

02-01

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА» с. ОБЪЯЧЕВО**



Утверждаю
Директор МБОУ «СОШ» с. Объячево
Косолапова Т. А.
«1» сентября 2022года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ
ХИМИЯ
(СРЕДНЕЕ ОБЩЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ)
10 - 11 классы, ФГОС ООО
(углубленный уровень)**

Составители:
Майбурова Н. А., учитель химии
Мочалова Е. В., учитель химии

с. Объячево, 2022 год

Пояснительная записка

Рабочая программа предмета «**Химия**» обязательной предметной области «естественно-научные предметы» для среднего общего образования разработана на основе:

1. федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413.;
2. примерной образовательной программы среднего общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. №2/16-з);
3. авторской программы под редакцией И.В.Барышовой. Предметная линия учебников С. А. Пузакова, Н. В. Машниной, В. А. Попкова. (Химия. Методические рекомендации. Рабочие программы. Предметная линия учебников С. А. Пузакова, Н. В. Машниной, В. А. Попкова. 10—11 классы : учеб. пособие для общеобразоват. организаций : углубл. уровень / И. В. Барышова. — М. : Просвещение, 2017.)

Рабочая программа по предмету «Химия» разработана в соответствии:

1. с положением о рабочей программе МБОУ «СОШ» с. Объячево;
2. с Федеральным перечнем учебников, рекомендованных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального, основного общего, среднего общего образования, утверждённый приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 28 декабря 2018 г. № 345 "О федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования" Требования к оснащению образовательного процесса в соответствии с содержательным наполнением учебных предметов федерального компонента государственного образовательного стандарта;

Рабочая программа ориентирована на использование учебного издания «Химия 10, 11 классы. Учебник. для общеобразовательных организаций. (углублённый уровень). С. А. Пузаков, Н. В. Машнина, В. А. Попков. — М. : Просвещение, 2019.

Программа предмета «Химия» рассчитана на 2 года. Общее количество часов за профильный уровень среднего общего образования составляет – 210 часов, со следующим распределением часов по классам: 10 класс – 108 часов, 11 класс - 102 часа.

Цели и задачи учебного предмета «Химия»

В рабочей программе профильного уровня предусмотрено развитие всех основных видов деятельности обучающихся, которые обеспечивают реализацию проектируемой образовательной траектории, связанной с углубленным изучением химии. Однако содержание данной рабочей программы имеет особенности, обусловленные, во-первых, предметным содержанием, во-вторых, психологическими возрастными особенностями обучающихся, в-третьих, с задачами профильной подготовки к обучению в высшей школе, в которой химия является профилирующей дисциплиной. При изучении химии, где ведущую роль играет познавательная деятельность, в том числе и экспериментальная, основные виды учебной деятельности обучающихся на уровне учебных действий включают умения характеризовать, объяснять, классифицировать, овладеть методами научного познания, планировать и проводить химический эксперимент и интерпретировать его результаты, полно и точно выражать свои мысли, аргументировать свою точку зрения, работать в группе, представлять и сообщать химическую информацию в устной и письменной форме и др. Одной из важнейших **задач** обучения в средней школе является подготовка обучающихся к осознанному и ответственному выбору жизненного и профессионального пути. Обучающиеся должны научиться самостоятельно ставить цели и определять пути их достижения, использовать приобретенный в школе опыт

деятельности, который будет способствовать успешному поступлению и обучению в профильном вузе, выбору профессии, достижению желаемых результатов в профессиональной сфере.

Согласно образовательному стандарту **главные цели** среднего общего образования:

- 1) формирование целостного представления о мире, основанного на приобретенных знаниях, умениях и способах деятельности;
- 2) приобретение опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания;
- 3) подготовка к осуществлению осознанного выбора индивидуальной образовательной или профессиональной траектории.

Большой вклад в достижение этих целей среднего общего образования вносит изучение химии *на профильном уровне*,

которое призвано обеспечить:

- формирование системы химических знаний как компонента не только естественнонаучной картины мира, но и научной картины мира;
- развитие личности обучающихся, их интеллектуальное и нравственное совершенствование, формирование у них гуманистических отношений и экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности;
- выработку у обучающихся понимания общественной потребности в развитии химии, а также формирование у них отношения к химии как возможной области будущей профессиональной деятельности или деятельности, в которой химические знания имеют профилирующий статус;
- формирование навыков экспериментальной и исследовательской деятельности, успешного участия в публичном представлении результатов такой деятельности;
- возможность участия в химических олимпиадах различных уровней в соответствии с желаемыми результатами и адекватной оценкой собственных возможностей;
- формирование умений безопасного обращения с веществами, используемыми в быту и производственной сфере;
- умение объяснять объекты и процессы окружающей среды – природной, социальной, культурной, технической, — используя для этого химические знания;
- понимание ценности химического языка, выраженного в вербальной и знаковой формах, как составной части речевой культуры современного специалиста высокой квалификации.

1. Планируемые результаты освоения предмета

При изучении курса «Химия» в средней (полной) школе у выпускника будут сформированы:

Личностные универсальные учебные действия

Личностные результаты в сфере отношений, обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания, и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

– принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

– неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

Личностные результаты в сфере отношений, обучающихся к России как к Родине (Отечеству):

– российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;

– уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн); – формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;

– воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

Личностные результаты в сфере отношений, обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:

– гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;

– признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав, и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;

– мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

– интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;

– готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;

– приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;

– готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

Личностные результаты в сфере отношений, обучающихся с окружающими людьми:

– нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

– принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

– способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;

- формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

Личностные результаты в сфере отношений, обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- экологическая культура, бережные отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- эстетическое отношение к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

Личностные результаты в сфере отношений, обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:

- ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;
- положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

- уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности;
- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем; – потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;
- готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:

- физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

Планируемые метапредметные результаты освоения программы

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

Регулятивные универсальные учебные действия Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленных целей;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
 - использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Предметные результаты

В результате изучения учебного предмета «Химия» на уровне среднего общего образования:

Выпускник на углубленном уровне научится:

- раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками;

- иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах ее развития;
- устанавливать причинно-следственные связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов и их соединений в соответствии с положением химических элементов в периодической системе;
- анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: химического строения органических соединений А.М. Бутлерова, строения атома, химической связи, электролитической диссоциации кислот и оснований; устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом, и строением;
- применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;
- составлять молекулярные и структурные формулы неорганических и органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;
- объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной – с целью определения химической активности веществ;
- характеризовать физические свойства неорганических и органических веществ и устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки; – характеризовать закономерности в изменении химических свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства неорганических и органических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения;
- определять механизм реакции в зависимости от условий проведения реакции и прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов;
- устанавливать зависимость реакционной способности органических соединений от характера взаимного влияния атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов реакции;
- устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;
- устанавливать генетическую связь между классами неорганических и органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения неорганических и органических соединений заданного состава и строения;
- подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических и органических веществ;
- определять характер среды в результате гидролиза неорганических и органических веществ и приводить примеры гидролиза веществ в повседневной жизни человека, биологических обменных процессах и промышленности;
- приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;
- обосновывать практическое использование неорганических и органических веществ и их реакций в промышленности и быту;
- выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических и органических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;
- проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; расчеты массовой доли (массы) – химического соединения в смеси; расчеты массы (объема, количества вещества)

продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; расчеты теплового эффекта реакции; расчеты объемных отношений газов при химических реакциях; расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества;

- использовать методы научного познания: анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений – при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;
- владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;
- осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;
- критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;
- устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;
- представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством, и перспективных направлений развития химических технологий, в том числе технологий современных материалов с различной функциональностью, возобновляемых источников сырья, переработки и утилизации промышленных и бытовых отходов.

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

- формулировать цель исследования, 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;
- самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;
- интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов;
- описывать состояние электрона в атоме на основе современных квантово-механических представлений о строении атома для объяснения результатов спектрального анализа веществ;
- характеризовать роль азотосодержащих гетероциклических соединений и нуклеиновых кислот как важнейших биологически активных веществ;
- прогнозировать возможность протекания окислительно-восстановительных реакций, лежащих в основе природных и производственных процессов.

2. Содержание учебного предмета

10 класс

(108 ч)

Тема 1. Основные теоретические положения органической химии (13 ч)

Предмет органической химии.

Многообразие органических соединений. Органические вещества. Углеродный скелет молекул органических веществ. Углерод-углеродные связи. Соединения насыщенные и ненасыщенные. Кратные связи. Ациклические и циклические соединения. Молекулы с разветвлённым и неразветвлённым углеродным скелетом.

Функциональные группы. Монофункциональные, полифункциональные и гетерофункциональные соединения. Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова. Изомеры.

Химические связи в молекулах органических соединений.

Гибридизация орбиталей. σ -Связь, π -связь. Первичный, вторичный, третичный и

четвертичный атом углерода. Длина связи.

Общие представления о реакционной способности органических соединений.

Понятие о механизме реакции. Элементарный акт. Простые и сложные реакции. Переходное состояние. Гомолитический и гетеролитический способы разрыва связи. Радикалы. Нуклеофилы и электрофилы. Субстраты. Реагенты. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители. Индуктивный эффект. Мезомерный эффект. Сопряжённая система. Классификация реакций в органической химии: по результату (реакции замещения, присоединения, отщепления); по изменению химической природы органического вещества в ходе реакции (гидрирование, дегидрирование, гидратация, дегидратация, галогенирование, дегалогенирование, гидрогалогенирование, дегидрогалогенирование, гидролиз).

Демонстрации. Коллекции органических веществ и материалов и изделий из них. Модели молекул органических соединений.

Тема 2. Углеводороды (45ч)

Алканы. Общая формула и гомологический ряд алканов. Качественный и количественный состав молекул алканов. Международная номенклатура органических соединений. Изомерия и номенклатура алканов. Физические свойства алканов. Химические свойства алканов. Химические реакции с участием алканов, протекающие по механизму радикального замещения: галогенирование, нитрование (реакция Коновалова), дегидрирование. Изомеризация алканов. Крекинг. Каталитическое окисление и горение алканов. Конверсия метана. Синтез-газ. Частичное окисление метана. Получение алканов: реакция Вюрца, декарбоксилирование солей уксусной кислоты, реакция Кольбе. Применение алканов. Международные коды пищевых добавок.

Алкены. Общая формула, гомологический ряд и номенклатура алкенов. sp^2 -Гибридизация орбиталей атомов углерода. Структурная и пространственная изомерия алкенов. Физические свойства алкенов. Химические свойства алкенов: реакции, протекающие по механизму электрофильного присоединения (гидрогалогенирование, галогенирование, гидратация, гидрирование, дегидрирование). Правило Марковникова. Качественная реакция на двойную связь (реакция Вагнера). Полимеризация алкенов. Мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации. Окисление алкенов. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов. Правило Зайцева. Применение алкенов.

Алкадиены. Общая формула алкадиенов. Изолированные, сопряжённые и кумулированные диены. Делокализация связи. Физические свойства алкадиенов. Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование) и полимеризации. Натуральный и синтетические каучуки. Вулканизация. Получение и применение алкадиенов. Реакция Лебедева.

Алкины. Общая формула и гомологический ряд алкинов. Изомерия и номенклатура алкинов. sp -Гибридизация орбиталей атомов углерода. Физические свойства алкинов. Химические свойства алкинов: реакции электрофильного присоединения (галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация, гидрирование). Правило Эльтекова. Ацетилениды. Димеризация и тримеризация ацетилена. Окисление алкинов перманганатом калия в различных условиях. Получение и применение алкинов.

Циклоалканы. Общая формула и гомологический ряд циклоалканов. Изомерия и номенклатура циклоалканов. Физические свойства циклоалканов. Химические свойства циклоалканов: реакции присоединения к малым циклам, реакции замещения нормальных циклов, реакции гидрирования и дегидрирования. Получение циклоалканов из дигалогеналканов. Медико-биологическое значение циклоалканов.

Арены. Критерии ароматичности. Ароматический секстет. Правило Хюккеля. Общая формула и гомологический ряд аренов. *Орто*-, *пара*-, *мета*-ксилолы. Физические свойства бензола и его гомологов. Реакции электрофильного замещения бензола (галогенирование, нитрование, алкилирование). π -Комплекс, σ -комплекс. Реакции присоединения аренов. Химические свойства гомологов бензола. Ориентанты первого и второго рода. Получение и применение аренов.

Природные источники углеводородов. Природный газ. Нефть. Переработка нефти. Детонационная стойкость бензина. Октановое число. Риформинг. Применение нефтепродуктов. Виды твёрдого топлива.

Галогензамещённые углеводороды. Общая характеристика. Физические свойства. Химические свойства галогеналканов (реакции замещения и отщепления). Химические свойства галогеналкенов (реакции присоединения, замещения, полимеризации). Взаимное влияние атомов в молекулах галогензамещённых углеводородов. Продукты полимеризации галогензамещённых углеводородов: поливинилхлорид, хлоропреновый каучук, политетрафторэтилен.

Демонстрации. Агрегатное состояние алканов в зависимости от молярной массы (бутан, гексан, парафин). Несмешиваемость гексана с водой, сравнение плотности гексана и воды. Растворение парафина в гексане. Растворимость в гексане брома и перманганата калия. Бромирование алканов. Радикальное бромирование толуола.

Лабораторные опыты. 1. Построение моделей молекул алканов. 2. Построение моделей молекул алкенов. 3. Сравнение способности к окислению алканов и алкенов. 4. Сравнение способности к бромированию при обычных условиях алканов и алкенов. 5. Действие перманганата калия на бензол и толуол.

Практическая работа. 1. Получение этилена и опыты с ним.

Тема 3. Кислородсодержащие органические соединения (27 ч)

Спирты. Состав спиртов. Классификация и номенклатура спиртов. Физические свойства спиртов. Межмолекулярные водородные связи и их влияние на физические свойства спиртов. Химические свойства: взаимодействие со щелочными металлами, с галогеноводородами, внутри- и межмолекулярная дегидратация, реакция этерификации, окисление. Простые и сложные эфиры. Номенклатура простых эфиров. Комплексообразование многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Получение и применение спиртов.

Фенолы. Классификация и номенклатура фенолов. Физические свойства фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Химические свойства (взаимодействие со щелочными металлами и со щелочами, бромирование, нитрование, окисление, гидрирование). Образование комплексных соединений с хлоридом железа(III) — качественная реакция на фенолы.

Сравнение химических свойств одноатомных спиртов и фенола. Получение и применение фенолов. Бактерицидная активность фенолов.

Альдегиды и кетоны. Карбонильные соединения. Номенклатура и изомерия альдегидов и кетонов. Физические свойства альдегидов и кетонов. Электронное и пространственное строение карбонильной группы. Строение молекул альдегидов. Химические свойства: реакции нуклеофильного присоединения (гидратация, присоединение к альдегидам спиртов, гидросульфита натрия, циановодорода), восстановление альдегидов и кетонов, окисление альдегидов, полимеризация и поликонденсация. Полуацетали. Ацетали. Качественные реакции на альдегиды: с гидроксидом меди(II), с аммиачным раствором оксида серебра, с фуксинсернистой кислотой. Получение альдегидов и кетонов. Применение альдегидов и кетонов. Антисептическое действие формальдегида.

Карбоновые кислоты. Строение молекул карбоновых кислот. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Гомологические ряды и общие формулы карбоновых кислот. Физические свойства карбоновых кислот. Химические свойства предельных одноосновных кислот: реакции нуклеофильного замещения, кислотные свойства. Механизм реакции этерификации. Сила галогензамещённых карбоновых кислот. Особенность химических свойств муравьиной кислоты. Особенности химических свойств предельных двухосновных, непредельных одноосновных, ароматических карбоновых кислот. Получение карбоновых кислот. Важнейшие представители карбоновых кислот: муравьиная, уксусная и бензойная. Медико-биологическое значение и применение карбоновых кислот.

Функциональные производные карбоновых кислот. Сложные эфиры.

Галогенангидриды. Ангидриды. Получение хлорангидридов. Реакционная способность функциональных производных карбоновых кислот. Кислотный гидролиз сложных эфиров. Щелочной гидролиз сложных эфиров — омыление. Применение и медико-биологическое значение производных карбоновых кислот.

Лабораторные опыты. 6. Построение моделей молекул изомерных спиртов. 7. Растворимость разных спиртов в воде. 8. Окисление пропанола-1 и пропанола-2. 9. Реакция нуклеофильного замещения спирта. 10. Окисление спирта дихроматом калия. 11. Иодоформная реакция. 12. Взаимодействие многоатомных спиртов с гидроксидом меди(II). 13. Обнаружение гликольного фрагмента в глицерине. 14. Растворимость и кислотно-основные свойства фенола. 15. Бромирование фенола. 16. Окисление фенолов. 17. Качественная реакция на фенолы. 18. Реакция «серебряного зеркала». 19. Окисление альдегидов гидроксидом меди(II). 20. Диспропорционирование формальдегида. 21. Качественная реакция на альдегиды с фуксинсернистой кислотой. 22. Иодоформная реакция на ацетон. 23. Построение моделей молекул изомерных карбоновых кислот и сложных эфиров. 24. Сравнение растворимости карбоновых кислот и их солей в воде. 25. Кислотные свойства уксусной кислоты. 26. Реакция этерификации. 27. Обнаружение уксусной кислоты (качественная реакция на ацетат-ион). 28. Сравнение способности к окислению муравьиной, щавелевой и уксусной кислот. 29. Качественная реакция на щавелевую кислоту. 30. Гидролиз диметилформамида. 31. Гидролиз мочевины. 32. Основные свойства мочевины. 33. Дезаминирование мочевины. 34. Гидролиз этилацетата.

Практические работы. 2. Решение экспериментальных задач по теме «Спирты. Фенолы. Альдегиды. Кетоны». 3. Получение уксусной кислоты и изучение её свойств.

Тема 4. Азотосодержащие органические соединения. Гетерофункциональные соединения (12 ч)

Амины. Общая формула аминов. Номенклатура аминов. Первичные, вторичные, третичные амины. Физические и химические свойства аминов. Анилин. Основные свойства аминов. Сила аминов и нитросоединений. Нуклеофильные свойства аминов. Дезаминирование. Реакция бромирования анилина. Реакция электрофильного замещения по ароматическому кольцу. Реакция горения аминов. Окисление анилина. Получение аминов. Реакция Зинина. Применение и медико-биологическое значение аминов. Биогенные амины.

Аминокислоты. Асимметрический атом углерода. Оптическая изомерия. Энантиомеры. Проекция Фишера. Общая характеристика аминокислот. Биологическое значение α -аминокислот. Незаменимые и заменимые аминокислоты. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Химические свойства аминокислот (реакции с кислотами и щелочами, реакции этерификации и дезаминирования, декарбоксилирование и трансаминирование). Качественная реакция на аминокислоты. Реакции аминокислот, обусловленные дополнительными функциональными группами. Пептидная (амидная) связь. Основные аминокислоты, образующие белки. Способы получения аминокислот. Применение аминокислот. Капрон.

Белки. Белки как природные биополимеры (полипептиды). Структура белковой молекулы. Свойства белков. Глобулярные и фибриллярные белки. Кислотно-основные свойства белков. Денатурация. Ренатурация. Гидролиз белков. Цветные реакции белков (биуретовая, ксантопротеиновая, реакция Фолля). Биологические функции белков. Применение белков.

Нуклеиновые кислоты. Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов. Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК). Рибонуклеиновая кислота (РНК). Принцип комплементарности. Применение нуклеиновых кислот.

Гетероциклические соединения. Карбоциклические и гетероциклические соединения. Кислородсодержащие гетероциклические соединения. Азотсодержащие гетероциклы. Физические и химические свойства пиридина и пиррола. Общая характеристика гетероциклических соединений с двумя и более гетероатомами. Примидин. Пурин. Применение гетероциклических соединений.

Демонстрации. Растворимость и основные свойства пиридина. Комплексообразование пиридина.

Лабораторные опыты. 35. Растворимость и кислотно-основные свойства анилина. 36. Окисление анилина. 37. Бромирование анилина.

Тема 5. Химия природных соединений (10 ч)

Жиры. Общая характеристика жиров. Липиды. Кислотный состав жиров. Полиненасыщенные и насыщенные жирные кислоты. Физические свойства жиров. Растительные и животные жиры. Липопротеины. Химические свойства жиров. Гидролиз и омыление жиров. Применение жиров.

Углеводы. Общая формула углеводов. Классификация углеводов. Биополимеры. Моносахариды. Глюкоза, фруктоза, рибоза, дезоксирибоза. Стереоизомерия моносахаридов. Формулы Фишера. Образование циклических форм моносахаридов. Формулы Хеурса. Химические свойства моносахаридов (комплексообразование с ионами меди(II), образование сложных эфиров, восстановление до многоатомных спиртов, окисление до кислот, окисление моносахаридов с деструкцией углеродной цепи, образование гликозидов). АТФ и АДФ. Брожение (спиртовое, молочнокислое, маслянокислое). Превращения глюкозы в организме (гликолиз, гликогенолиз, пентозофосфатный путь). Применение моносахаридов. Общая характеристика дисахаридов. Строение дисахаридов. Сахароза. Мальтоза. Лактоза. Гидролиз дисахаридов. Общая характеристика полисахаридов. Амилоза. Амилопектин. Крахмал. Гликоген. Целлюлоза. Гидролиз полисахаридов. Декстрин. Сложные эфиры целлюлозы с уксусной и азотной кислотами. Качественные реакции на крахмал и целлюлозу.

Органическая химия — основа медико-биологических наук.

Органическая химия и физиология. Гормоны. Эстрадиол. Тестостерон. Органическая химия и фармакология. Пенициллины. Органическая химия и биохимия. Никотинамид. Никотиновая кислота. Никотин.

Демонстрации. Гидролиз крахмала.

Лабораторные опыты. 38. Образование кальциевых солей насыщенных высших жирных кислот. 39. Обнаружение двойной связи в олеиновой кислоте. 40. Обнаружение двойных связей в лимонене. 41. Обнаружение гликольного фрагмента в глюкозе и фруктозе. 42. Проба Троммера на моносахариды. 43. Реакция Селиванова на фруктозу. 44. Моделирование процесса биологического окисления глюкозы. 45. Обнаружение гликольного фрагмента в лактозе и сахарозе. 46. Проба Троммера на дисахариды. 47. Гидролиз сахарозы. 48. Качественная реакция на крахмал. 49. Амфотерные свойства α -аминокислот. 50. Комплексообразование α -аминокислот. 51. Дезаминирование α -аминокислот. 52. Качественная реакция на α -аминокислоты. 53. Ксантопротеиновая реакция. 54. Обнаружение меркапто-групп в белке. 55. Биуретовая реакция.

Практические работы. 5. Решение экспериментальных задач по теме «Химия природных соединений».

11 класс (102 ч)

Тема 1. Строение вещества (13ч)

Строение атома. Современные представления о строении атома. Состояние электрона в атоме. Корпускулярно-волновой дуализм электрона. Квантовые числа. Основное и возбуждённое состояние атома. Правило Хунда. Порядок заполнения подуровней у s -, p -, d - и f -элементов. Электронные конфигурации атомов. Изменение атомного радиуса в периодах и группах периодической системы Д. И. Менделеева. Образование ионов. Энергия ионизации. Сродство к электрону. Электронное строение ионов.

Химическая связь. Кристаллические решётки. Общие представления о химической связи. Электроотрицательность. Металлы и неметаллы. Химическая связь: ионная,

металлическая, ковалентная. Ковалентная полярная и ковалентная неполярная связь. Диполи. Энергия связи. Длина связи. Механизмы образования ковалентной связи — обменный и донорно- акцепторный. Типы гибридизации. Ориентация гибридных орбиталей. Прочность σ -связи и π -связи. Невалентные взаимодействия — ориентационное и дисперсионное. Водородная связь. Кристаллические решётки: молекулярные, атомные, ионные, металлические.

Демонстрации. Модели ионных, атомных, молекулярных и металлических кристаллических решёток.

Контрольная работа 1. По теме «Строение вещества»

Тема 2. Основные закономерности протекания реакций (15 ч)

Элементы химической термодинамики. Самопроизвольные и несамопроизвольные реакции. Химическая термодинамика. Термодинамическая система — открытая и закрытая. Экзотермические и эндотермические реакции. Внутренняя энергия. Энтальпия и энтропия.

Экстенсивные параметры. Интенсивные параметры. Энергия Гиббса. Энтальпийный и энтропийный факторы. Принцип энергетического сопряжения. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Гомеостаз.

Элементы химической кинетики. Механизм реакций. Элементарный акт. Параллельные реакции. Последовательные реакции. Гомогенные реакции. Гетерогенные реакции. Скорость реакции, её зависимость от различных факторов. Кинетические уравнения. Константа скорости реакции. Период полупревращения. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации реакции. Катализ. Катализаторы. Ингибиторы. Гомогенный и гетерогенный катализ.

Стехиометрия. Стехиометрия. Молярная масса. Молярный объём газов. Количество вещества. Моль. Относительная плотность газа по другому газу. Уравнение Менделеева—Клапейрона. Молярная масса смеси газов. Постоянная Авогадро. Соотношения между количествами веществ в химических уравнениях.

Растворы. Гомогенные и гетерогенные системы. Растворы. Молярная концентрация растворённого вещества. Массовая концентрация растворённого вещества. Массовая доля. Объёмная доля. Коэффициент растворимости. Зависимость растворимости некоторых солей от температуры. Насыщенный и ненасыщенный раствор. Сольватация. Сольваты. Гидраты. Аквакомплексы. Растворимость.

Демонстрации. Тепловые эффекты при растворении концентрированной серной кислоты и нитрата аммония. Зависимость скорости реакции от концентрации и температуры. Разложение пероксида водорода в присутствии катализатора.

Практическая работа 1. Влияние условий на скорость реакции.

Контрольная работа 2. По теме «Основные закономерности протекания реакций».

Тема 3. Вещества и основные типы их взаимодействия (23 ч)

Классификация неорганических веществ и реакций. Оксиды. Кислоты. Основания. Соли. Оксиды кислотные, основные, амфотерные, несолеобразующие. Кислоты кислородсодержащие и бескислородные. Кислоты одноосновные и многоосновные. Основания. Щёлочи. Нерастворимые основания. Амфотерные основания. Соли средние, кислые, смешанные, основные. Соли двойные. Классификация реакций. Реакции соединения, разложения, замещения, обмена.

Электролитическая диссоциация. Реакция нейтрализации.

Электролиты и неэлектролиты. Теория электролитической диссоциации. Механизм электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Степень ионизации (диссоциации). Диссоциация кислот, оснований, солей. Реакция нейтрализации.

Реакции обмена с участием солей. Взаимодействие средних солей с кислотами, с основаниями и между собой. Реакции с участием кислых солей. Гидролиз солей. Совместный гидролиз.

Амфотерные оксиды и гидроксиды. Амфотерность. Реакции амфотерных оксидов в расплаве. Комплексообразование в расплавах. Реакции амфотерных оксидов и гидроксидов в растворе. Реакции солей металлов, образующих амфотерные соединения.

Значение кислотно-основных реакций для организма человека.

Водородный показатель (рН). Буферная система. Значения рН жидкостей организма человека в норме. Буферные системы организма (гидрокарбонатная, гемоглобиновая, фосфатная, белковая), их взаимосвязь. Буферная ёмкость. Нарушение кислотно-основного состояния.

Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз. Степень окисления. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Влияние среды раствора на протекание окислительно-восстановительных реакций. Окислительно-восстановительные реакции с участием двух восстановителей или двух окислителей. Электролиз расплавов и растворов солей.

Строение комплексных соединений. Донорно-акцепторный механизм образования комплексных соединений. Центральный атом. Внутренняя координационная сфера. Лиганды: монодентатные, бидентатные, полидентатные. Внешняя координационная сфера. Правила названия комплексной частицы. Названия лигандов. Правила номенклатуры. Полиядерные комплексы. Макроциклические комплексы. Координационное число. Конфигурация комплексных соединений.

Демонстрации. Физические свойства оксидов, кислот, оснований, солей. Изучение электропроводности растворов. Реакция нейтрализации. Реакции кислых солей с металлами. Получение комплексных солей.

Лабораторные опыты. 1. Совместный гидролиз. 2. Влияние изменения температуры на смещение равновесия гидролиза.

Практическая работа 2 «Качественная реакция на катионы и анионы. Гидролиз солей».

Контрольная работа 3 по теме «Основные типы взаимодействия веществ»

Тема 4. Химия элементов (51 ч)

Биогенные элементы. Классификация элементов. Биогенные элементы. Органогены. Элементы электролитного фона. Микроэлементы. Классификация биогенных для организма человека. Общая характеристика *s*-элементов. Общая характеристика *p*-элементов. Максимальные и минимальные значения степеней окисления *p*-элементов 2—4-го периодов с примерами бинарных соединений. Общая характеристика *d*-элементов. Степени окисления биологически важных *d*-элементов в соединениях.

Водород и кислород. Водород. Окислительно-восстановительная двойственность водорода. Гидриды металлов. Кислород. Аллотропные модификации кислорода. Химические свойства кислорода. Лабораторные способы и промышленные способы получения кислорода. Химические свойства озона. Качественная реакция на озон. Вода и пероксид водорода. Окислительно-восстановительная двойственность пероксида водорода.

Окислительно-восстановительные реакции с участием пероксида водорода в разных средах.

Галогены. Общая характеристика и физические свойства. Химические свойства галогенов. Лабораторные способы получения галогенов. Окислительная способность галогенов. Диспропорционирование галогенов. Физические и химические свойства галогеноводородов. Особенности свойства фтороводородной кислоты. Качественные реакции на ионы галогенов. Кислородсодержащие соединения галогенов. Хлорноватистая кислота. Хлористая кислота. Хлорноватая кислота. Хлорная кислота. Гипохлориты. Хлориты. Хлораты. Перхлораты. Применение галогенов и их важнейших соединений.

Сера. Характеристика элемента и простого вещества. Нахождение в природе. Флотация. Аллотропные модификации серы: ромбическая сера, моноклинная сера. Химические свойства серы. Сероводород. Химические свойства сероводорода. Сероводородная кислота. Химические свойства сероводородной кислоты. Сероводород. Физические свойства сероводорода. Восстановительные свойства сероводорода. Качественная реакция на сероводород и сульфиды. Строение молекулы оксида серы(IV). Физические свойства, получение и химические свойства оксида серы(IV). Свойства сульфитов. Качественная реакция на сульфит-ион. Применение оксида серы(IV) и солей сернистой кислоты. Соединения серы со степенью окисления

+6. Оксид серы(VI), его свойства. Серная кислота. Окислительные свойства разбавленной и концентрированной серной кислоты. Получение серной кислоты. Окислительные свойства сульфатов. Разложение сульфатов. Основные аналитические реакции, применяющиеся для обнаружения серосодержащих анионов. Применение сульфатов.

Азот и фосфор. Общая характеристика элементов VA-группы. Физические и химические свойства азота. Получение и применение азота. Соединения азота со степенью окисления -3. Аммиак, его физические и химические свойства и применение. Соли аммония, их свойства. Качественное определение аммиака и иона аммония. Свойства нитридов. Оксиды азота. Азотистая кислота и нитриты. Азотная кислота. Окислительные свойства разбавленной и концентрированной азотной кислоты. Нитраты, их свойства. Разложение нитратов. Применение нитратов.

Строение и свойства простых веществ, образованных фосфором. Аллотропия фосфора. Различия в свойствах белого и красного фосфора. Соединения фосфора со степенью окисления -3. Фосфиды металлов. Фосфин, его свойства. Соединения фосфора со степенью окисления +3. Оксид фосфора(III). Фосфористая кислота. Соединения фосфора со степенью окисления +5. Оксид фосфора(V). Фосфорная кислота, её физические, химические свойства, получение, применение. Пирофосфорная кислота. Получение фосфора. Галогениды фосфора(III). Галогениды фосфора(V).

Углерод и кремний. Характеристика элементов. Аллотропные модификации углерода: графит, алмаз, карбин, фуллерены. Сравнение физических свойств алмаза и графита. Химические свойства графита, кокса. Реакции диспропорционирования графита. Карбиды. Ацетилениды. Оксид углерода(II), его получение, свойства и применение. Оксид углерода(IV), его электронное строение, получение, свойства и применение. Угольная кислота и её соли — карбонаты, гидрокарбонаты. Свойства карбонатов и гидрокарбонатов. Качественная реакция на карбонат-ион. Кристаллическая решётка кремния. Аллотропия кремния. Взаимодействие кремния с простыми и сложными веществами. Окислительные и восстановительные свойства. Оксид кремния(IV): нахождение в природе, химические свойства. Кремниевые кислоты. Силикаты. Силикагель. Гидролиз растворимых силикатов.

Металлы IA- и IIA-групп. Щелочные металлы. Конфигурация атомов металлов IA- и IIA-групп. Изменение металлических свойств по группе и периоду. Природные соединения металлов IA- и IIA-групп. Физические свойства. Химические свойства: взаимодействие с водой, с кислородом и другими простыми веществами. Щёлочноземельные металлы. Гидриды металлов. Амиды. Оксиды щелочных и щёлочноземельных металлов, их свойства. Гидроксиды щелочных и щёлочноземельных металлов, их свойства. Пероксиды и надпероксиды щелочных и щёлочноземельных металлов, их свойства и применение. Жёсткость воды. Окрашивание пламени ионами металлов IA- и IIA-групп. Биологическое значение натрия, калия и магния.

Алюминий. Нахождение в природе. Электронная конфигурация атома. Физические свойства. Химические свойства: взаимодействие с кислородом и другими простыми веществами, водой, растворами солей, расплавами и растворами щелочей, пассивирование концентрированными серной и азотной кислотами. Оксид алюминия. Аллюминаты. Тетрагидроксоаллюминаты. Взаимодействие оксида алюминия с оксидами, гидроксидами и карбонатами металлов IA- и IIA-групп. Гидроксид алюминия, его получение, свойства и применение.

Хром. Хром, нахождение в природе, строение атома, степени окисления, физические и химические свойства. Пассивирование концентрированными серной и азотной кислотами, «царской водкой». Применение. Оксиды хрома. Соли хрома(III). Хромовая кислота. Дихромовая кислота. Хроматы. Дихроматы. Соли хрома(VI). Медико-биологическое значение соединений хрома.

Соединения марганца. Степени окисления марганца. Оксид и гидроксид марганца(II). Оксид марганца(IV). Манганаты. Перманганаты. Биологическое значение марганца.

Железо. Нахождение в природе. Электронная конфигурация железа. Физические и химические свойства. Пассивирование концентрированными серной и азотной

кислотами. Оксиды железа. Гидроксиды железа, их свойства и получение. Соединения железа(II) и железа(III). Качественные реакции на ионы Fe^{2+} и Fe^{3+} . Доменные процессы. Ферраты. Железо — биогенный элемент. Медико-биологическое значение железа.

Медь. Медь, нахождение в природе, строение атома, степени окисления, физические и химические свойства. Применение. Оксид меди(I). Средние соли меди(I). Реакции комплексообразования меди(I). Оксид меди(II). Гидроксид меди(II). Качественная реакция на ионы Cu^{2+} . Медь — биогенный элемент. Медико-биологическое значение меди.

Серебро. Серебро, физические и химические свойства. Оксид серебра(I). Реакции комплексообразования серебра(I). Нитрат серебра — реактив на ионы Cl^- , Br^- , I^- . Применение серебра и его соединений.

Цинк. Нахождение в природе, строение атома, степени окисления, физические и химические свойства. Применение. Амфотерность оксида и гидроксида цинка. Реакции комплексообразования цинка. Цинк — микроэлемент. Медико-биологическое значение цинка.

Демонстрации. Разложение нитратов. Образцы галогенов. Получение галогенов.

Лабораторные опыты. 3. Окислительно-восстановительная двойственность пероксида водорода. 4. Разложение пероксида водорода под действием каталазы. 5. Окисление бромид- и иодид-ионов. 6. Растворимость иода. 7. Диспропорционирование иода. 8. Диспропорционирование серы. 9. Получение сернистой кислоты. 10. Кислотно-основные свойства сернистой кислоты и её солей. 11. Восстановительные свойства сернистой кислоты. 12. Получение сульфита бария (качественная реакция на сульфит-ион). 13. Качественная реакция на сульфат-ион. 14. Получение хлорида аммония. 15. Свойства хлорида аммония. 16. Окислительно-восстановительная двойственность нитрит-иона. 17. Окислительная способность нитрат-иона в щелочном растворе. 18. Изучение условий образования фосфатов кальция. 19. Получение углекислого газа. 20. Кислотно-основные свойства угольной кислоты и её солей. 21. Взаимодействие угольной кислоты с карбонатом

кальция. 22. Разрушение гидроксокомплексов металлов под действием углекислого газа. 23. Совместный гидролиз ионов аммония и силикат-ионов. 24. Взаимодействие угольной кислоты с силикатом натрия. 25. Качественная реакция на ион магния. 26. Качественная реакция на ион кальция. 27. Качественная реакция на ион бария. 28. Растворение алюминия в кислотах и щелочах. 29. Взаимодействие тетрагидроксиалюминат-иона с ионами алюминия. 30. Взаимодействие солей хрома(III) с аммиаком и щёлочью. 31. Окисление соединений хрома(III) в щелочной среде. 32. Изучение равновесия дихромат—хромат в водной среде. 33. Восстановление соединений хрома(VI) в кислой среде. 34. Получение гидроксида марганца(II) и его окисление. 35. Окислительные свойства оксида марганца(IV). 36. Получение гидроксидов железа. 37. Качественная реакция на ион железа Fe^{2+} . 38. Качественные реакции на ион железа Fe^{3+} . 39. Отношение меди к действию кислот. 40. Получение гидроксида

аминокомплекса меди(II). 41. Разрушение аминокомплекса меди(II). 42. Окислительные способности соединений меди(II). 43. Получение аминокомплекса меди(I) и его окисление. 44. Растворение цинка в кислотах и щелочах.

45. Образование гидроксо- и аминокомплекса цинка. **Практическая работа 3** «Получение аммиака и оксида углерода (IV) и изучение их свойств»

Практическая работа 4 «Изучение качественных реакций ионов металлов IA- и IIA- групп. Жесткость воды».

Практическая работа 5 «Свойства алюминия»

Практическая работа 6 «Получение и свойства соединений железа и меди»

Практическая работа 7 «Свойства цинка и его соединений»

Контрольная работа 4 по теме «Элементы неметаллы»

Контрольная работа 5 по теме «Металлы»

Промежуточная аттестация

3. Тематическое планирование учебного предмета «Химия 10»

Название разделов и тем	Всего часов	Характеристика основных видов деятельности обучающихся
Тема 1 .Основные теоретические положения органической химии	13	<p>Осуществлять самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (справочных, научных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи информации и ее представления в различных формах;</p> <p>использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций;</p>
1. Введение в органическую химию.	2	Познать роль химии в естествознании, ее связь с другими естественными науками, значение в жизни современного общества;
2. Теория строения органических соединений	2	Понять основные теории химии: строения атома, химической связи, строения органических соединений (включая стереохимию); осуществлять самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (справочных, научных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи информации и ее представления в различных формах.
3. Особенности строения и свойств органических соединений. Их классификация.	4	Называть изученные вещества по «тривиальной» и международной номенклатурам. Определять: пространственное строение молекул, изомеры и гомологи, принадлежность веществ к различным классам органических соединений, характер взаимного влияния атомов в молекулах, типы реакций в органической химии.
4. Теоретические основы, механизмы и закономерности протекания реакций органических веществ.	5	Познать важнейшие химические понятия: гибридизация орбиталей, пространственное строение молекул, углеродный скелет, функциональная группа, гомология, структурная и пространственная изомерия, индуктивный и мезомерный эффекты, электрофил, нуклеофил, основные типы реакций в органической химии.
Раздел 2. Классы органических соединений.	85	<p>Называть изученные вещества по «тривиальной» и международной номенклатурам;</p> <p>определять: пространственное строение молекул, изомеры и гомологи, принадлежность веществ к различным классам органических соединений, характер взаимного влияния атомов в молекулах, типы реакций в органической химии;</p> <p>характеризовать: основные классы органических соединений; строение и свойства органических соединений (углеводородов, спиртов, фенолов, альдегидов и кетонов, карбоновых кислот, аминов, аминокислот и углеводов);</p> <p>объяснять: зависимость реакционной способности органических соединений от строения их молекул.</p> <p>Проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций.</p>
1. Углеводороды.	42	<p>Уметь называть предельные, непредельные и ароматические углеводороды по международной номенклатуре.</p> <p>Определять принадлежность веществ к классу алканов, алкенов, циклоалканов, алкадиенов, алкинов и</p>

		ароматических УВ. Характеризовать общие химические свойства и строение УВ. Объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения. Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве; экологически грамотного поведения в окружающей среде; безопасного обращения с горючими и токсичными веществами
2. Спирты. Фенолы.	9	Уметь называть спирты и фенолы по тривиальной и международной номенклатуре; определять: принадлежность веществ к классу спиртов и фенолов. Характеризовать общие химические свойства спиртов и фенолов. Объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения. Знать важнейшие вещества этанол, метанол, фенол. Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве; экологически грамотного поведения в окружающей среде; безопасного обращения с горючими и токсичными веществами
3. Альдегиды и кетоны.	7	Уметь называть альдегиды, кетоны и карбоновые кислоты по тривиальной и международной номенклатуре. Определять принадлежность веществ к классу альдегидов, кетонов, карбоновых кислот. Характеризовать общие химические свойства альдегидов, кетонов, карбоновых кислот. Объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения. Знать важнейшее вещества метаналь, ацетон. Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве; экологически грамотного поведения в окружающей среде; безопасного обращения с горючими и токсичными веществами
4. Карбоновые кислоты и сложные эфиры.	11	Уметь называть карбоновые кислоты и сложные эфиры по тривиальной и международной номенклатуре. Определять принадлежность веществ к классу карбоновых кислот. Характеризовать общие химические свойства карбоновых кислот. Объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения. Знать важнейшее вещество уксусная кислота, муравьиная кислота, стеариновая, пальмитиновая, олеиновая кислоты. Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве; экологически грамотного поведения в окружающей среде; безопасного обращения с горючими и токсичными веществами
5. Азотсодержащие соединения.	11	Уметь называть азотсодержащие вещества по тривиальной и международной номенклатуре. Определять принадлежность веществ к классу аминов, аминокислот. Характеризовать общие химические свойства аминов, аминокислот. Объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения. Знать важнейшие вещества аминокислоты, входящие в состав белков. Знать важнейшие вещества белки. Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для

		объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве; экологически грамотного поведения в окружающей среде; безопасного обращения с горючими и токсичными веществами.
Раздел 3. Химия природных соединений	8	Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве; экологически грамотного поведения в окружающей среде;
1. Жиры.	2	Уметь называть жиры по тривиальной и международной номенклатуре. Определять принадлежность веществ к классу жиров. Характеризовать общие химические свойства жиров. Объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения. Знать важнейшие вещества жир и мыло. Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве; экологически грамотного поведения в окружающей среде; безопасного обращения с горючими и токсичными веществами
2. Углеводы.	6	Уметь называть углеводы по тривиальной номенклатуре. Определять принадлежность веществ к классу моно-, олиго- и полисахаридов. Характеризовать общие химические свойства углеводов. Знать важнейшие вещества глюкоза, сахароза, крахмал, клетчатка. Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве; экологически грамотного поведения в окружающей среде; безопасного обращения с горючими и токсичными веществами.
4. Нуклеиновые кислоты.	1	Знать пиррол, пиридин. Пиримидиновые и пуриновые основания, входящие в состав нуклеиновых кислот. Представление о структуре нуклеиновых кислот. Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни
Раздел 4. Органическая химия в жизни человека.	6	Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве; экологически грамотного поведения в окружающей среде;
1. Природные источники углеводов.	4	Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: объяснения химических явлений, происходящих в природе и на производстве; определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий; экологически грамотного поведения в окружающей среде; безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, критической оценки достоверности химической информации, поступающей из разных источников
2. Защиты окружающей среды от воздействия вредных органических веществ.	2	Оценка влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы; безопасной работы с веществами в лаборатории, быту и на производстве; определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий; распознавания и идентификации важнейших веществ и материалов.

ВСЕГО	108	
-------	-----	--

3. Тематическое планирование учебного предмета «Химия 11»

Тема 1. Строение вещества	13	<p>Знать основные химические понятия: атом, ядро, протоны, нейтроны, изотопы, объяснять физический смысл порядкового номера химического элемента, номеров группы и периода. Знать основные химические понятия: электроны, электронная оболочка, энергетический уровень, вещество, химический элемент. Характеризовать: s- и p-элементы по их положению в периодической системе элементов. Уметь характеризовать элементы малых периодов по их положению в ПСХЭ. Объяснять закономерности изменения свойств химических элементов в пределах периодов, главных подгрупп. Формулировать периодический закон, раскрывать значение периодического закона. Определять тип химической связи в соединениях, объяснять зависимость свойства веществ от их состава и строения; природу химической связи (ионной). Знать понятия: электроотрицательность, полярная и неполярная ковалентные связи, обменный и донорно–акцепторный механизмы образования связи, молекулярные и атомные кристаллические решетки, степень окисления, валентность. Объяснять процесс образования различных видов химических связей. Уметь определять тип химической связи в соединениях, объяснять зависимость свойства веществ от их состава и строения; природу химической связи (ковалентной).</p>
Тема 2. Основные закономерности протекания реакций	15	<p>Объяснять: зависимость скорости химической реакции от различных факторов. Объяснять влияние концентраций реагентов на скорость гомогенных и гетерогенных реакций. Объяснять влияние различных факторов на скорость химической реакции, а также значение применения катализаторов и ингибиторов на практике. Объяснять влияние изменения концентрации одного из реагирующих, температуры и давления на смещение химического равновесия. Решать расчетные задачи. Уметь объяснять смещение химического равновесия под воздействием внешних факторов. Уметь определять вещества из разных дисперсных систем. Уметь различать чистые вещества и смеси, разделять различные смеси соответствующим способом. Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: выполнения расчетов, необходимых при приготовлении растворов заданной концентрации, используемых в быту и на производстве. Уметь</p>

		решать задачи с массовой и объемной долей.
Тема3. Вещества и основные типы их взаимодействия	23	Перечислять признаки, по которым классифицируют химические реакции. Объяснять сущность химической реакции. Составлять уравнения реакций, относящихся к определенному типу. Объяснять с позиций теории электролитической диссоциации сущность химических реакций, протекающих в водной среде. Составлять полные и сокращенные ионные уравнения реакций, характеризующих основные свойства важнейших классов неорганических соединений. Определять реакцию среды раствора соли в воде. Составлять уравнения реакций гидролиза органических и неорганических веществ. Решать расчетные задачи. Определять: валентность и степень окисления химических элементов, заряд иона. Уметь определять окислитель и восстановитель в окислительно-восстановительных реакциях. Уметь составлять уравнения методом электронного баланса, ионные уравнения реакций.
Тема 4. Химия элементов 51час		
4.1. Неметаллы	27	Характеризовать общие свойства неметаллов и разъяснять их на основе представлений о строении атома. Называть области применения важнейших неметаллов. Характеризовать свойства высших оксидов неметаллов и кислородсодержащих кислот, составлять уравнения соответствующих реакций и объяснять их в свете представлений окислительно-восстановительных реакциях и электролитической диссоциации. Составлять уравнения реакций, характеризующих окислительные свойства серной и азотной кислот. Характеризовать изменения свойств летучих водородных соединений неметаллов по периоду и А-группе периодической системы. Доказывать взаимосвязь неорганических и органических соединений. Составлять уравнения реакций, отражающих взаимосвязь неорганических и органических веществ, объяснять их на основе теории электролитической диссоциации и представлениях об окислительно-восстановительных процессах. Практически распознавать вещества с помощью качественных реакций на анионы. Решать расчетные задачи.
4.2. Металлы.	24	Характеризовать общие свойства металлов и разъяснять их на основе представлений о строении атомов металлов, металлической связи и металлической кристаллической решетке. Иллюстрировать примерами способы получения металлов. Характеризовать химические свойства металлов I A - II A-групп и алюминия, составлять соответствующие уравнения реакций. Объяснять особенности строения атомов химических элементов B-групп периодической системы Д.И.Менделеева. Составлять уравнения реакций, характеризующих свойства марганца, меди, цинка.

		титана, хрома, железа. Предсказывать свойства сплава, зная его состав. Объяснять, как изменяются свойства оксидов и гидроксидов металлов по периодам и А-группам периодической таблицы. Объяснять, как изменяются свойства оксидов и гидроксидов химического элемента с повышением степени окисления его атома. Записывать в молекулярном и ионном виде уравнения химических реакций, характеризующих кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов металлов, а также экспериментально доказывать наличие этих свойств. Распознавать катионы солей с помощью качественных реакций. Решать расчетные задачи.
--	--	--

**Календарно-тематическое планирование
10 класс**

№ урока	Тема урока	Рабочая программа
	Тема 1 .Основные теоретические положения органической химии (13 ч)	
1	Повторение курса химии за 9 класс	1
2	Предмет органической химии. Органические вещества.	1
3	Углеродный скелет молекул органических веществ.	1
4	Функциональные группы.	1
5	Теория строения органических соединений А.М.Бутлерова.	1
6	Классификация и номенклатура органических соединений.	
7	Решение задач и упражнений по теме «Теория строения органических соединений А.М.Бутлерова»	1
8	Связи, образуемые атомами углерода и водорода.	1
9	Решение задач по теме «Основные теоретические положения органической химии»: нахождение молекулярной формулы вещества, находящегося в газообразном состоянии.	1
10	Гомолитический и гетеролитический способы разрыва связи.	1
11	Нуклеофилы и электрофилы. Электронодоноры. Электроноакцепторы. Электронные эффекты	1
12	Классификаций реакций в органической химии	1
13	Контрольная работа 1 по теме «Основные теоретические положения органической химии»	1
	Тема 2. Углеводороды (46 ч)	
14	Строение алканов	1
15	Физические свойства алканов	1
16	Химические свойства алканов	1
17	Получение алканов	1
18	Применение алканов	1
19	Решение задач по теме « Алканы»	1
20	Строение алкенов	1
21	Изомерия и номенклатура алкенов	1
22	Физические и химические свойства алкенов	1
23	Реакции полимеризации. Реакции окисления	1
24	Получение и применение алкенов	1

25	Решение упражнений по теме «Алканы. Алкены»	1
26	Вывод формулы органического вещества по продуктам сгорания	1
27	Обобщающий урок по теме «Алканы. Алкены»	1
28	Практическая работа 1 «Получение этилена»	1
29	Строение и физические свойства алкадиенов	1
30	Химические свойства алкадиенов	1
31	Получение и применение алкадиенов. Натуральный и синтетический каучуки	1
32	Решение задач «Алкадиены»	1
33	Строение алкинов. Физические свойства алкинов	1
34	Химические свойства алкинов	1
35	Получение и применение алкинов	1
36	Решение задач и упражнений по теме «Углеводороды»	1
37	Обобщающий урок по теме «Углеводороды»	1
38	Контрольная работа 2 по теме «Ациклические углеводороды»	1
39	Строение циклоалканов	1
40	Физические и химические свойства циклоалканов	1
41	Получение и медико-биологическое значение циклоалканов	1
42	Решение задач и упражнений по теме «Циклоалканы»	1
43	Строение бензола и его гомологов	1
44	Физические и химические свойства бензола	1
45	Химические свойства гомологов бензола	1
46	Получение и применение аренов	1
47	Генетическая связь между углеводородами	1
48	Решение задач по теме «Ароматические углеводороды»	1
49	Обобщающий урок по теме «Циклические углеводороды»	1
50	Контрольная работа 3 по теме «Циклические углеводороды»	1
51	Природный газ и другие горючие газы	1
52	Нефть. Способы переработки нефти	1
53	Урок-конференция «Природные источники углеводородов»	1
54	Решение задач по теме «Природные источники углеводородов»	1
55	Галогензамещённые углеводороды: строение и физические свойства	1
56	Химические свойства галогеналканов	1
57	Применение галогензамещённых углеводородов	1
58	Решение задач по теме «Углеводороды»	1
59	Контрольная работа 4 по теме «Углеводороды»	1
	Тема 3. Кислородосодержащие органические соединения (27ч)	
60	Общая характеристика спиртов. Физические свойства спиртов	1
61	Химические свойства спиртов. Окислительные свойства первичных и вторичных спиртов	1
62	Получение спиртов. Применение спиртов	1
63	Многоатомные спирты	1
64	Решение задач по теме «Спирты»	1
65	Общая характеристика фенолов. Физические свойства фенолов	1
66	Химические свойства фенолов	1
67	Получение и применение фенолов	1
68	Решение задач по теме «Фенолы»	1
69	Общая характеристика и физические свойства альдегидов и кетонов	1
70	Химические свойства альдегидов	1
71	Химические свойства кетонов	1
72	Получение и применение альдегидов и кетонов	1
73	Решение задач по теме «Альдегиды и кетоны»	1

74	Практическая работа 2 «Спирты. Фенолы. Альдегиды. Кетоны»	1
75	Контрольная работа 5 по теме «Спирты. Фенолы. Альдегиды. Кетоны.»	1
76	Общая характеристика карбоновых кислот. Разнообразие и физические свойства карбоновых кислот	1
77	Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот	1
78	Специфические свойства муравьиной кислоты	1
79	Особенности химических свойств предельных двухосновных карбоновых кислот	1
80	Особенности химических свойств непредельных одноосновных и ароматических карбоновых кислот	1
81	Получение карбоновых кислот. Медико-биологическое значение и применение карбоновых кислот	1
82	Решение задач по теме «Карбоновые кислоты»	1
83	Функциональные производные карбоновых кислот. Генетическая связь углеводов и кислородсодержащих соединений.	1
84	Сложные эфиры	1
85	Практическая работа 3 «Получение и свойства уксусной кислоты»	1
86	Контрольная работа 6 по теме «Кислородосодержащие органические соединения»	1
	Тема 4. Азотосодержащие органические соединения Гетерофункциональные соединения (12ч)	
87	Амины алифатические и ароматические	1
88	Физические и химические свойства аминов	1
89	Получение аминов. Применение и медико-биологическое значение	1
90	Решение задач по теме «Амины»	1
91	Гетероциклические соединения	1
92	Аминокислоты. Общая характеристика	1
93	Химические свойства, получение и применение аминокислот	1
94	Структура белков. Физические и химические свойства белков. Применение белков	1
95	Общая характеристика нуклеиновых кислот	1
96	Решение задач по теме «Азотосодержащие органические соединения. Гетерофункциональные соединения»	1
97	Практическая работа 4 «Аминокислоты и белки»	1
98	Контрольная работа 7 по теме «Азотосодержащие органические соединения. Гетерофункциональные соединения»	1
	Тема 5. Химия природных соединений (10 ч)	
99	Общая характеристика жиров. Физические и химические свойства, применение жиров	1
100	Применение жиров. Решение задач по теме «Жиры»	1
101	Общая характеристика углеводов.стереоизомерия моносахаридов	1
102	Химические свойства моносахаридов. Глюкоза и фруктоза	1
103	Общая характеристика дисахаридов и полисахаридов. Сахароза. Крахмал. Целлюлоза	1
104	Решение задач по теме «Углеводы»	1
105	Практическая работа 5 «Решение экспериментальных задач»	
106	Промежуточная итоговая аттестация	1
107	Органическая химия и физиология, фармакология, биохимия	1
108	Защиты окружающей среды от воздействия вредных органических веществ	1

11 класс

Авторская программа по химии (И.В.Барышова) предусматривает изучение химии в 11 классе в объеме 102 часов в год (3 часа в неделю).

Название разделов	Кол-во часов в рабочей программе
Тема 1. Строение вещества	13
Тема 2. Основные закономерности протекания реакций	15
Тема 3. Вещества и основные типы их взаимодействия	23
Тема 4. Химия элементов	51
Итого	102

Практическая часть рабочей программы

Контрольные работы	5 + ПА
Практические работы	7

		Рабочая программа
	Тема 1. Строение вещества	13
1	Строение атома. Общие представления	1
2	Состояние электрона в атоме. Квантовые числа	1
3	Электронные конфигурации атома	1
4	Электронные конфигурации атома	1
5	Характеристика химического элемента	1
6	Изменение атомного радиуса и образование ионов	1
7	Решение задач по теме «Строение атома»	1
8	Химическая связь. Электроотрицательность	1
9	Ионная связь	1
10	Ковалентная связь	1
11	Кристаллические решетки	1
12	Решение задач по теме «Химические связи»	1
13	Контрольная работа 1 по теме «Строение веществ»	1
	Тема 2. Основные закономерности протекания реакций	15
14	Элементы химической термодинамики. Реакции самопроизвольные и несамопроизвольные	1
15	Термодинамические системы и процессы	1
16	Энтальпия и Энтропия	1
17	Энергия Гиббса. Энтальпийный и энтропийный факторы	1
18	Химическое равновесие. Константа химического равновесия	1
19	Смещение химического равновесия	1
20	Элементы химической кинетики. Общие представления о механизмах реакций	1

21	Скорость реакции. Факторы, влияющие на неё.	1
22	Решение задач по теме «Скорость химической реакции»	1
23	Практическая работа 1 Влияние условий на скорость реакции.	
24	Стехиометрия. Расчёт количества вещества	1
25	Гомогенные и гетерогенные системы. Растворы.	1
26	Решение задач по теме «Растворы»	1
27	Повторение и обобщение по теме «Основные закономерности протекания реакций»	1
28	Контрольная работа 2 по теме «Основные закономерности протекания реакций»	1
	Тема 3. Вещества и основные типы их взаимодействия	23
29	Классификация неорганических веществ	1
30	Классификация химических реакций	1
31	Электролиты и неэлектролиты. Теория электролитической диссоциации	1
32	Диссоциация кислот, оснований и солей	1
33	Решение задач по теме «Теория электролитической диссоциации»	1
34	Реакции ионного обмена.	1
35	Реакции с участием солей	1
36	Гидролиз солей	1
37	Решение задач по теме «Гидролиз солей»	1
38	Практическая работа 2 «Качественная реакция на катионы и анионы. Гидролиз солей»	1
39	Амфотерные оксиды и гидроксиды. Реакции в растворах и расплавах. Общие представления.	1
40	Повторение и обобщение по теме «Химическая реакция. Теория электролитической диссоциации»	1
41	Водородный показатель рН. Значения рН биологических сред	1
42	Степень окисления. Наиболее важные окислители и восстановители	1
43	Классификация окислительно-восстановительных реакций	1
44	Влияние среды раствора на протекание окислительно-восстановительных реакций	1
45	Решение задач по теме «Окислительно-восстановительные реакции»	1
46	Электролиз.	1
47	Решение задач по теме «Электролиз»	1
48	Строение комплексных соединений	1
49	Повторение и обобщение по теме «Основные типы взаимодействия веществ»	1
50	Контрольная работа 3 по теме «Основные типы взаимодействия веществ»	1
	Тема 4. Химия элементов	51
51	Биогенные элементы. Классификация элементов.	1
52	Общая характеристика <i>s</i> -, <i>p</i> -, <i>d</i> -, элементов.	1
53	Водород: характеристика элемента и простых веществ	1
54	Кислород: характеристика элемента и простых веществ	1
55	Вода и пероксид водорода	1
56	Галогены: общая характеристика элементов и физических свойств простых веществ	1
57	Химические свойства простых веществ-галогенов. Галогеноводороды	1

58	Кислородсодержащие соединения галогенов	1
59	Решение задач по теме «Галогены»	1
60	Сера: характеристика элемента и простого вещества . Сероводород и сульфиды	1
62	Соединения серы со степенью окисления +4	1
63	Соединения серы со степенью окисления +6	1
64	Решение задач по теме «Сера и ее соединения»	1
65	Азот и фосфор: общая характеристика элементов. Химические и физические свойства азота	1
66	Соединения азота со степенью окисления -3	1
67	Оксиды азота	1
68	Азотная кислота	1
69	Соли азотной кислоты	1
70	Решение задач по теме «Азот и его соединения»	1
71	Фосфор: строение и свойства простых веществ. Соединения фосфора со степенью окисления -3,+3,+5	1
72	Углерод и кремний: характеристика элементов. Строение и свойства простых веществ, образованных углеродом	1
73	Карбиды. Оксиды углерода. Угольная кислота и ее соли.	1
74	Решение задач по теме «Углерод и его соединения»	1
75	Свойства кремния. Соединения кремния	1
76	Практическая работа 3 «Получение аммиака и оксида углерода (IV) и изучение их свойств»	1
77	Повторение и обобщение по теме «Элементы неметаллы»	1
78	Контрольная работа 4 по теме «Элементы неметаллы»	1
79	Металлы IA-: общая характеристика элементов простых веществ. Свойства соединений металлов IA- группы.	1
80	Металлы IIA-групп: общая характеристика элементов простых веществ. Свойства соединений металлов IIA-группы.	1
81	Практическая работа 4 «Изучение качественных реакций ионов металлов IA- и IIA-групп. Жесткость воды.»	1
82	Алюминий: характеристика элемента и простого вещества	1
83	Соединения алюминия	1
84	Решение задач по теме «Металлы A-групп»	1
85	Практическая работа 5 «Свойства алюминия и его соединений»	1
86	Хром: характеристика элемента и простого вещества	1
87	Соединения хрома. Окислительно-восстановительные свойства хрома. Медико-биологическое значение хрома	1
88	Решение задач по теме «Хром и его соединения»	1
89	Марганец: характеристика элемента. Соединения марганца. Окислительно-восстановительные свойства соединений марганца	1
90	Железо: характеристика элемента и простого вещества	1
91	Соединения железа. Медико-биологическое значение железа.	1
92	Медь: характеристика элемента и простого вещества	1
93	Соединения меди. Медико-биологическое значение меди	1
94	Практическая работа 6 «Получение и свойства соединений железа и меди»	1
95	Решение задач по теме «Медь железо и их соединения»	1
96	Серебро: характеристика элемента, простого вещества и соединений	1
97	Цинк: характеристика элемента, простого вещества и соединений. Медико- биологическое значение цинка	1

98	Практическая работа 7 «Свойства цинка и его соединений»	1
99	Контрольная работа 5 по теме «Металлы»	1
100	Качественные реакции на неорганические вещества	1
101	Промежуточная аттестация	1
102	Повторение и обобщение по курсу химии	1

Оснащение УВП

Оборудование по химии:

- | | |
|----------------------------------|------------------------------------|
| Коллекции по органической химии: | Коллекции по неорганической химии: |
| 1. Каменный уголь | 1. Алюминий |
| 2. Волокна | 2. Сталь. Чугун. |
| 3. Пластмассы | 3. Стекло и изделия из |
| стекла. | |
| 4. Нефть | 4. Минералы и горные породы. |
| 5. Топливо | 5. Редкие металлы. |
| 6. Искусственный шёлк | 6. Шкала твердости. |

Демонстрационное оборудование:

1. Аппарат Киппа.
2. Доменная печь.
3. Штатив с подсветкой
4. Прибор «Иллюстрация закона сохранения массы вещества» (6 шт.)
5. Эвдиометр.
6. Шаростржневые модели по органической химии.
7. Прибор для получения газов (10 шт.).
8. Колба Вьюрца.
9. Прибор для изучения состава воздуха.

Таблицы:

1. Металлургия 9 класс.
2. Таблицы по химии 7-8 класс.
3. Лабораторное оборудование и обращения с ней.
4. Строение органических соединений.
5. Химия в технологиях с/х. 2004г.
6. Органическая химия. 2007г.
7. Химия. Учебные пособия. 1999г.

Оборудование:

1. Стеклопосуда (мензурки-50, 25, 100, 250, 200, колбы конические, колбы круглодонные, колбы плоскодонные, стеклянные трубки, градусники спиртовые (4), химические стаканы (50, 100, 150 мл), стеклянные палочки, чашечки Петри (4), делительная воронка, демонстрационные пробирки, предметные стекла, фильтровальная бумага, спиртовки (6), держалки (10), ложечки для сжигания (5),

Электронные наглядные пособия:

1. Химия для всех.
2. Химия 8-11 класс.
3. Химия 8-11 класс виртуальная лаборатория.
4. Химия 8 (2).
5. Открытая химия.
6. Химия для всех XXI век. Самоучитель.

Реактивы: набор №16 металлы, оксиды., набор №17 нитраты, набор №17С нитраты, набор №20- кислоты, набор 10 ОС-М (соединения Cr и Mn), набор 11 ОС-М (гидроксиды), набор 8 ОС-М (нитраты, силикаты), набор 10С-М (неметаллы), набор 16 ОСМ (индикаторы), набор 20С-М (металлы), набор 6 ОС-М, 5 ОС-М, 3 ОС-М (соли), набор 12 ОС-М (оксиды), набор 7 ОС-М (карбонаты), набор 4 ОС-М (галогениды), набор 9 ОС-М, набор 14 ОС-М (органические вещества), набор 15 ОС-М (органические вещества), набор 13 ОС-М (кислоты)

Коллекции: Нефть. Металлы. Пластмассы. Волокна. Чугун. Сталь. Топливо.

Приборы: Баня для ученического эксперимента (5 шт.).

Комплект моделей атомов для составления моделей со стержнями.

Набор таблиц «Химия и технология с/х».

Таблицы: ПСХЭ. Растворимость кислот, солей, оснований. Электрохимический ряд напряжений металлов.

КРИТЕРИИ И НОРМЫ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ХИМИИ

1. Оценка устного ответа.

Отметка «5»:

- ответ полный и правильный на основании изученных теорий;
- материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком;
- ответ самостоятельный.

Ответ «4»:

- ответ полный и правильный на основании изученных теорий;
- материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию учителя.

Отметка «3»:

- ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка или ответ неполный, несвязный.

Отметка «2»:

- при ответе обнаружено непонимание учащимся основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые учащийся не может исправить при наводящих вопросах учителя, отсутствие ответа.

2. Оценка экспериментальных умений.

- Оценка ставится на основании наблюдения за учащимися и письменного отчета за работу. **Отметка «5»:**

- работа выполнена полностью и правильно, сделаны правильные наблюдения и выводы;
- эксперимент осуществлен по плану с учетом техники безопасности и правил работы с веществами и оборудованием;
- проявлены организационно - трудовые умения, поддерживаются чистота рабочего места и порядок (на столе, экономно используются реактивы).

Отметка «4»:

- работа выполнена правильно, сделаны правильные наблюдения и выводы, но при этом эксперимент проведен не полностью или допущены несущественные ошибки в работе с веществами и оборудованием.

Отметка «3»:

- работа выполнена правильно не менее чем наполовину или допущена существенная ошибка в ходе эксперимента в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности на работе с веществами и оборудованием, которая исправляется по требованию учителя.

Отметка «2»:

- допущены две (и более) существенные ошибки в ходе: эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которые учащийся не может исправить даже по требованию учителя;
- работа не выполнена, у учащегося отсутствуют экспериментальные умения.

3. Оценка умений решать расчетные задачи.

Отметка «5»:

- в логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом;

Отметка «4»:

- в логическом рассуждении и решения нет существенных ошибок, но задача решена нерациональным способом, или допущено не более двух несущественных ошибок.

Отметка «3»:

- в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчетах.

Отметка «2»:

- имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении.
- отсутствие ответа на задание.

4. Оценка письменных контрольных работ.

Отметка «5»:

- ответ полный и правильный, возможна несущественная ошибка.

Отметка «4»:

- ответ неполный или допущено не более двух несущественных ошибок.

Отметка «3»:

- работа выполнена не менее чем наполовину, допущена одна существенная ошибка и при этом две-три несущественные.

Отметка «2»:

- работа выполнена меньше чем наполовину или содержит несколько существенных ошибок.
- работа не выполнена.

При оценке выполнения письменной контрольной работы необходимо учитывать требования единого орфографического режима.

5. Оценка тестовых работ.

При проверке подсчитывается количество верных ответов. Каждое правильно выполненное задание соответствует 1 баллу, если субтест выполнен неправильно или ученик не приступал к его выполнению – 0 баллов. Тесты, состоящие из пяти вопросов можно использовать после изучения каждого материала (урока). Тест из 10—15 вопросов используется для периодического контроля. Тест из 20—30 вопросов необходимо использовать для итогового контроля.

При оценивании используется следующая шкала: для теста из пяти вопросов

- нет ошибок — оценка «5»;
- одна ошибка - оценка «4»;
- две ошибки — оценка «3»;
- три ошибки — оценка «2».

Для теста из 30 вопросов:

- 25—30 правильных ответов — оценка «5»;
- 19—24 правильных ответов — оценка «4»;
- 13—18 правильных ответов — оценка «3»;
- меньше 12 правильных ответов — оценка «2».

Оценивание теста предлагается проводить по прилагаемой таблице.

% выполнения работы	Отметка
от 95% до 100%	5
от 75 % до 94%	4
от 50% до 74%	3
до 50%	2

6. Оценка реферата.

Реферат оценивается по следующим критериям:

- соблюдение требований к его оформлению;
- необходимость и достаточность для раскрытия темы приведенной в тексте реферата информации;
- умение обучающегося свободно излагать основные идеи, отраженные в реферате;
- способность обучающегося понять суть задаваемых членами аттестационной комиссии вопросов и сформулировать точные ответы на них.

7. Оценка творческих работ

Раздел 1. Воспроизведение базовых знаний и навыков в объеме, предъявленном на занятиях.

Критерии	Количество баллов
Работа отсутствует	0
Уровень знаний неудовлетворителен	1
Из работы видно, что ученик владеет знаниями в неполном объеме	2
Из работы видно, что ученик владеет знаниями в полном объеме	1
Из работы видно, что ученик владеет навыками в неполном объеме	1
Из работы видно, что ученик владеет навыками в полном объеме	1
При работе над заданием ученик самостоятельно воспользовался дополнительным материалом из общедоступных справочников	1

Раздел 2. Творческое использование полученных знаний и навыков

Критерии	Количество баллов
Работа выполнена стандартным образом	0
В работе присутствуют нестандартные подходы	1-2
эффективно использованы знания и навыки	1
Для решения задачи самостоятельно получены дополнительные навыки	1
Для решения задачи самостоятельно получены дополнительные знания	1
Ученик самостоятельно сформулировал задачу работы по данной теме, отличную от поставленной учителем	1

Раздел 3. Презентативность работы

Критерии	Количество баллов
Оформление работы не соответствует содержанию	0
Оформление работы соответствует содержанию, но недостаточно для понимания выбранной темы	1
Оформление помогает пониманию содержания	2
Представление работы отвечает эстетическим требованиям	1
Использование современных технических средств при представлении работы	1
Представлено описание всех этапов работы	1

Представление работы вызывает интерес к ней	1
---	---

Раздел 4. Технологичность решения

Критерии	Количество баллов
Задание не выполнено	0
Задание выполнено	1
Этапы подготовки и реализации работы выполнены полностью	2
Правильно выбраны материалы и инструменты (программные средства, литература, компьютерные средства...)	1
В работе представлен завершающий этап (отчет о работе: описание, анализ, исправление ошибок)	1
Соблюдение календарного плана или умение своевременно его корректировать	1
При работе над проектом ученик запланировал время для получения дополнительных знаний и/или навыков	1

Литература и другие средства обучения

УЧЕБНИКИ

1. Химия. 10 класс. С. А. Пузаков, Н. В. Машнина. «Просвещение», 2020.
2. Химия. 11класс

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Радецкий, А. М. Дидактический материал по химии 10-11: пособие для учителя / А. М. Радецкий. - М.: Просвещение, 2006.
2. Ерёмин, В. В. Сборник задач и упражнений по химии: школьный курс / В. В. Ерёмин, Н. Е. Кузьменко. - М: ООО «Издательский дом «Оникс 21 век»; ООО «Издательство «Мир и Образование», 2005.
3. Кузьменко, Н. Е. Начала химии: современный курс для поступающих в вузы / Н. Е. Кузьменко, В. В. Ерёмин, В. А. Попков. - М.: I Федеративная книготорговая компания, 2008.
4. А.Брейгер.Л. М. Химия для поступающих в вузы: ответы на примерные экзаменационные билеты / Л. М. Брейгер. - Волгоград: Учитель, 2007
5. Радецкий, А. М. Проверочные работы по химии в 8-11 классах: пособие для учителя /А.М. Радецкий. - М: Просвещение, 2007.
6. Корощенко, А. С. Химия. Дидактические материалы. 10-11 классы / А. С. Корощенко, Р. Г. Иванова, Д. Ю. Добротен. - М.: ВЛАДОС, 2006.
7. Савин, Г. А. Олимпиадные задания по органической химии. 10-11 классы / Г. А. Савин. - Волгоград: Учитель, 2004.
8. Савин, Г. А. Олимпиадные задания по неорганической химии. 9-10 классы / Г. А. Савин. - Волгоград: Учитель, 2004.
9. ЕГЭ-2007. Химия: тематические тренировочные задания. - М.: Эксмо, 2007.
10. Кузьменко Н. Е. Тесты по химии. 8-11 классы: учебное пособие / Н. Е. Кузьменко, В. В. Ерёмин. - М.: Экзамен, 2006.

1. Видеофильм «Химия вокруг нас». Видеоэнциклопедия для народного образования. М.: Кварт, 2005г.
2. Видеофильм «М.И.Ломоносов Д.И.Менделеев». Видеоэнциклопедия для народного образования. М.: Кварт, 2005г.
3. Видеофильм «Химические элементы». Леннаучфильм, видеостудия «Кварт», 2004г.

Литература для учащихся:

1. И.Г. Хомченко «Сборник задач и упражнений по химии для средней школы» М.; «Новая Волна», 2001 – 2005.
2. Шмаков Ю. А. Химия. 8 класс. Лабораторные работы. – Саратов: Лицей, 2006г
3. CD-ROM Виртуальная школа Кирилла и Мефодия. Уроки химии. 8-9 классы.-М.: ООО «Кирилл и Мефодий», 2002г.
4. CD-ROM Виртуальная школа Кирилла и Мефодия. Репетитор по химии Кирилла и Мефодия.1999, 2000, 2002, 2004, 2005, 2006 с изменениями и джополнениями. М.: ООО «Кирилл и Мефодий», 2006г.
5. CD-ROM Учебное электронное издание Химия (8-11 класс) Виртуальная лаборатория. МарГТУ, Лаборатория систем мультимедия, 2004г.
6. CD-ROM Обучающие энциклопедии. Химия для всех. Общая и неорганическая химия. РНПО РОСУЧПРИБОР АО «ИНТОС», Курс, 1998г.

№ п/п	Наименование объектов и средств материально-технического обеспечения	

		Старшая школа	Примечания
		Базовый уровень (А)	
1	Стандарт основного общего образования по химии		
2	Стандарт среднего (полного) общего образования по химии (базовый уровень)	+	
3	Примерная программа основного общего образования по химии		
4	Примерная программа среднего (полного) общего образования по химии (базовый уровень)	+	
5	Авторские рабочие программы по разделам химии	+	
6	«Программы по химии для 8- 11 классов общеобразовательных учреждений. – М., «Вентана-Граф», 2011 - авторы Н.Е.Кузнецова, Н.Н. Гара»	+	
7	Сборники тестовых заданий для тематического и итогового контроля (8, 9,10, 11 класса)	нет	нет
8	Сборник задач по химии	+	
9	Руководства для лабораторных опытов и практических занятий по химии (8, 9, 10, 11 кл)	Р	Для учителя
10	Справочник по химии	+	
11	Энциклопедия по химии	+	
12	Комплект портретов ученых-химиков		Постоянная экспозиция
13	Серия справочных таблиц по химии («Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева», «Растворимость солей, кислот и оснований в воде», «Электрохимический ряд напряжений металлов», «Окраска индикаторов в различных средах»).	+	Постоянная экспозиция
14	Серия инструктивных таблиц по химии	+	Сменная экспозиция
15	Серия таблиц по неорганической химии	+	Сменная экспозиция
16	Серия таблиц по органической химии	+	Сменная экспозиция
17	Серия таблиц по химическим производствам Серия должна содержать таблицы по производству основных продуктов химической промышленности: серной кислоты, аммиака, а также по производству чугуна, стали, алюминия. Сменная экспозиция		В электронном виде.
1	Мультимедийные программы (обучающие, тренинговые, контролирующие) по всем разделам курса химии	-	Для учителя, учащихся и домашнего пользования

2	Электронные библиотеки по курсу химии	нет	Для учителя, учащихся и домашнего пользования
1	Комплект слайдов (диапозитивов) по неорганической химии (по всем разделам курса)	нет	
2	Комплект слайдов (диапозитивов по органической химии)	нет	
3	Комплект транспарантов по неорганической химии: строение атома, строение вещества, химическая связь	нет	Используется метод наложения
4	Комплект транспарантов по органической химии: строение органических веществ, образование сигма и пи-связей.	нет	Все серии транспарантов подлежат разработке
5	Комплект транспарантов по химическим производствам	нет	
1	Компьютер мультимедийный С пакетом прикладных программ (текстовых таблиц, графических и презентационных); оснащен акустической колонкой.	-	
2	Мультимедийный проектор	+	Установлен
3	Экран проекционный	+	Размер не менее 1200 см
1	Весы	+	До 500г
2	Нагревательные приборы (электроплитка, спиртовка)	+	
3	Доска для сушки посуды	+	
1	Набор посуды и принадлежностей для демонстрационных опытов по химии Должен содержать готовые узлы для монтажа приборов	+	
2	Столик подъемный	+	
3	Штатив для демонстрационных пробирок ПХ-21	+	
4	Штатив металлический ШЛБ	+	
1	Аппарат (прибор) для получения газов	+	
2	Аппарат для проведения химических реакций АПХР	+	
4	Комплект термометров (0 – 100 °С; 0 – 360 °С)	-	
5	Прибор для демонстрации закона сохранения массы веществ	+	
7	Прибор для окисления спирта над медным катализатором	-	
8	Прибор для определения состава воздуха	-	
9	Прибор для собирания и хранения газов	-	
10	Термометр электронный	-	
11	Установка для перегонки	+	
1	Весы		
2	Набор посуды и принадлежностей для учебного эксперимента	+ 15	
3	Набор банок для хранения твердых реактивов (30 – 50 мл)	+ 15	
4	Набор склянок (флаконов) для хранения растворов реактивов	+ 15	
5	Набор пробирок (ПХ-14, ПХ-16)	+ 50	
6	Нагреватели приборы спиртовки (50 мл)	+ 5	
7	Прибор для получения газов	+ 15	
8	Штатив лабораторный химический ШЛХ	+ 15	
1			
1	Набор кристаллических решеток: алмаза, графита, диоксида углерода, железа, магния, меди, поваренной соли, йода, льда	-	
2	Набор для моделирования строения молекул веществ со стержнями	+	

1	Справочно-информационный стенд «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева».		
1	Алюминий	Р	
2	Волокна	Р	
3	Каменный уголь и продукты его переработки	Р	
4	Металлы и сплавы	Р	Р
5	Минералы и горные породы	Р	
6	Нефть и важнейшие продукты ее переработки	Р	
7	Пластмассы	Р	
8	Стекло и изделия из стекла	Р	
9	Топливо	Р	
10	Чугун и сталь	Р	
11	Шкала твердости	Р	
1	Набор № 1 ОС «Кислоты» Кислота соляная 1380 мл	Д/Р	Для учащихся только растворы
2	Набор № 2 ОС «Кислоты» Кислота азотная	Д/Р	Для учащихся только растворы
3	Набор № 3 ОС «Гидроксиды» Аммиак 25%-ный Бария гидроксид Калия гидроксид Кальция гидроксид Натрия гидроксид		Аммиак учащимся выдается 5%-ный раствор
4	Набор № 4 ОС «Оксиды металлов» Алюминия оксид 0,100 кг Бария оксид 0,100 кг Железа (III) оксид 0,050 кг Кальция оксид 0,100 кг Магния оксид 0,100 кг Меди (II) оксид (гранулы) Меди (II) оксид (порошок) Цинка оксид	Д/Р	
5	Набор № 5 ОС «Металлы» Алюминий (гранулы) Алюминий (порошок) Железо восстановл. (порошок) Магний (порошок) Магний (лента) Медь (гранулы, опилки) Цинк (гранулы) 0,500 кг Цинк (порошок) Олово (гранулы)		Порошки металлов учащимся использовать запрещено
6	Набор № 6 ОС «Щелочные и щелочноземельные металлы» Кальций Литий Натрий	Д	
7	Набор № 7 ОС «Огнеопасные вещества» Сера (порошок) 0,050 кг	Д	
8	Набор № 8 ОС «Галогены» Бром Йод 0,100 кг	нет	
9	Набор № 9 ОС «Галогениды» Алюминия хлорид Аммония хлорид Бария хлорид Железа (III) хлорид Калия йодид Калия хлорид Кальция хлорид Лития хлорид Магния хлорид Меди (II) хлорид Натрия бромид	Д/Р	

	Натрия хлорид Цинка хлорид		
10	Набор № 10 ОС «Сульфаты. Сульфиты. Сульфиды» Алюминия сульфат Аммония сульфат Железа (II) сульфид Железа (II) сульфат 7-ми водный Калия сульфат Кобальта (II) сульфат Магния сульфат Меди (II) сульфат безводный Меди (II) сульфат 5-ти водный Натрия сульфид Натрия сульфит Натрия сульфат Натрия гидросульфат Никеля сульфат 0,050 кг Натрия гидрокарбонат	Д/Р	
11	Набор № 11 ОС «Карбонаты» Аммония карбонат Калия карбонат (поташ) Меди (II) карбонат основной Натрия карбонат Натрия гидрокарбонат	Д/Р	
12	Набор № 12 ОС «Фосфаты. Силикаты» Калия моногидроортофосфат (калий фосфорнокислый двухзамещенный) Натрия силикат 9-ти водный Натрия ортофосфаттрехзамещенный Натрия дигидрофосфат (натрий фосфорнокислый однозамещенный)		
13	Набор № 13 ОС «Ацетаты. Роданиды. Соединения железа». Калия ацетат Калия ферро(II) гексацианид (калий железистосинеродистый) Калия ферро (III) гексацианид (калий железосинеродистый) Калия роданид Натрия ацетат	Д/Р	
14	Набор № 14 ОС «Соединения марганца» Калия перманганат (калий марганцевокислый) Марганца (IV) оксид 0 Марганца (II) сульфат марганца хлорид	Д/Р	
15	Набор № 15 ОС «Соединения хрома» Аммония дихромат Калия дихромат Калия хромат Хрома (III) хлорид 6-ти водный	Д	
16	Набор № 16 ОС «Нитраты» Алюминия нитрат Натрия нитрат Серебра нитрат	Д	
17	Набор № 17 ОС «Индикаторы» Лакмоид Метиловый оранжевый Фенолфталеин	Д/Р	
18	Набор № 19 ОС «Углеводороды» Нефть	нет	

19	Набор № 20 ОС «Кислородсодержащие органические вещества» Глицерин Спирт этиловый	Д	
20	Набор № 21 ОС «Кислоты органические» Кислота уксусная	Д/Р	
21	Набор № 22 ОС «Углеводы. Амины» Д-глюкоза Сахароза	нет	
22	Набор № 24 ОС «Материалы» Активированный уголь Вазелин Кальция карбонат (мрамор) 0,500 кг Парафин 0,200 кг.	Д	
1	Доска аудиторская с магнитной поверхностью и	+	
2	Стол демонстрационный химический	+	
3	Стол письменный для учителя (в лаборантской)	+	
4	Стол препараторский (в лаборантской)	нет	
5	Стул для учителя – 2 шт в кабинете и лаборантской	+	
6	Столы двухместные лабораторные ученические в комплекте со стульями разных ростовых размеров)	+	
7	Шкафы секционные для хранения оборудования	+	
8	Раковина-мойка – 2 шт (в кабинете и лаборантской)	+	
9	Доска для сушки посуды	+	
10	Шкаф вытяжной	+	
11	Стенды экспозиционные	+	