



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
«ХИМИЯ», 10 КЛАСС**

Направленность программы – естественнонаучная
Срок реализации – 1 год

2024

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность

Направленность программы – естественнонаучная.

Актуальность, новизна, педагогическая целесообразность

Актуальность представленной программы обусловлена потребностью учащихся: в углублении и расширении школьных знаний по химии, в освоении дополнительных практических умений при проведении химического эксперимента, в умении решать задачи по химии различного уровня сложности, а также в умении решать задачи открытого типа, (т.е. не имеющие окончательного и однозначного решения), допускающие огромное разнообразие подходов к решению и как правило, требующие постановки учебного исследования.

Педагогическая целесообразность объясняется формированием комфортной образовательной среды в контексте мотивации подростков к углубленному изучению химии, к повышению своей конкурентоспособности и к более раннему самоопределению в продолжение образования по химическому или естественнонаучному направлению.

Новизна настоящей программы заключается в специфике методики обучения школьников решению задач разного уровня сложности по химии и специфике подготовки и проведения исследовательского эксперимента естественнонаучного характера.

Цели и задачи дополнительной образовательной программы

Обучение нацелено на формирование и поддержание интереса к химии, углубление знаний по химии и практических навыков по решению химических задач школьников 10-х классов для качественной подготовки к участию в турнирах, олимпиадах.

При отборе содержания занятий, уровня сложности задач учитывается общий уровень подготовки школьников, показанный на входящей аттестации. Решение задач по химии и химический эксперимент – одни из основных методов обучения предмету. С помощью решения задач, а также при постановке учебного эксперимента, учащиеся получают знания о конкретных объектах и явлениях. При этом создаются и решаются проблемные ситуации, формируются практические и интеллектуальные умения, сообщаются знания по истории науки и химической технологии, формируются такие качества личности, как целеустремленность, настойчивость, аккуратность, внимательность, дисциплинированность, развиваются эстетические чувства, формируются творческие способности. При подборе содержания занятий учитываются индивидуальные особенности кружковцев, в частности, всегда подбираются как простые задачи на овладение ключевыми понятиями и методами решения, так и более сложные задачи для более сильных/подготовленных школьников, требующие значительной работы при выполнении решения.

Цель реализации программы – образовательная компетентность, обеспечивающая всестороннее развитие и воспитание личности средствами предмета, способность и успешность выступления школьника на соревнованиях

по предмету и творческих конкурсах по химии высокого уровня; реализация деловых качеств: самостоятельности, ответственности, активности, креативности в общественной жизни и научно-практической работе.

Исходя из поставленной цели и организационных особенностей курса ставятся следующие *задачи* курса:

- развитие мыслительных процессов учащихся;
- развитие интереса к химии, к решению химических задач;
- совершенствование и углубление полученных в основном курсе химии знаний и умений, в частности, умения решать химические задачи;
- формирование представлений о постановке, классификации, приёмах и методах решения школьных задач по химии;
- развитие экспериментальных умений и навыков.

Отличительные особенности данной образовательной программы от уже существующих образовательных программ

Отличительные особенности данной программы заключаются в том, что усвоение системных знаний и овладение практическими умениями формирует систему учебных действий, необходимую для продолжения образования по естественно-научному направлению; определяет совершенствование творческих способностей и развитие психических качеств школьника необходимых для его конкурентоспособности, мотивации и успешности участия в соревнованиях и конкурсах естественно-научного и химического направления различного уровня.

Программа курса согласована с содержанием программы основного курса. Она предполагает дальнейшее совершенствование школьником уже усвоенных знаний и умений. Полученные ранее навыки решения задач и экспериментальные умения отрабатываются для новых учебно-научных ситуаций.

Программа построена на основе межпредметных связей, прежде всего, с курсом физики, биологии, географии, математики.

В работе курса преподаватель использует разнообразные приёмы и методы: рассказ и беседу, организацию выступления учеников, выполнение демонстрационного и лабораторного эксперимента. Чаще всего данные методы реализуются при объяснении преподавателем примеров решения задач, при организации индивидуальной и коллективной работы по решению задач, при показе демонстрационного эксперимента и выполнении самостоятельных экспериментальных работ и др. Чтобы обучение происходило наиболее эффективно, оно ориентировано на развитие и поддержание интереса учащихся к решению задач повышенного уровня сложности, в том числе олимпиадного уровня, на формирование осознанной познавательной деятельности при решении теоретических и экспериментальных задач.

Укрепление познавательного интереса и развитие мотивации школьников достигается как подбором задач, так и методикой работы с ними. На занятиях применяются коллективные и индивидуальные формы работы. Предполагается также выполнение домашних заданий по решению задач. В итоге школьники должны выйти на методологический уровень работы с химической задачей: решать по спроектированному плану, владеть, подбирать и использовать основные приёмы решения, осознанно выполнять математические преобразования и пр.

При решении задач всех разделов химии (химия углеводов, химия кислород- и азотсодержащих органических соединений, химия полимеров) ключевое внимание обращается на накопление опыта решения задач различной трудности, на развитие отношения к задаче как на описание конкретного явления химическими законами.

Задачи и эксперимент подобраны так, чтобы у обучающихся формировались ключевые компетенции, такие как умение работать с информацией, сравнивать, делать выводы, использовать приобретенные знания в практической деятельности. Например, при изучении темы «Теория строения органических веществ А.М. Бутлерова» учащиеся знакомятся с основным понятием – понятие «химического строения», под которым понимают порядок связи между атомами. В главе «Углеводороды», учащиеся подробно изучают наиболее простые органические вещества и на их примерах начинают формировать важнейшие понятия об органических веществах такие, как «гибридизация», «пространственное и электронное строение», «гомология», «изомерия». Кроме этого учащиеся знакомятся с различными типами номенклатуры органических соединений (систематической, тривиальной, рациональной).

Учебный материал изучается в основном по авторским разработкам, подготовленным специально для занятий курса. Рассматривается ряд вопросов, не входящих в школьную программу (например, кислотно-основные свойства органических соединений, механизмы реакций).

В ходе реализации программы, как правило, не практикуется замена преподавателя. При этом предусмотрена возможность проведения занятия двумя преподавателями сразу. Количество часов на изучение конкретной темы может варьироваться, но не может быть ниже определённого учебно-тематическим планом значения. По ходу занятий автор может вносить в программу оперативные изменения.

Формы и режим занятий

Программа «Химия» рассчитана на школьников 10-х классов. Формы организации занятий – лекции и практические занятия по решению теоретических и экспериментальных олимпиадных задач, и задач повышенной трудности, в том числе с использованием игровых технологий (викторин, химических боёв и др.).

Работа курса заканчивается не позднее 31 мая. С разрешения администрации Центра и с согласия родителей (законных представителей) для выполнения программы работа курса также может продолжаться и в каникулярное время. Продолжительность занятий составляет 3 академических часа один раз в неделю. Часть занятий отводится на изучение теоретических вопросов и решение теоретических задач, и часть занятий на решение экспериментальных задач или выполнение работ химического практикума.

Количественный и списочный состав курса в ходе его работы может изменяться.

Часть занятий курса может проводиться с использованием дистанционных информационно-коммуникационных технологий.

Ожидаемые результаты и способы определения их результативности

Результатами занятий выступает повышение уровня знаний, развитие мыслительных процессов и умений учащихся.

Школьники развиваются в культурной области, овладевают системой химических знаний – компонентов естественнонаучной картины мира и практическими умениями по химии, что позволит им: формировать мировоззрение как фундамент ценностного, нравственного отношения к окружающему миру, жизни и здоровью человека; осознать роль химической науки в преобразовании окружающего мира; выработать ценностное отношение к химическим знаниям как уровню культуры каждого цивилизованного человека и как возможной области будущей профессиональной деятельности; системные знания и экспериментальные умения, позволят школьникам прогнозировать свойства ранее незнакомых им веществ, что обеспечит их грамотное использование в проектно-исследовательской деятельности, высокий уровень выступления учащихся на соревнования по химии и творческих конкурсах естественно-научного направления, а также успешное освоение программ по химии при обучении в вузе.

Основными средствами диагностики являются работы учащихся, оцениваемые по рейтинговой системе оценки, внутрикурсовые командные и личные соревнования, а также результаты участия школьников в массовых мероприятиях по химии. Система оценок определяется педагогом.

Программа рассчитана на 33 групповых занятия по 3 академических часа каждое, всего 99 часов.

II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебно-тематический план

№ п/п	Разделы и темы	Количество часов		
		Теория	Практика	Решение задач
1	Особенности строения органических веществ Пр.раб. Собираание шаро-стержневых моделей органических и неорганических веществ, содержащих атомы углерода в разных валентных состояниях	2	1	–
2	Классификация и номенклатура органических веществ	2	–	1
3	Теория строения органических веществ А.М. Бутлерова. Изомерия, виды изомерии	2	–	1
4	Классификация химических реакций и реагентов в органической химии	2	–	1
5	Алканы Пр.раб. Физические и химические свойства алканов	2	1	–
6	Циклоалканы	2	–	1

7	Алкены Пр.раб. Получение и изучение химических свойств этилена	2	1	–
8	Алкины Пр.раб. Получение и изучение химических свойств ацетилена	2	1	–
9	Алкадиены	2	–	1
10	Ароматические углеводороды Пр.раб. Физические и химические свойства аренов на примере бензола и толуола	2	1	–
11	Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) в органической химии	2	–	1
12	Способы расстановки коэффициентов в ОВР с участием органических веществ	2	–	1
13	Галогенопроизводные углеводородов Пр.раб. Доказательство наличия галогена в составе органического вещества. Получение йодоформа	2	1	–
14	Спирты: одноатомные спирты Пр.раб. Физические и химические свойства одноатомных спиртов	2	1	–
15	Спирты: многоатомные спирты Пр.раб. Физические и химические свойства многоатомных спиртов	2	1	–
16	Фенолы Пр.раб. Физические и химические свойства фенолов	2	1	–

17	Альдегиды и Кетоны Пр.раб. Получение этанала. Физические и химические свойства альдегидов	2	1	–
18	Карбоновые кислоты: предельные монокарбоновые кислоты Пр.раб. Изучение свойств предельных монокарбоновых кислот	2	1	–
19	Карбоновые кислоты: дикарбоновые кислоты, непредельные и ароматические карбоновые кислоты, оксикислоты Пр.раб. Изучение свойств щавелевой, бензойной, молочной кислот	2	1	–
20	Сложные эфиры Пр.раб. Получение сложных эфиров реакцией	2	1	–

	этерификации			
21	Жиры. Мыла и синтетические моющие средства Пр.раб. Омыление жиров	2	1	–
22	Углеводы: моносахариды Пр.раб. Физические и химические свойства моносахаридов (глюкозы, фруктозы)	2	1	–
23	Углеводы: ди- и полисахариды Пр.раб. Физические и химические свойства ди- и полисахаридов (сахароза, лактоза, крахмал, целлюлоза)	2	1	–
24	Генетическая связь между классами органических соединений	2	–	1
25	Решение задач по разделу «Кислородсодержащие органические соединения»	2	–	1
26	Амины Пр.раб. Получение и изучение свойств аминов	2	1	–
27	Решение задач на вывод формул органических веществ	2	–	1
28	Аминокислоты Пр.раб. Изучение физических и химических свойств аминокислот	2	1	–
29	Пептиды. Белки Пр.раб. Качественные реакции на белки. Денатурация	2	2	–
30	Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты	2	–	1
31	Качественные реакции органических веществ Пр.раб. Распознавание органических соединений	2	2	–
32	Высокомолекулярные соединения. Пр.раб. Распознавание пластмасс, каучуков и волокон	2	2	–
Итого:		64	24	11

2.2. Учебная программа

Введение

Предмет органической химии и основные этапы ее развития. Особенности электронного строения атома углерода, обуславливающие уникальную способность этого элемента образовывать углерод-углеродные связи различной кратности и связи с атомами других элементов неметаллов. Способы изображения молекул органических соединений, структурные и электронные формулы (Г. Льюис). Типы углеродного скелета, ациклические, циклические и гетероциклические соединения. Изомерия, типы и виды. Гомология. Основные функциональные группы. Классификация органических соединений.

Основы номенклатуры органических соединений

Заместительная номенклатура, ИЮПАК. Понятия родоначальной структуры, характеристических групп. Названия нефункциональных заместителей, функциональных групп, предельных, непредельных, ароматических радикалов. Старшинство функциональных групп. Основные правила составления заместительных названий органических соединений, выбор и нумерация главной цепи, правило наименьших локантов. Названия основных классов органических соединений, сложных поли и гетерофункциональных соединений.

Теория химического строения органических соединений

Основные положения теории строения органических соединений (А. М. Бутлеров), электронной теории. Валентность атомов. Типы гибридизации атома углерода в органических соединениях. Геометрия органических молекул. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной связи.

Классификация реагентов и реакций. Электрофил и нуклеофил.

Электронные эффекты заместителей. Индуктивный и мезомерный эффекты и способы изображения этих эффектов. Примеры групп с +I, -I, +M и -M эффектами. Влияние электронных эффектов заместителей на стабильность и реакционную способность органических соединений и промежуточных частиц.

Алканы и циклоалканы

Гомологический ряд, общая молекулярная формула. Изомерия и номенклатура. Физические свойства. Природные источники алканов. Методы синтеза: получение метана из простых веществ (условия протекания реакции), гидрирование непредельных углеводородов. Получение метана из карбида алюминия. Получение алканов: электролиз солей карбоновых кислот, из галогеналканов (реакция Вюрца). Химические свойства: реакции галогенирования, механизм радикального замещения (S_R). Нитрование (М. И. Коновалов), галогенирование, горение и окисление. Селективность радикальных реакций и относительная стабильность алкильных радикалов. Термический и каталитический крекинг, риформинг. Циклоалканы и их производные. Классификация алициклов. Деление циклов на малые и большие. Строение циклопропана, циклобутана, циклопентана, циклогексана. Методы синтеза циклоалканов. Особенности химических свойств малых и больших циклов, обусловленные их строением.

Алкены

Гомологический ряд, общая молекулярная формула, изомерия и номенклатура. Природа двойной связи. Методы синтеза: дегидрирование алканов, дегидрогалогенирование галогеноалканов, дегидратация спиртов, дегалогенирование виценальных дигалогеналканов. Химические свойства алкенов.

Электрофильное присоединение (A_E): гидрогалогенирование, гидратация, гидрирование. Правило В. В. Марковникова. Окисление алкенов до диолов по Вагнеру ($KMnO_4$). Исчерпывающее окисление алкенов с помощью $KMnO_4$ или $K_2Cr_2O_7$.

Диеновые углеводороды

Типы диенов. Изолированные, кумулированные и сопряженные диены. Изомерия и номенклатура. Методы синтеза 1,3-диенов: дегидрирование алканов, получение бутадиена по Лебедеву.

Бутадиен-1,3, особенности его строения. Химические свойства сопряженных диенов: галогенирование, гидрирование и гидрогалогенирование. 1,2- и 1,4-присоединение.

Алкины

Гомологический ряд, номенклатура и изомерия. Общая молекулярная формула. Природа тройной связи. Получение ацетилена из карбида кальция и пиролизом метана. Химические свойства алкинов. Горение. Окисление перманганатом или дихроматом. Электрофильное присоединение к алкинам. Сравнение реакционной способности алкинов и алкенов. Галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация алкинов (М. Г. Кучеров).

Методы синтеза алкинов с помощью реакций отщепления.

CН-кислотность ацетилена, алкилирование терминальных ацетиленов.

Ацетилениды натрия и меди.

Ароматические углеводороды

Ароматичность. Правило Хюккеля. Строение бензола. Формула Кекуле.

Получение: каталитическое дегидрирование циклогексана и гексана (Н. Д. Зелинский). Получение ароматических углеводородов в промышленности: каталитический риформинг нефти, переработка коксового газа и каменноугольной смолы. Физические свойства. Химические свойства Аренов. Механизм реакции S_E . Горение. Окисление перманганатом или дихроматом. Каталитическое гидрирование аренов, фотохимическое хлорирование бензола. Радикальное галогенирование гомологов бензола в боковую цепь. Окисление алкилбензолов до карбоновых кислот.

Гидроксипроизводные углеводородов

Спирты

Одноатомные спирты. Гомологический ряд, классификация, изомерия и номенклатура. Методы получения: из алкенов, карбонильных соединений, галогеналканов, сложных эфиров и карбоновых кислот. Промышленные методы получения спиртов. Свойства спиртов. Спирты, как слабые ОН-кислоты. Замещение гидроксильной группы в спиртах на галоген. Горение спиртов.

Окисление первичных спиртов до альдегидов и карбоновых кислот, вторичных спиртов до кетонов. Дегидратация спиртов.

Двухатомные спирты. Методы синтеза. Свойства: окисление, ацилирование, дегидратация. Трехатомные спирты. Глицерин. Получение и свойства. Качественная реакция на многоатомные спирты.

Фенолы

Фенолы. Кумольный способ получения фенола в промышленности. Получение фенолов методами щелочного плавления аренсульфонатов, замещения галогена на гидроксил. Свойства фенолов. Фенолы как ОН-кислоты. Сравнение кислотного характера фенолов и спиртов, влияние заместителей на кислотность фенолов. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре фенолов.

Альдегиды и кетоны

Изомерия и номенклатура. Методы получения альдегидов и кетонов из спиртов, алкинов (гидратация по Кучерову), гидролизом дигалогенпроизводных. Строение карбонильной группы, ее полярность и поляризуемость. Влияние природы и строения радикала на активность карбонильной группы. Химические свойства. Восстановление альдегидов и кетонов до спиртов. Кето-енольная таутомерия. Качественные реакции на альдегидную группу.

Карбоновые кислоты и их производные

Карбоновые кислоты

Классификация, номенклатура, изомерия. Методы синтеза: окисление первичных спиртов и альдегидов, алкенов, алкинов, алкилбензолов; гидролиз нитрилов и других производных карбоновых кислот.

Получение муравьиной и уксусной кислот.

Строение карбоксильной группы и карбоксилат-иона. Физико-химические свойства кислот: ассоциация, диссоциация. Кислотность, ее зависимость от электронных эффектов. Химические свойства карбоновых кислот.

Сложные эфиры

Реакция этерификации как основной метод получения сложных эфиров. Реакции сложных эфиров: гидролиз (механизм кислотного и основного катализа), восстановление до спиртов. Жиры. Мыла, синтетические моющие средства.

Углеводы

Углеводы. Классификация углеводов. Изомерия. Глюкоза как важнейший представитель моносахаридов. Физические свойства и нахождение в природе. Строение глюкозы. Химические свойства: взаимодействие со спиртами, реакции окисления, восстановления, брожения. Применение глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы.

Дисахариды восстанавливающие и невосстанавливающие. Физические свойства и нахождение в природе. Химические свойства: образование сахаратов, гидролиз. Химические процессы получения сахарозы из природных источников.

Полисахариды. Крахмал. Гликоген. Целлюлоза. Строение макромолекул из звеньев глюкозы. Химические свойства: реакция с йодом, гидролиз, образование сложных эфиров. Превращение крахмала пищи в организме. Применение целлюлозы и ее производных.

Амины

Классификация, изомерия, номенклатура аминов. Методы получения. Синтез Гофмана. Восстановление нитросоединений. Строение аминов. Химические свойства. Амины как основания. Сравнение основных свойств первичных, вторичных, третичных алифатических и ароматических аминов. Влияние на основность аминов заместителей в ароматическом ядре. Взаимодействие аминов с азотистой кислотой.

Аминокислоты. Пептиды. Белки

Строение аминокислот, их физические свойства. Изомерия аминокислот. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Синтез пептидов, их строение. Биологическое значение аминокислот. Белки как полимеры. Основные аминокислоты, образующие белки. Первичная, вторичная, третичная структуры белков. Свойства белков: гидролиз, денатурация, цветные реакции. Превращение белков пищи в организме. Успехи в изучении строения и синтезе белков.

Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты

Понятие об азот-, кислород- и серосодержащих гетероциклических соединениях. Витамины и алкалоиды как гетероциклические соединения. Структура ДНК и РНК. Свойства нуклеиновых кислот. Принцип комплементарности в построении двойной спирали ДНК. Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов.

Высокомолекулярные соединения

Общая характеристика высокомолекулярных соединений. Общая формула. Средняя молекулярная масса. Структура полимеров: линейная, разветвленная и сетчатая, регулярная и нерегулярная. Получение полимеров. Мономер, структурные звенья, полимер. Полимеризация и поликонденсация. Степень полимеризации. Пластмассы. Получение, химические и физические свойства полиэтилена, полипропилена, полистирола, поливинилхлорида, полиметилметакрилата, фенолформальдегидной смолы. Синтетические волокна: лавсан, капрон, нейлон, нитрон, энант. Каучуки: получение, химические и физические свойства. Природные волокна. Распознавание пластмасс, каучуков и волокон.

III. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Вид аттестации	Формы контроля	Виды оценочных материалов
Входящая	Результаты выполнения конкурсной работы или рейтинг на основе индивидуальных достижений	Решение задач конкурсного отбора, результаты личных достижений
Текущая	Участие в решении задач, в выполнении практических работ	Сдача задач, отчётов по выполненным работам

Итоговая	Рейтинг участника, участие в заключительной олимпиаде	Баллы за решение задач и выполнение практических работ. Результаты решение задач заключительной олимпиады
----------	---	---

IV. ОРГАНИЗАЦИОННО–ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

4.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

1. Грандберг И.И., Нам Н.Л. Органическая химия. В 2-х томах. Учебник и практикум. М.: Юрайт-Издат, 2013
2. Карцова А.А. Левкин А.Н. Химия. 10 класс. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (профильный уровень). М.: Вентана-Граф, 2013
3. Карцова А.А., Левкин А.Н. Задачник по химии. 10 класс. Для учащихся общеобразовательных учреждений. М.: Вентана-Граф, 2014
4. Новошинский И.И., Новошинская Н.С. Органическая химия. 11 (10) класс. Учебник. Углублённый уровень. М.: Русское слово, 2018
5. Органикум: в 2 т. – Пер. с нем., 4-е изд. – М.: Мир, 2008.
6. Практикум по органической химии / В. И. Теренин [и др.]; под ред. академика РАН Н. С. Зефирова. – 3-е изд. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.
7. Тюкавкина Н.А., Лузин А.А., Белобородов В.Л.: Органическая химия. В 2 книгах. Книга 1. Основной курс. М.: Дрофа, 2011
8. Харвуд Л., Мак-Кендрик Дж., Уайтхед Р. Наглядная органическая химия. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008
9. Юровская М.А., Куркин А.В. Основы органической химии. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2018.

4.2. Материально-технические условия реализации программы

Перечень необходимого оборудования и материалов для реализации программы.

Доска, мел, периодическая таблица, дополнительные таблицы (тривиальные названия органических веществ, номенклатура радикалов и функциональных групп, энергия связей и т.д.), справочники физико-химических величин, презентации к лекционной части занятий, методические разработки к занятиям. Цифровое обеспечение для дистанционных занятий: проектор и экран, персональный компьютер с возможностью широкополосного подключения к Интернету (минимум 600 кбит/с), аудиоколонки, микрофон, веб-камера.

Программное обеспечение для дистанционных занятий: приложение MS TEAMS или приложение DISCORD, браузер Firefox или Chrome.

Канцелярские товары: ручки по количеству слушателей, рабочие тетради, принтер, картридж.

Оборудование:

1.	рН-метр (карманный)
2.	рН-метр рН-150МИ
3.	Банка 40 мл под реактивы с крышкой
4.	Банка-капельница 40 мл с крышкой-капельницей
5.	Бюретка с оливой 25 и 50 мл
6.	Воздушный холодильник
7.	Воронка делительная, 300
8.	Воронка для сып. веществ
9.	Воронка капельная
10.	Воронка лабораторная d=100 мм
11.	Воронка лабораторная d=25 мм
12.	Воронка лабораторная d=75 мм
13.	Газоотводная трубка 45°
14.	Газоотводная трубка 90°
15.	Груша универсальная для пипеток
16.	Грушевидная колба 100 мл
17.	ДИСТИЛЛЯТОР БЫТОВОЙ СО СТЕКЛЯННОЙ ЕМКОСТЬЮ
18.	Емкость для взвешивания, 30 мл
19.	Колба Вюрца
20.	Колба мерная с винтовой крышкой, 100 мл
21.	Колба мерная с винтовой крышкой, 1000 мл
22.	Колба Эрленмейера с винтовой крышкой, 100 мл
23.	Колба Эрленмейера с винтовой крышкой, 250 мл
24.	Коническая колба 50, 100, 250 и 500 мл
25.	Кружка фарфоровая с носиком № 2
26.	Лабораторный блок питания постоянного напряжения 0 - 30 В ток до 5А, с цифровой индикацией
27.	Лабораторный комплекс для учебной деятельности по химии и биологии
28.	Лабораторный сушильный шкаф
29.	Баня лабораторная
30.	Ложка-шпатель металлический
31.	Ложка-шпатель п/п узкий
32.	Мерная колба 25, 50, 100, 200, 250, 500 и 1000 мл
33.	Молоток
34.	НАБОР АРЕОМЕТРОВ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ АОН-1 (700...1840) КГ/М³
35.	Набор шаростержневых моделей
36.	Ножницы лабораторные
37.	Очки защитные открытые прозрачные
38.	Палочка лабораторная для перемешивания
39.	Пинцет анатомический малый
40.	Пипетка градуированная на полный слив, 5 мл
41.	Пипетка градуированная неполный слив 10 мл
42.	Пипетка градуированная полный слив 1, 2, 5 и 10 мл
43.	Пипетка Мора 5 мл, 10 мл, 20 мл, 25 мл, 50 мл, 100 мл
44.	Планшетка для капельных реакций 14 ячеек
45.	Пластины ВЭТСХ, 5x10 см, силикагель 60, УФ 254, на стекле, 25 шт/уп
46.	Плоскодонная колба 50, 100, 250, 500 и 1000 мл

47.	Поднос пластиковый 262*158*20
48.	Пробирка лабораторная 10 мл, цилиндрическая, 16×100 мм, с винт. крышкой, с дел.
49.	Пробирка с газоотводной трубкой
50.	Пробирка химическая П-1-14-120, П-1-16-150 и П-1-21-200
51.	Пробиркодержатель
52.	Пробка каучуковая
53.	Спектрофотометр УФ и видимого диапазона
54.	Спиртовка
55.	Стакан низкий со шкалой
56.	Стакан фарфоровый №2
57.	Стеклянная палочка
58.	Стеклянная трубочка
59.	Стеклянные пластинки (круглые)
60.	Ступка с пестиком фарфоровая
61.	Термометр электронный, -50...+200 °С, ±0,05 °С, ЛТА-К
62.	Тигельные щипцы
63.	Ультразвуковая баня
64.	УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНЫЙ КОМПЛЕКС «ХИМИЯ В ШКОЛЕ»
65.	Фарфоровая кружка
66.	Фарфоровый стакан
67.	Химический стакан п/п 100, 250, 500 и 1000 мл
68.	Химический стакан со шкалой 50, 100, 150, 250, 400 и 1000 мл
69.	Хлоркальциевые трубки
70.	Цилиндр 10, 25, 50, 100, 250 и 500 мл
71.	Цилиндр для ареометров 50, 100 и 200 мл
72.	Чашка Петри стекл.
73.	Шпатель металлический
74.	Шпатель-ложка
75.	Штатив алюминиевый для пробирок на 10 гнезд 35 мм
76.	Штатив для пипеток
77.	Штатив для пробирок
78.	Электронные лабораторные весы II класса точности (600 г, точность 0,01 г)

Реактивы:

1.	DL-аргинин
2.	DL-пролин
3.	DL-цистеин
4.	D-рибоза
5.	L-гистидин
6.	L-лизин
7.	L-триптофан
8.	N,N-диметиланилин
9.	Азотная кислота
10.	Аминоуксусная кислота
11.	Аммиак водный
12.	Анилин
13.	Аскорбиновая кислота

14.	Ацетат аммония
15.	Бензойная кислота
16.	Бензол
17.	Борная кислота

18.	Бромат калия
19.	Бромид калия
20.	Бромид натрия
21.	Бромкрезоловый зеленый
22.	Бромфеноловый синий
23.	Бутанол-1
24.	Винная кислота
25.	Галактоза
26.	Гексан
27.	Гидрокарбонат натрия
28.	Гидроксид калия
29.	Гидроксид натрия
30.	Гидросульфат натрия
31.	Глицерин
32.	Глюкоза
33.	Дихромат калия
34.	Диэтиловый эфир
35.	Желатин

36.	Железо (порошок)
37.	Железо (стружки)
38.	Изоамиловый спирт
39.	Йод
40.	Йодат калия
41.	Иодид калия
42.	Карбонат натрия
43.	Кварцевый песок
44.	Крахмал
45.	Лакмус
46.	Лактоза
47.	Лимонная кислота
48.	Магний (порошок)
49.	Малахитовый зеленый
50.	Малоновая кислота
51.	Мальтоза
52.	Метиленовый зеленый
53.	Метиленовый синий
54.	Метиловый красный
55.	Метиловый оранжевый
56.	Молочная кислота
57.	Мочевина
58.	Муравьиная кислота
59.	Нингидрин
60.	Нитрат свинца
61.	Нитрат серебра

62.	Нитрит калия
63.	Нитрит натрия
64.	Оксалат натрия
65.	Оксид алюминия
66.	Оксид марганца (IV)
67.	Оксид меди
68.	о-ксилол
69.	Олеиновая кислота
70.	Основной карбонат меди
71.	Парафин
72.	Перманганат калия
73.	Пирокатехин
74.	Пропанол-2 (изопропиловый спирт)
75.	Резорцин
76.	Салициловая кислота
77.	Сахароза
78.	Сера (порошок)
79.	Серная кислота
80.	Соляная кислота
81.	Сорбиновая кислота
82.	Спирт этиловый
83.	СТ Дихромат калия 0,1 н
84.	СТ для рН-метрии, 4,01
85.	СТ для рН-метрии, 9,18
86.	СТ для рН-метрии, набор

87.	СТ Йод 0,05 н
88.	СТ Кислота серная 0,1 н
89.	СТ Кислота соляная 0,05 н
90.	СТ Кислота уксусная 0,1 н
91.	СТ Кислота щавелевая 0,1 н
92.	СТ Натрий гидроокись 0,1 н
93.	СТ Оксалат натрия 0,1 н
94.	СТ Перманганат калия 0,1 н
95.	СТ Соль Мора 0,05 н
96.	СТ Сульфат магния 0,1 н
97.	СТ Сульфат цинка 0,1 н
98.	СТ Тетраборат натрия 0,1 н
99.	СТ Тиосульфат натрия 0,1 н
100.	СТ Хлорид натрия 0,1 н
101.	СТ ЭДТА 0,1 н
102.	Стеариновая кислота
103.	Сульфаниламид (стрептоцид)
104.	Сульфаниловая кислота
105.	Сульфат меди
106.	Сульфат натрия
107.	Сульфид натрия
108.	Сульфосалициловая кислота
109.	Тиосульфат натрия

110.	Толуол
111.	Трихлорметан
112.	Триэтаноламин
113.	Уголь
114.	Уголь активированный (табл.)
115.	Уксусная кислота
116.	Уротропин
117.	Фенол
118.	Феноловый красный
119.	Фенолфталеин
120.	Формалин
121.	Фруктоза
122.	Фталевая кислота
123.	Фталевый ангидрид
124.	Хлорид железа (III)
125.	Цинк (гранулы)
126.	Цитрат натрия
127.	Щавелевая кислота
128.	Этилацетат
129.	Янтарная кислота

Материалы:

1	Аквадистиллятор
7	Ерш для мытья посуды большой нат. щетина
8	Ерш для мытья посуды средний нат. щетина
9	Ерш для пеницилиновых флаконов нат. щетина
10	Лабораторная посудомоечная машина
11	Маркер черный
12	Пакет с замком
13	Пластины ТСХ
17	Резиновая трубка
18	Силиконовая трубка
19	Спички
20	Сушилка для посуды
21	Универс. индикаторная бумага
22	Фильтровальная бумага, листы
23	Фильтры белая лента, d = 11 см
24	Фильтры синяя лента, d = 9 и 11 см
25	Фитили для спиртовок