической

	электролитов	ющее действие различных ионов»	обобщить знания о дисперсных системах, коллоидных растворах, их агрегативной устойчивости		различных ионов на гидрозоль гидроксида железа (III)).	мутности), электрическая плитка (из комплекта лабораторной бани), бюретки.
--	--------------	--------------------------------	---	--	--	--

### III. Календарно-тематическое планирование

№	Тема занятия	Количество часов	Дата
	<b>Введение</b>	<b>2 часа</b>	
1	Роль и место химического эксперимента.		
2	Представление о структуре химии как науки.		
	<b>Техника безопасности и правила поведения в химической лаборатории.</b>	<b>3 часа</b>	
3	Лабораторный журнал. Цели и задачи ведения лабораторного журнала.		
4	Химическая посуда и оборудование.		
5	<i>Практическая работа № 1.</i> «Навыки ведения лабораторного журнала. Знакомство с химической посудой и оборудованием»		
	<b>Общие сведения о химических веществах и реактивах. Правила обращения с веществами.</b>	<b>4 часа</b>	
6	Чистые вещества, смеси веществ, растворы веществ.		
7	Общие правила обращения с веществами.		
8	<i>Практическая работа № 2.</i> «Работа с сыпучими веществами: взвешивание, растворение сухого комплексного удобрения для комнатных растений»		
9	<i>Практическая работа № 3.</i> «Работа с жидкими веществами: отмеривание и количественное перенесение жидкой подкормки для комнатных растений»		
	<b>Измерительная посуда и приборы.</b>	<b>4 часа</b>	
10	Работа с посудой и приборами. Физико-химические характеристики веществ.		
11	<i>Практическая работа № 4.</i> «Измерение температуры кипения чистой воды и раствора соли»		
12	<i>Практическая работа № 5.</i> «Измерение плотности столового уксуса»		
13	<i>Практическая работа № 6</i> «Навыки работы с измерительной посудой»		
	<b>Способы очистки и разделения веществ.</b>	<b>7 часов</b>	
14	Очистка веществ от механических примесей.		
15	Теоретические основы разделения жидких гетерогенных смесей.		
16	Теоретические основы разделения жидких гомогенных смесей.		
17	<i>Практическая работа № 7</i> «Очистка вещества от механических примесей»		
18	<i>Практическая работа № 8</i> «Разделение смеси растительного		

	масла с водой»		
19	Практическая работа № 9. «Получение водно-спиртового цитрусового экстракта для парфюмерных целей»		
20	Практическая работа № 10 «Разделение смеси двух жидкостей перегонкой»		
	<b>Конструирование химических молекул.</b>	<b>4 часа</b>	
21	Шаростержневой конструктор: устройство, условные обозначения. Построение моделей молекул веществ: простого двухатомного вещества, сложных двух-, трех- и более атомных веществ.		
22	Практическая работа № 11. «Построение шаростержневых моделей молекул простых веществ» (на примере водорода, азота, галогенов).		
23	Практическая работа № 12. «Построение шаростержневых моделей молекул сложных двухатомных веществ» (на примере галогеноводородов).		
24	Практическая работа № 13. «Построение шаростержневых моделей молекул сложных кислородсодержащих веществ» (гидроксидов металлов, кислородсодержащих кислот, их солей).		
	<b>Химический эксперимент по приготовлению растворов веществ.</b>	<b>6 часов</b>	
25	Понятия растворенного вещества, растворителя, раствора. Способы выражения концентрации раствора.		
26	Расчеты, необходимые для приготовления разбавленных и более концентрированных растворов (разбавление и концентрирование).		
27	Практическая работа № 14. «Приготовление раствора вещества с заданной плотностью и объемом» (с использованием справочных таблиц).		
28	Практическая работа № 15. «Приготовление менее и более концентрированного раствора вещества на основе уже имеющегося».		
29	Практическая работа № 16. «Приготовление раствора на основе данных о растворимости» (с веществ (использованием справочных таблиц).		
30	Практическая работа № 17. «Приготовление раствора вещества с заданной молярной концентрацией».		
	<b>Практикум по реакциям ионного обмена.</b>	<b>4 часа</b>	
31	Сущность реакций ионного обмена. Признаки реакций ионного обмена. Реакция нейтрализации как пример реакции ионного обмена.		
32	Характер среды и его практическое определение с помощью индикаторов.		
33	Практическая работа № 18. «Проведение реакции ионного обмена, приводящей к выпадению осадка».		
34	Практическая работа № 19. «Проведение реакции ионного обмена, приводящей к выделению газа».		

**Учебно-методическое обеспечение:**

1. Методические рекомендации по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций (Утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. N Р-4)
2. Методические рекомендации по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей («Точка роста») — (Утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г.
3. Цифровая (компьютерная) лаборатория (ЦЛ) - программно-аппаратный комплекс, датчиковая система — комплект учебного оборудования, включающий измерительный блок, интерфейс которого позволяет обеспечивать связь с персональным компьютером, и набор датчиков, регистрирующих значения различных физических величин.