

Рабочая программа
по учебному курсу «Химия»
10 класс
Углубленный уровень
на 2022 – 2023 учебный год

Составители программы: Филькова П.Ю
учителей биологии и химии

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1) Название стандарта, в соответствии с которым составлена программа.

Рабочая программа по химии для 10 класса составлена на основе федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования.

2) Выходные данные авторской программы, которая была использована при составлении данной рабочей программы.

Данная программа составлена на основе примерной программы среднего (полного) общего образования по химии и программы «Курса химии для 10 классов общеобразовательных учреждений» авт. О. С. Габриелян. – М.: Дрофа.

3) Цель и задачи изучения учебного предмета.

Изучение химии на профильном уровне среднего (полного) общего образования направлено на достижение следующих *целей*:

1. освоение системы знаний о фундаментальных законах, теориях, фактах химии, необходимых для понимания научной картины мира;

2. овладение умениями: характеризовать вещества, материалы и химические реакции; выполнять лабораторные эксперименты; проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям; осуществлять поиск химической информации и оценивать ее достоверность; ориентироваться и принимать решения в проблемных ситуациях;

3. развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе изучения химической науки и ее вклада в технический прогресс цивилизации; сложных и противоречивых путей развития идей, теорий и концепций современной химии;

4. воспитание убежденности в том, что химия – мощный инструмент воздействия на окружающую среду, и чувства ответственности за применение полученных знаний и умений;

5. применение полученных знаний и умений для безопасной работы с веществами в лаборатории, быту и на производстве; решения практических задач в повседневной жизни; предупреждение явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде; проведения исследовательских работ; сознательного выбора профессии, связанной с химией.

Особенности содержания обучения химии в средней школе

В системе среднего общего образования химию относят к предметной области «Естественные науки». Особенности содержания обучения химии в средней школе обусловлены спецификой химии как науки и поставленными задачами.

Основными проблемами химии являются:

- изучение состава и строения веществ, зависимости их свойств от строения;
- получение веществ с заданными свойствами;
- исследование закономерностей химических реакций и путей управления ими в целях получения необходимых человеку веществ, материалов, энергии.

Поэтому в программе по химии нашли отражение основные содержательные линии:

– «вещество» – знания о составе и строении веществ, их важнейших физических и химических свойствах, биологическом действии;

– «химическая реакция» – знания об условиях, в которых проявляются химические свойства веществ, способах управления химическими процессами;

– «применение веществ» – знания и опыт практической деятельности с веществами, которые наиболее часто употребляются в повседневной жизни, широко используются в промышленности, сельском хозяйстве, на транспорте;

– «язык химии» – система важнейших понятий химии и терминов, в которых они описываются, номенклатура неорганических и органических веществ, т. е. их названия (в том числе и тривиальные), химические формулы и уравнения, а также правила перевода информации с родного или русского языка на язык химии и обратно.

Место учебного предмета «Химия» в учебном плане

Рабочая программа составлена на основе авторской программы Лунина В.В., Федерального базисного учебного плана и примерных учебных планов для общеобразовательных учреждений РФ, реализующих программы среднего (полного) общего образования, и включает все основные разделы и темы авторской программы УМК Лунина В.В.

Содержание обучения реализовано в учебниках химии, выпущенных издательством «Дрофа»:

Еремин В. В., Кузьменко Н. Е., Теренин В. И., Дроздов А. А., Лунин В. В. Химия. Углубленный уровень. 10 класс;

Программа учебного предмета «Химия» для среднего общего образования на углубленном уровне рассчитана на 276 ч:

10 класс – органическая химия – 3 ч в неделю, всего 102 ч. в том числе контрольных работ 5, практических работ 10.

Программа предназначена для обучающихся 10 классов естественно– научного профиля.

2. Планируемые результаты освоения учебного предмета

Планируемые личностные результаты освоения учебного предмета «Химия» на углубленном уровне

Планируемыми личностными результатами в рамках освоения учебного предмета «Химия» на углубленном уровне являются:

1) в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

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

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

2) в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, к живой природе, художественной культуре:

– мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимость 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, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально– экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственности за состояние природных ресурсов, умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта экологонаправленной деятельности;

3) в сфере отношений обучающихся к труду, в сфере социально– экономических отношений:

– 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.

Планируемые метапредметные результаты освоения учебного предмета «Химия» на углубленном уровне

Планируемые метапредметные результаты в рамках освоения учебного предмета «Химия» на углубленном уровне представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

1. Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

– самостоятельно определять цели, 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 ранее цели;

– сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;

– организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

– определять несколько путей достижения поставленной цели;

– выбирать оптимальный путь достижения цели с учетом эффективности расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали;

– задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

– сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;

– оценивать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

2. Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

– критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;

– распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

– использовать различные модельно– схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;

– осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

– искать и находить обобщенные способы решения задач;

– приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого;

– анализировать и преобразовывать проблемно– противоречивые ситуации;

– выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности 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 (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

3. 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);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);
- 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;
- координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального);
- согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
- представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности, как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
- подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
- точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

Планируемые предметные результаты освоения учебного предмета «Химия» на углубленном уровне

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;
- сопоставлять исторические вехи развития химии с историческими периодами развития промышленности и науки для проведения анализа состояния, путей развития науки и технологий;
- 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, оснований и солей, а также 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;

– находить взаимосвязи между структурой и функцией, причиной и следствием, теорией и фактами 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.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Исходя из поставленной цели и возрастных возможностей учащихся, необходимо учитывать:

— правильность и осознанность изложения содержания, полноту раскрытия понятий, точность употребления научных терминов;

— степень сформированности интеллектуальных и общеучебных умений;

— самостоятельность ответа;

— речевую грамотность и логическую последовательность ответа.

Отметка «5»:

— полно раскрыто содержание материала в объеме программы и учебника;

— четко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины;

— для доказательства использованы различные умения, выводы из наблюдений и опытов;

— ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания.

Отметка «4»:

— раскрыто основное содержание материала;

— в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины;

— ответ самостоятельный;

— определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов.

Отметка «3»:

— усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно;

— определения понятий недостаточно четкие;

— не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений и опытов или допущены ошибки при их изложении;

— допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий.

Отметка «2»:

— основное содержание учебного материала не раскрыто;

— не даны ответы на вспомогательные вопросы учителя;

— допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

с помощью коэффициента усвоения К

$K = A:P$, где А – число правильных ответов в тесте

Р – общее число ответов

Коэффициент К	Оценка
0,9-1	«5»
0,8-0,89	«4»
0,7-0,79	«3»
Меньше 0,7	«2»

ОЦЕНКА ПИСЬМЕННЫХ РАБОТ

(развернутый ответ на вопрос)

Отметка «5»:

- ответ полный и правильный, возможна несущественная ошибка

Отметка «4»:

- ответ неполный или допущено не более 2-х несущественных ошибок

Отметка «3»:

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

Отметка «2»:

- работа выполнена меньше, чем на половину или содержит несколько существенных ошибок

ОЦЕНКА РЕФЕРАТОВ

Основные критерии оценки

оценка	Оформление реферата	Содержание реферата	Речевое оформление	Грамотность
«5»	1. Титульный лист оформлен в соответствии с требованиями (приложение) 2. Наличие плана 3. В тексте имеются ссылки на авторство 4. Наличие списка использованной литературы в соответствии с правилами библиографии.	1. Содержание работы полностью соответствует теме. 2. Фактические ошибки отсутствуют. 3. Стройный по композиции, логичное и последовательное в изложении мыслей. 4. Объем реферата 10-12 листов	1. Написан правильным литературным языком и стилистически соответствует содержанию. 2. В реферате допускается незначительная неточность в содержании и 1-2 речевых недочета.	Допускается: одна орфографическая. Или одна пунктуационная, или одна грамматическая ошибка
«4»	1. Оформление в основном соответствует требованиям, но нарушен один из 4-х пунктов	1. Содержание работы в основном соответствует теме (имеются незначительные отклонения от темы) 2. Содержание в основном достоверно, но имеются	1. Написан правильным литературным языком и стилистически соответствует	Допускаются: 2 орфографические, или 2 пунктуационные, или 1

	требований.	единичные фактические неточности. 3.Имеются незначительные нарушения последовательности в изложении мысли.	содержанию. 2.достоверно: 2-3 неточности в содержании, не более 3-4 речевых недочетов.	орфографическая и 3 пунктуационные ошибки, а также 2 грамматические ошибки
«3»	1. Оформление не соответствует выше перечисленным требованиям.	1. В главном и основном раскрывается тема, в целом дан верный, но односторонний или недостаточно полный ответ на тему. 2. допущены отклонения от темы или имеются отдельные ошибки в изложении фактического материала. 3.Допущены отдельные нарушения последовательности изложения.	1. Стиль работы отличается единством, обнаруживается владение основами письменной речи. 2.Допускается: не более 4 недочетов в содержании и 5 речевых недочетов.	Допускаются: 4 орфографические и 4 пунктуационные, или 3 орфографические и 5 пунктуационных ошибок, или 7 пунктуационных ошибок при отсутствии орфографических ошибок.

Критерии оценивания презентаций учащихся

Оценка	5	4	3	2
Содержание	· Работа полностью завершена	· Почти полностью сделаны наиболее важные компоненты работы	· Не все важнейшие компоненты работы выполнены	· Работа сделана фрагментарно и с помощью учителя
	· Работа демонстрирует глубокое понимание описываемых процессов	· Работа демонстрирует понимание основных моментов, хотя некоторые детали не уточняются	· Работа демонстрирует понимание, но неполное	· Работа демонстрирует минимальное понимание
	· Даны интересные дискуссионные материалы. Грамотно используется научная лексика	· Имеются некоторые материалы дискуссионного характера. Научная лексика используется, но иногда не корректно.	· Дискуссионные материалы есть в наличии, но не способствуют пониманию проблемы. Научная терминология или используется мало или используется некорректно.	· Минимум дискуссионных материалов. Минимум научных терминов
	· Ученик предлагает собственную интерпретацию или развитие темы (обобщения, приложения, аналогии)	· Ученик в большинстве случаев предлагает собственную интерпретацию или развитие темы	· Ученик иногда предлагает свою интерпретацию	· Интерпретация ограничена или беспочвенна

	· Везде, где возможно выбирается более эффективный и/или сложный процесс	· Почти везде выбирается более эффективный процесс	· Ученику нужна помощь в выборе эффективного процесса	· Ученик может работать только под руководством учителя
Дизайн	· Дизайн логичен и очевиден	· Дизайн есть	· Дизайн случайный	· Дизайн не ясен
	· Имеются постоянные элементы дизайна. Дизайн подчеркивает содержание.	· Имеются постоянные элементы дизайна. Дизайн соответствует содержанию.	· Нет постоянных элементов дизайна. Дизайн может и не соответствовать содержанию.	· Элементы дизайна мешают содержанию, накладываясь на него.
	· Все параметры шрифта хорошо подобраны (текст хорошо читается)	· Параметры шрифта подобраны. Шрифт читаем.	· Параметры шрифта недостаточно хорошо подобраны, могут мешать восприятию	· Параметры не подобраны. Делают текст трудночитаемым
Графика	· Хорошо подобрана, соответствует содержанию, обогащает содержание	· Графика соответствует содержанию	· Графика мало соответствует содержанию	· Графика не соответствует содержанию
Грамотность	· Нет ошибок: ни грамматических, ни синтаксических	· Минимальное количество ошибок	· Есть ошибки, мешающие восприятию	· Много ошибок, делающих материал трудночитаемым

Оценка выполнения практических, лабораторных работ.

Оценка "5" ставится, если ученик:

- 1) правильно определил цель опыта;
- 2) выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;
- 3) самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью;
- 4) научно грамотно, логично описал наблюдения и сформулировал выводы из опыта. В представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы;
- 5) правильно выполнил анализ погрешностей (9-11 классы).
- 6) проявляет организационно-трудовые умения (поддерживает чистоту рабочего места и порядок на столе, экономно использует расходные материалы).
- 7) эксперимент осуществляет по плану с учетом техники безопасности и правил работы с материалами и оборудованием.

Оценка "4" ставится, если ученик выполнил требования к оценке "5", но:

1. опыт проводил в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений;
2. или было допущено два-три недочета;
3. или не более одной негрубой ошибки и одного недочета,
4. или эксперимент проведен не полностью;
5. или в описании наблюдений из опыта допустил неточности, выводы сделал неполные.

Оценка "3" ставится, если ученик:

1. правильно определил цель опыта; работу выполняет правильно не менее чем наполовину, однако объём выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы;

2. или подбор оборудования, объектов, материалов, а также работы по началу опыта провел с помощью учителя; или в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки в описании наблюдений, формулировании выводов;

3. опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью; или в отчёте были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т.д.) не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения; или не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей (9-11 класс);

4. допускает грубую ошибку в ходе эксперимента (в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с материалами и оборудованием), которая исправляется по требованию учителя.

Оценка "2" ставится, если ученик:

1. не определил самостоятельно цель опыта; выполнил работу не полностью, не подготовил нужное оборудование и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;

2. или опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно;

3. или в ходе работы и в отчете обнаружилось в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке "3";

4. допускает две (и более) грубые ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которые не может исправить даже по требованию учителя.

3. Содержание учебного предмета ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ Раздел 1. Основы органической химии Тема 1. Основные понятия органической химии

Появление и развитие органической химии как науки. Предмет и задачи органической химии. Место и значение органической химии в системе естественных наук.

Взаимосвязь неорганических и органических веществ. Особенности органических веществ. Причины многообразия органических веществ. Органические вещества в природе. Углеродный скелет органической молекулы, его типы: циклические, ациклические. Карбоциклические и гетероциклические скелеты. Кратность химической связи (виды связей в молекулах органических веществ: одинарные, двойные, тройные). Изменение энергии связей между атомами углерода при увеличении кратности связи. Насыщенные и ненасыщенные соединения. Электронное строение и химические связи атома углерода. Гибридизация атомных орбиталей, ее типы для органических соединений: sp^3 , sp^2 , sp . Образование σ - и p - связей в молекулах органических соединений. Пространственное строение органических соединений. Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А. М. Бутлерова. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Структурная формула. Изомерия и изомеры. Структурная и пространственная изомерия. Изомерия углеродного скелета. Изомерия положения. Межклассовая изомерия. Виды пространственной изомерии. Оптическая изомерия. Асимметрический атом углерода. Оптические антиподы. Хиральность. Хиральные и ахиральные молекулы. Геометрическая изомерия (цис-, транс- изомерия).

Физико- химические методы исследования строения и реакционной способности органических соединений. Спектроскопия ЯМР, масс- спектрометрия, инфракрасная спектроскопия. Электронное строение органических веществ. Взаимное влияние атомов и групп атомов. Электронные эффекты. Индуктивный и мезомерный эффекты. Представление о резонансе.

Классификация органических веществ. Основные классы органических соединений. Принципы классификации органических соединений. Понятие о функциональной группе. Классификация органических соединений по функциональным группам. Гомология. Гомологи. Гомологическая разность. Гомологические ряды. Номенклатура органических веществ. Международная

(систематическая) номенклатура органических веществ и принципы образования названий органических соединений. Рациональная номенклатура.

Классификация и особенности органических реакций. Способы записей реакций в органической химии. Схема и уравнение. Условия проведения реакций. Классификация реакций органических веществ по структурному признаку: замещение, присоединение, отщепление. Реакционные центры. Первоначальные понятия о типах и механизмах органических реакций. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи. Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о свободном радикале, нуклеофиле, электрофиле, карбокатионе и карбанионе. Обозначение ионных реакций в органической химии. Окислительно- восстановительные реакции в органической химии. Идентификация органических соединений. Генетическая связь между классами органических соединений.

Демонстрации. Модели органических молекул.

Расчетные задачи. 1. Нахождение молекулярной формулы углеводорода по его плотности и массовой доле элементов, входящих в его состав или по продуктам сгорания.

Практические работы. 1. Качественный анализ органических соединений.

Тема 2. Углеводороды

Алканы. Электронное и пространственное строение молекулы метана. sp^3 -Гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алканов. Систематическая номенклатура алканов и радикалов. Изомерия углеродного скелета алканов. Понятие о конформациях. Физические свойства алканов. Закономерности изменения физических свойств. Химические свойства алканов: галогенирование, нитрование, дегидрирование, термическое разложение (пиролиз), горение как один из основных источников тепла в промышленности и быту, каталитическое окисление, крекинг как способы получения важнейших соединений в органическом синтезе, изомеризация как способ получения высокосортного бензина. Механизм реакции свободнорадикального замещения (на примере хлорирования метана). Синтетические способы получения алканов. Методы получения алканов из алкилгалогенидов (реакция Вюрца), декарбоксилированием солей карбоновых кислот и электролизом растворов солей карбоновых кислот. Нахождение алканов в природе и применение алканов.

Циклоалканы. Строение молекул циклоалканов. Общая формула циклоалканов. Номенклатура циклоалканов. Изомерия циклоалканов: углеродного скелета, межклассовая, пространственная (цис– транс– изомерия). Напряженные и ненапряженные циклы. Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Химические свойства циклопропана: горение, реакции присоединения (гидрирование, присоединение галогенов, галогеноводородов, воды) и циклогексана: горение, реакции радикального замещения (хлорирование, нитрование). Получение циклоалканов из алканов и дигалогеналканов.

Алкены. Электронное и пространственное строение молекулы этилена. sp^2 -Гибридизация орбиталей атомов углерода. σ - и π -Связи. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Номенклатура алкенов. Изомерия алкенов: углеродного скелета, положения кратной связи, пространственная (геометрическая изомерия, или цис– транс– изомерия), межклассовая. Физические свойства алкенов. Химические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения как способ получения функциональных производных углеводородов: гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация алкенов. Механизм электрофильного присоединения к алкенам. Правило Марковникова и его объяснение с точки зрения электронной теории. Радикальное присоединение бромоводорода к алкенам в присутствии перекисей. Взаимодействие алкенов с бромом и хлором в газовой фазе при высокой температуре или на свету. Окисление алкенов: горение, окисление кислородом в присутствии хлоридов палладия (II) и меди (II) (Вакер– процесс), окисление кислородом в присутствии серебра, окисление горячим подкисленным раствором перманганата калия, окисление перманганатом калия (реакция Вагнера), озонирование. Качественные реакции на двойную связь. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов. Получение алкенов дегидрированием алканов; реакцией элиминирования из спиртов, галогеналканов, дигалогеналканов. Правило Зайцева. Полимеризация алкенов. Полимеризация на катализаторах Циглера– Натта. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства. Применение алкенов (этилен и пропилен).

Алкадиены. Классификация алкадиенов по взаимному расположению кратных связей в молекуле. Особенности электронного и пространственного строения сопряженных алкадиенов. Общая формула алкадиенов. Номенклатура и изомерия алкадиенов. Физические свойства алкадиенов. Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование), горения и полимеризации. 1,2- и 1,4-Присоединение. Получение алкадиенов. Синтез бутадиена из бутана и этанола. Полимеризация. Каучуки. Вклад С. В. Лебедева в получение синтетического каучука. Вулканизация каучуков. Резина. Многообразие видов синтетических каучуков, их свойства и применение.

Алкины. Электронное и пространственное строение молекулы ацетилена. sp -Гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула

алкинов. Номенклатура алкинов. Изомерия алкинов: углеродного скелета, положения кратной связи, межклассовая. Физические свойства алкинов. Химические свойства алкинов. Реакции присоединения как способ получения полимеров и других полезных продуктов. Гидрирование. Реакции присоединения галогенов, галогеноводородов, воды. Тримеризация и димеризация ацетилена. Реакции замещения. Кислотные свойства алкинов с концевой тройной связью. Ацетилениды. Взаимодействие ацетиленидов с галогеналканами. Горение ацетилена. Окисление алкинов раствором перманганата калия. Получение ацетилена пиролизом метана и карбидным методом. Синтез алкинов алкилированием ацетилидов. Применение ацетилена. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов.

Арены. История открытия бензола. Понятие об ароматичности. Правило Хюккеля. Небензоидные ароматические системы. Современные представления об электронном и пространственном строении бензола. Общая формула аренов. Изомерия и номенклатура гомологов бензола. Изомерия

дизамещенных бензолов на примере ксилолов. Физические свойства бензола. Химические свойства бензола. Реакции замещения в бензольном ядре (электрофильное замещение): галогенирование, нитрование, алкилирование, ацилирование, сульфирование. Механизм реакции электрофильного замещения. Реакции присоединения к бензолу (гидрирование, галогенирование (хлорирование на свету)). Реакция горения. Особенности химических свойств алкилбензолов на примере толуола. Взаимное влияние атомов в молекуле толуола. Правила ориентации заместителей в реакциях замещения, согласованная и несогласованная ориентация. Хлорирование толуола. Окисление алкилбензолов раствором перманганата калия. Галогенирование алкилбензолов в боковую цепь. Нитрование нитробензола. Получение бензола и его гомологов. Применение гомологов бензола. Понятие о полиядерных аренах, их физиологическое действие на организм

человека.

Генетическая связь между различными классами углеводов. Качественные реакции на непредельные углеводороды. Галогенопроизводные углеводов. Электронное строение галогенопроизводных углеводов. Реакции замещения галогена на гидроксил, нитрогруппу, цианогруппу, аминогруппу. Действие на галогенопроизводные водного и спиртового раствора щелочи. Сравнение реакционной способности алкил-, винил-, фенил- и бензилгалогенидов. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком. Понятие о металлоорганических соединениях. Магнийорганические соединения. Реактив Гриньяра. Использование галогенопроизводных в быту, технике и в синтезе.

Демонстрации. 1. Составление моделей молекул алканов. 2. Бромирование гексана на свету. 3. Горение метана, этилена, ацетилена. 4. Отношение метана, этилена, ацетилена и бензола к растворам перманганата калия и бромной воде. 5. Получение этилена реакцией дегидратации этанола. 6. Получение ацетилена гидролизом карбида кальция. 7. Окисление толуола раствором перманганата калия. 8. Получение стирола деполимеризацией полистирола и испытание его отношения к раствору перманганата калия.

Практические работы. 2. Составление моделей молекул углеводов. 3. Получение этилена и изучение его свойств. 4. Получение ацетилена и опыты с ним. 5. Получение бромэтана.

Тема 3. Кислородсодержащие органические соединения

Спирты. Классификация, номенклатура и изомерия спиртов. Гомологический ряд и общая формула предельных одноатомных спиртов. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Водородная связь между молекулами и ее влияние на физические свойства спиртов. Химические свойства спиртов: кислотные свойства (взаимодействие с натрием как способ установления наличия гидроксогруппы); реакции замещения гидроксильной группы на галоген как способ получения растворителей;

межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация; образование сложных эфиров с неорганическими и органическими кислотами; горение; окисление оксидом меди (II), подкисленным раствором

перманганата калия, хромовой смесью; реакции углеводородного радикала. Сравнение реакционной способности первичных, вторичных и третичных одноатомных спиртов в реакции замещения. Алкоголяты. Гидролиз, алкилирование (синтез простых эфиров по Вильямсону). Эфиры фосфорных кислот. Роль моно-, ди- и трифосфатов в биохимических процессах. Промышленный синтез метанола. Получение этанола: реакция брожения глюкозы, гидратация этилена. Применение метанола и этанола. Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека. Многоатомные спирты. Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов, их физические и химические свойства. Качественная реакция на многоатомные спирты и ее применение для распознавания глицерина в составе косметических средств. Синтез диоксана из этиленгликоля. Токсичность этиленгликоля. Практическое применение этиленгликоля и глицерина.

Простые эфиры как изомеры предельных одноатомных спиртов. Сравнение их физических и химических свойств со спиртами. Реакция расщепления простых эфиров водородом. Пероксиды простых эфиров, меры предосторожности при работе с ними.

Фенолы. Строение, изомерия и номенклатура фенолов. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Физические и химические свойства фенола и крезолов. Кислотные свойства фенолов в сравнении со спиртами: реакции с натрием, гидроксидом натрия. Реакции замещения в бензольном кольце (галогенирование (бромирование), нитрование). Простые эфиры фенолов. Окисление фенолов. Качественные реакции на фенол. Получение фенола. Применение фенола.

Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны. Электронное и пространственное строение карбонильной группы, ее полярность и поляризуемость. Классификация альдегидов и кетонов. Строение предельных альдегидов. Гомологический ряд, номенклатура, изомерия предельных альдегидов. Строение молекулы ацетона. Гомологический ряд, номенклатура и изомерия кетонов. Общая формула предельных альдегидов и кетонов. Физические свойства формальдегида, ацетальдегида, ацетона. Понятие о кето-енольной таутомерии карбонильных соединений. Химические свойства предельных альдегидов и кетонов. Механизм реакции нуклеофильного присоединения по карбонильной группе. Реакции присоединения воды, спиртов, циановодорода и гидросульфита натрия. Получение ацеталей и кеталей. Сравнение реакционной способности альдегидов и кетонов в реакциях присоединения. Реакции замещения атомов водорода при углеродном атоме на галоген. Полимеризация формальдегида и ацетальдегида. Синтез спиртов взаимодействием карбонильных соединений с реактивом Гриньяра. Окисление карбонильных соединений. Особенности реакции окисления ацетона. Сравнение окисления альдегидов и кетонов. Гидрирование. Восстановление карбонильных соединений в спирты. Качественные реакции на альдегидную группу (реакция «серебряного зеркала», взаимодействие с гидроксидом меди (II)). Альдольно-кратоновая конденсация альдегидов и кетонов. Особенности формальдегида. Получение предельных альдегидов: окисление спиртов, гидратация ацетиленов (реакция Кучерова), окислением этилена кислородом в присутствии хлорида палладия (II). Получение ацетона окислением пропанола-2 и разложением кальциевой или бариевой соли уксусной кислоты. Токсичность альдегидов. Важнейшие представители альдегидов и кетонов: формальдегид, уксусный альдегид, ацетон и их практическое использование.

Карбоновые кислоты. Строение предельных одноосновных карбоновых кислот. Классификация, изомерия и номенклатура карбоновых кислот. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд и общая формула предельных одноосновных карбоновых кислот. Физические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот на примере муравьиной, уксусной, пропионовой,

пальмитиновой и стеариновой кислот. Водородные связи, ассоциация карбоновых кислот. Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Кислотные свойства (изменение окраски индикаторов, реакции с активными металлами, основными оксидами, основаниями, солями). Изменение силы карбоновых кислот при введении донорных и акцепторных заместителей. Взаимодействие карбоновых кислот со спиртами (реакция этерификации), обратимость реакции, механизм реакции этерификации. Галогенирование карбоновых кислот в боковую цепь. Особенности химических свойств муравьиной кислоты. Получение предельных одноосновных карбоновых кислот: окисление альдегидов, окисление первичных спиртов, окисление алканов и алкенов, гидролизом геминальных тригалогенидов. Взаимодействием реактива Гриньяра с углекислым газом. Получение муравьиной и уксусной кислот в промышленности. Применение муравьиной и уксусной кислот.

Двухосновные карбоновые кислоты: общие способы получения, особенности химических свойств. Щавелевая и малоновая кислота как представители дикарбоновых кислот. Синтезы на основе малонowego эфира. Ангидриды и имиды дикарбоновых кислот. Непредельные и ароматические кислоты: особенности их строения и свойств. Применение бензойной кислоты.

Ароматические дикарбоновые кислоты (фталевая, изофталевая и терефталева кислоты): промышленные методы получения и применение. Понятие о гидроксикарбоновых кислотах и их представителях молочной, лимонной, яблочной и винной кислотах.

Высшие предельные и непредельные карбоновые кислоты. Значение и применение карбоновых кислот. Функциональные производные карбоновых кислот. Хлорангидриды и ангидриды карбоновых кислот: получение, гидролиз. Взаимодействие хлорангидридов с нуклеофильными реагентами. Получение сложных эфиров с использованием хлорангидридов и ангидридов кислот.

Сложные эфиры. Строение, номенклатура и изомерия сложных эфиров. Сложные эфиры как изомеры карбоновых кислот (межклассовая изомерия). Сравнение физических свойств и реакционной способности сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот. Гидролиз сложных эфиров. Способы получения сложных эфиров: этерификация карбоновых кислот, ацилирование спиртов и алколюлятов галогенангидридами и ангидридами, алкилирование карбоксилат-ионов. Синтез сложных эфиров фенолов. Сложные эфиры неорганических кислот. Нитроглицерин. Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности.

Амиды карбоновых кислот: получение и свойства на примере ацетамида.

Понятие о нитрилах карбоновых кислот. Циангидрины.

Соли карбоновых кислот, их термическое разложение в присутствии щелочи. Синтез карбонильных соединений разложением кальциевых солей карбоновых кислот.

Демонстрации. 1. Взаимодействие натрия с этанолом. 2. Окисление этанола оксидом меди (II). 3. Горение этанола. 4. Взаимодействие третбутилового спирта с соляной кислотой. 5. Иодоформная реакция. 6. Определение альдегидов при помощи качественных реакций. 7. Окисление альдегидов перманганатом калия.

Лабораторные опыты. 1. Свойства этилового спирта. 2. Свойства глицерина. 3. Свойства фенола. 4. Свойства формалина. 5. Свойства уксусной кислоты. 6. Соли карбоновых кислот.

Практические работы. 5. Получение ацетона. 6. Получение уксусной кислоты и изучение ее свойств. 7. Синтез этилацетата.

Тема 4. Азот- и серосодержащие соединения

Нитросоединения. Электронное строение нитрогруппы. Получение нитросоединений. Восстановление нитроаренов в амины. Ароматические нитросоединения. Акцепторные свойства нитрогруппы. Альдольно-кетоновая конденсация нитросоединений. Взрывчатые вещества.

Амины. Классификация по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле, номенклатура, изомерия аминов. Первичные, вторичные и третичные амины. Электронное и пространственное строение предельных аминов. Физические свойства аминов. Амины как органические

основания: реакции с водой, кислотами. Соли алкиламмония. Реакция горения аминов. Алкилирование и ацилирование аминов. Реакции аминов с азотистой кислотой. Понятие о четвертичных аммониевых основаниях. Нитрозамины. Методы идентификации первичных, вторичных и третичных аминов. Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных углеводов, из спиртов. Применение аминов в фармацевтической промышленности.

Ароматические амины. Анилин как представитель ароматических аминов. Строение анилина. Взаимное влияние групп атомов в молекуле анилина. Влияние заместителей в ароматическом ядре на кислотные и основные свойства ариламинов. Причины ослабления основных свойств анилина в сравнении с аминами предельного ряда. Химические свойства анилина: основные свойства (взаимодействие с кислотами); реакции замещения в ароматическое ядро (галогенирование (взаимодействие с бромной водой), нитрование (взаимодействие с азотной кислотой), сульфирование); окисление; алкилирование и ацилирование по атому азота). Защита аминогруппы при реакции нитрования анилина. Ацетанилид.

Диазосоединения. Диазотирование первичных ариламинов. Реакции диазосоединений с выделением азота. Условия азосочетания, азо- и диазосоставляющие.

Азокрасители, зависимость их строения от pH среды. Индикаторы. Получение анилина (реакция Зинина). Анилин как сырье для производства анилиновых красителей. Синтезы на основе анилина.

Сероорганические соединения. Представление о сероорганических соединениях. Особенности их строения и свойств. Значение сероорганических соединений.

Гетероциклы. Азот-, кислород- и серосодержащие гетероциклы. Фуран, пиррол, тиофен и имидазол как представители пятичленных гетероциклов. Природа ароматичности пятичленных гетероциклов. Электронное строение молекулы пиррола, ароматический характер молекулы. Кислотные свойства пиррола. Реакции гидрирования гетероциклов.

Понятие о природных порфиринах – хлорофилле и геме. Общие представления об их роли в живой природе. Пиридин как представитель шестичленных гетероциклов. Электронное строение молекулы пиридина, ароматический характер молекулы. Основные свойства пиридина. Различие в проявлении основных свойств пиррола и пиридина. Реакции пиридина: электрофильное замещение, гидрирование, замещение атомов водорода в β - положении на гидроксогруппу. Пиколины и их окисление. Кето- енольная таутомерия β - гидроксипиридина. Таутомерия β - гидроксипиридина и урацила. Представление об имидазоле, пиперидине, пиримидине, индоле, никотине, атропине, скатоле, фурфуроле, гистидине, гистамине, пурине, пуриновых и пиримидиновых основаниях.

Демонстрации. 1. Основные свойства аминов. 2. Качественные реакции на анилин. 3. Анилиновые красители. 4. Образцы гетероциклических соединений.

Тема 5. Биологически активные вещества

Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Растительные и животные жиры, их состав. Физические свойства жиров. Химические свойства жиров: гидрирование, окисление. Пероксидное окисление жиров. Прогоркание жиров. Гидролиз или омыление жиров как

способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Гидрогенизация жиров. Применение жиров.

Мыла как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла. Представление о липидах. Общие представления о биологических функциях липидов.

Углеводы. Общая формула углеводов. Классификация углеводов. Моно-, олиго- и полисахариды. Физические свойства и нахождение углеводов в природе (на примере глюкозы и фруктозы). Линейная и циклическая формы и фруктозы. Пиранозы и фуранозы. Формулы Фишера и Хеурса. Понятие о таутомерии как виде изомерии между циклической и линейной формами. Оптическая изомерия глюкозы. Химические свойства глюкозы: окисление хлорной или бромной водой, окисление азотной кислотой, восстановление в шестиатомный спирт, ацилирование, алкилирование, изомеризация, качественные реакции на глюкозу (экспериментальные доказательства наличия альдегидной и спиртовых групп в глюкозе), спиртовое, молочнокислое, пропионовокислое и маслянокислое брожение. Гликозидный

гидроксил, его специфические свойства. Понятие о гликозидах. Понятие о гликозидах, их нахождении в природе. Получение глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы. Рибоза и дезоксирибоза. Применение и биологическая роль углеводов. Окисление углеводов – источник энергии живых организмов.

Дисахариды. Сахароза как представитель невосстанавливающих дисахаридов. Строение, физические и химические свойства сахарозы. Мальтоза, лактоза и целлобиоза: их строение, физические и химические свойства. Гидролиз дисахаридов. Получение сахара из сахарной свеклы. Применение сахарозы.

Полисахариды. Крахмал, гликоген и целлюлоза как биологические полимеры. Крахмал как смесь амилозы и амилопектина, его физические свойства. Химические свойства крахмала: гидролиз, качественная реакция с иодом и ее применение для обнаружения крахмала в продуктах питания. Гликоген: особенности строения и свойств. Целлюлоза: строение и физические свойства. Химические свойства целлюлозы: гидролиз, образование сложных эфиров. Применение крахмала и целлюлозы. Практическое значение полисахаридов. Понятие о производстве бумаги.

Нуклеиновые кислоты. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты как природные полимеры. Состав и строение нуклеиновых кислот (ДНК и РНК). Гидролиз нуклеиновых кислот. Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов. Функции ДНК и РНК. Комплементарность. Генетический код. Исследование состава ДНК человека и его практическое значение.

Аминокислоты. Состав, строение и номенклатура аминокислот. Гомологический ряд предельных аминокислот. Изомерия предельных аминокислот. Оптическая изомерия. Физические свойства предельных аминокислот. Основные аминокислоты, образующие белки. Способы получения аминокислот. Аминокислоты как амфотерные органические соединения, равновесия в растворах аминокислот. Свойства аминокислот: кислотные и основные свойства; изоэлектрическая точка; алкилирование и ацилирование аминогруппы; этерификация; реакции с азотистой кислотой. Качественные реакции на аминокислоты с гидроксидом меди (II), нингидрином, 2,4-динитрофторбензолом. Специфические качественные реакции на ароматические и гетероциклические аминокислоты с концентрированной азотной кислотой, на цистеин с ацетатом свинца (II). Понятие о циклических амидах – лактамах и дикетопиперазинах. Биологическое значение α -аминокислот. Области применения аминокислот.

Пептиды, их строение. Пептидная связь. Амидный характер пептидной связи. Синтез пептидов. Гидролиз пептидов. Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков. Первичная структура белков. Химические методы установления аминокислотного состава и последовательности. Ферментативный гидролиз белков. Вторичная структура белков: α -спираль, β -структура. Третичная и четвертичная структура белков. Дисульфидные мостики и ионные и ван-дер-ваальсовы (гидрофобные) взаимодействия. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки. Превращения белков пищи в организме. Биологические функции белков. Достижения в изучении строения и синтеза белков.

Демонстрации. 1. Растворимость углеводов в воде и этаноле. 2. Образцы аминокислот.

Лабораторные опыты. 1. Свойства глюкозы. 2. Определение крахмала в продуктах питания. 3. Жиры и их свойства. 4. Цветные реакции белков.

Практические работы. 8. Гидролиз крахмала. 9. Идентификация органических соединений.

Тема 6. Высокомолекулярные соединения

Основные понятия высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Сополимеризация. Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Классификация полимеров: пластмассы (пластики), эластомеры (каучуки), волокна, композиты. Современные пластмассы (пластики) (полиэтилен, полипропилен, полистирол, поливинилхлорид, фторопласт, полиэтилентерефталат, акрил-бутадиен-стирольный пластик, поликарбонаты). Термопластичные и терморезистивные полимеры. Фенолформальдегидные смолы. Композитные материалы. Перспективы использования композитных материалов. Углепластики.

Волокна, их классификация. Природные и химические волокна. Искусственные и синтетические волокна. Понятие о вискозе и ацетатном волокне. Полиэфирные и полиамидные волокна, их строение, свойства. Практическое использование волокон. Эластомеры. Природный и синтетический каучук. Резина и эбонит. Применение полимеров. Синтетические пленки. Мембраны. Новые технологии дальнейшего совершенствования полимерных материалов.

Демонстрации. 1. Образцы пластиков. 2. Коллекция волокон. 3. Поликонденсация этиленгликоля с терефталевой кислотой.

Лабораторные опыты. Отношение синтетических волокон к растворам кислот и щелочей.

Практические работы. 10. Распознавание пластмасс и волокон.

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Раздел 1. Основы неорганической химии

Тема 1. Классификация и номенклатура неорганических соединений

Важнейшие классы неорганических веществ. Элементы металлы и неметаллы и их положение в Периодической системе. Классификация и номенклатура сложных неорганических соединений: оксидов, гидроксидов, кислот и солей. Генетическая связь между классами неорганических соединений. Идентификация неорганических веществ и ионов.

Комплексные соединения. Состав комплексного иона: комплексообразователь, лиганды. Координационное число. Номенклатура комплексных соединений. Значение комплексных соединений. Понятие о координационной химии.

Практические работы. 1. Получение и свойства комплексных соединений.

Тема 2. Неметаллы

Водород. Получение, физические и химические свойства (реакции с металлами и неметаллами, восстановление оксидов и солей). Гидриды. Топливные элементы.

Галогены. Общая характеристика элементов главной подгруппы VII группы. Физические свойства простых веществ. Закономерности изменения окислительной активности галогенов в соответствии с их положением в периодической таблице. Порядок вытеснения галогенов из растворов галогенидов. Хлор – получение в промышленности и лаборатории, реакции с металлами и неметаллами. Взаимодействие хлора с водой и растворами щелочей. Цепной механизм реакции взаимодействия хлора с водородом. Обеззараживание питьевой воды хлором. Хранение и транспортировка хлора. Кислородные соединения хлора. Гипохлориты, хлораты и перхлораты как типичные

окислители. Особенности химии фтора, брома и иода. Качественная реакция на иод. Галогеноводороды – получение, кислотные

и восстановительные свойства. Хлороводород. Галогеноводородные кислоты и их соли. Соляная кислота и ее соли. Качественные реакции на галогенид– ионы. Применение галогенов и их важнейших соединений.

Элементы подгруппы кислорода. Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы. Физические свойства простых веществ. Озон как аллотропная модификация кислорода. Получение озона. Озонаторы. Озон как окислитель. Позитивная и негативная роль озона в окружающей

среде. Взаимодействие озона с алкенами. Сравнение свойств озона и кислорода. Вода и пероксид водорода как водородные соединения кислорода – сравнение свойств. Пероксид водорода как окислитель и восстановитель. Пероксиды металлов. Понятие об органических пероксидах. Сера. Аллотропия серы. Физические и химические свойства серы (взаимодействие с металлами, кислородом, водородом, растворами щелочей, кислотами– окислителями). Взаимодействие серы с сульфитом натрия с образованием тиосульфата натрия. Сероводород – получение, кислотные и восстановительные свойства. Сульфиды. Дисульфид. Понятие о полисульфидах. Сернистый газ как кислотный оксид. Окислительные и восстановительные свойства сернистого газа. Получение сернистого газа в промышленности и лаборатории. Сернистая кислота и ее соли. Серный ангидрид. Серная кислота. Свойства концентрированной и разбавленной серной кислоты. Действие концентрированной серной кислоты на сахар, металлы, неметаллы, сульфиды. Термическая устойчивость сульфатов. Кристаллогидраты сульфатов металлов. Качественная реакция на серную кислоту и ее соли.

Элементы подгруппы азота. Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы. Физические свойства простых веществ. Азот и его соединения. Строение молекулы азота. Физические и химические свойства азота. Получение азота в промышленности и лаборатории. Нитриды. Аммиак – его получение, физические и химические свойства. Основные свойства водных растворов аммиака. Аммиак как восстановитель. Взаимодействие аммиака с активными металлами. Амид натрия, его свойства. Соли аммония. Поведение солей аммония при нагревании. Качественная реакция на ион аммония. Применение аммиака. Оксиды азота, их получение и свойства. Оксид азота (I). Окисление оксида азота (II) кислородом. Димеризация оксида азота (IV). Азотистая кислота и ее соли. Нитриты как окислители и восстановители. Азотная кислота – физические и химические свойства, получение. Азотная кислота как окислитель (отношение азотной кислоты к металлам и неметаллам). Зависимость продукта восстановления азотной кислоты от активности металла и концентрации кислоты. Понятие о катионе нитрония. Особенность взаимодействия магния и марганца с разбавленной

азотной кислотой. Нитраты, их физические и химические свойства (окислительные свойства и термическая устойчивость), применение. Фосфор и его соединения. Аллотропия фосфора. Физические свойства фосфора. Химические свойства фосфора (реакции с кислородом, галогенами, металлами, сложными веществами– окислителями, щелочами). Получение и применение фосфора. Хлориды фосфора. Фосфин. Фосфиды. Фосфорный ангидрид. Ортофосфорная и метафосфорная кислоты и их соли. Качественная реакция на ортофосфаты. Разложение ортофосфорной кислоты. Применение фосфорной кислоты и ее солей. Биологическая роль фосфатов. Пирофосфорная кислота и пирофосфаты. Оксид фосфора (III), фосфористая кислота и ее соли. Фосфорноватистая кислота и ее соли.

Подгруппа углерода. Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы. Углерод. Аллотропия углерода. Сравнение строения и

свойств графита и алмаза. Фуллерен как новая молекулярная форма углерода. Уголь: химические свойства, получение и применение угля. Карбиды. Гидролиз карбида

кальция и карбида алюминия. Карбиды переходных металлов (железа, хрома и др.) как сверхпрочные материалы. Синтез – газ как

основа современной промышленности. Оксиды углерода. Электронное строение молекулы угарного газа. Уголь и угарный газ как восстановители. Реакция угарного газа с расплавами щелочей. Синтез формиатов. Образование угарного газа при неполном сгорании угля. Биологическое действие угарного газа. Получение и применение угарного газа. Углекислый газ: получение, химические свойства (взаимодействие углекислого газа с водой, щелочами, магнием, пероксидами металлов). Электронное строение углекислого газа. Угольная кислота и ее соли. Карбонаты и гидрокарбонаты: их поведение при нагревании. Качественная реакция на карбонат – ион. Нахождение карбонатов магния и кальция в природе: кораллы, жемчуг, известняки (известковые горы, карстовые пещеры, сталактиты и сталагмиты).

Кремний. Физические и химические свойства кремния. Реакции с углем, кислородом, хлором, магнием, растворами щелочей, сероводородом. Силан – водородное соединение кремния. Силициды. Получение и применение кремния. Оксид кремния (IV), его строение, физические и химические свойства, значение в природе и применение. Кремниевые кислоты и их соли. Гидролиз силикатов. Силикатные минералы – основа земной коры. Алумосиликаты. Бор. Оксид бора. Борная кислота и ее соли. Бора. Водородные соединения бора – бораны. Применение соединений бора.

Благородные (инертные) газы. Общая характеристика элементов главной подгруппы VIII группы. Особенности химических свойств. Применение благородных газов.

Демонстрации. 1. Горение водорода. 2. Получение хлора (опыт в пробирке). 3. Окислительные свойства раствора гипохлорита натрия. 4. Опыты с бромной водой. 5. Плавление серы. 6. Горение серы в кислороде. 7. Взаимодействие железа с серой. 8. Горение сероводорода. 9. Осаждение сульфидов. 10. Свойства сернистого газа. 11. Действие концентрированной серной кислоты на медь и сахарозу. 12. Растворение аммиака в воде. 13. Основные свойства раствора аммиака. 14. Каталитическое окисление аммиака. 15. Получение оксида азота (II) и его окисление на воздухе. 16. Действие азотной кислоты на медь. 17. Горение фосфора в кислороде. 18. Превращение красного фосфора в белый и его свечение в темноте. 19. Взаимодействие фосфорного ангидрида с водой. 20. Образцы графита, алмаза, кремния. 21. Горение угарного газа. 22. Тушение пламени углекислым газом. 23. Разложение мрамора.

Лабораторные опыты. 1. Получение хлора и изучение его свойств. 2. Свойства хлорсодержащих отбеливателей. 3. Свойства брома, иода и их солей. 4. Изучение свойств серной кислоты и ее солей. 5. Изучение свойств водного раствора аммиака. 6. Свойства солей аммония. 7. Качественная реакция на карбонат – ион. 8. Испытание раствора силиката натрия индикатором. 9. Ознакомление с образцами природных силикатов.

Практические работы. 1. Экспериментальное решение задач по теме «Галогены». 2. Экспериментальное решение задач по теме «Халькогены». 3. Получение аммиака и изучение его свойств. 4. Экспериментальное решение задач по теме «Элементы подгруппы азота». 5. Получение газов и изучение их свойств.

Тема 3. Металлы

Общий обзор элементов – металлов. Свойства простых веществ – металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Металлические кристаллические решетки.

Сплавы. Характеристика наиболее известных сплавов. Получение и применение металлов.

Щелочные металлы. Общая характеристика элементов главной подгруппы I группы. Свойства щелочных металлов. Распознавание катионов лития, натрия и калия. Натрий и калий – представители щелочных металлов. Характерные реакции натрия и калия. Получение щелочных металлов. Оксиды и пероксиды натрия и калия. Соединения

натрия и калия. Соли натрия, калия, их значение в природе и жизни человека. Сода и едкий натр – важнейшие соединения натрия.

Бериллий, магний, щелочноземельные металлы. Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы. Бериллий, магний, щелочноземельные металлы. Амфотерность оксида и гидроксида бериллия. Окраска пламени солями щелочноземельных металлов. Магний и кальций, их общая характеристика на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства, применение магния, кальция и их соединений. Соли магния и кальция, их значение в природе и жизни человека. Жесткость воды и способы ее устранения.

Алюминий. Распространенность в природе, физические и химические свойства (отношение к кислороду, галогенам, растворам кислот и щелочей, алюмотермия). Производство алюминия. Применение алюминия. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Соли алюминия. Полное разложение водой солей алюминия со слабыми двухосновными кислотами.

Алюминаты в твердом виде и в растворе. Комплексные соединения алюминия.

Олово и свинец. Физические и химические свойства (реакции с кислородом, кислотами), применение. Соли олова (II) и свинца (II). Свинцовый аккумулятор.

Металлы побочных подгрупп. Общая характеристика переходных металлов I–VIII групп. Особенности строения атомов переходных металлов. Общие физические и химические свойства. Применение металлов.

Хром. Физические свойства хрома. Химические свойства хрома (отношение к водяному пару, кислороду, хлору, растворам кислот). Получение и применение хрома. Соединения хрома. Изменение окислительно– восстановительных и кислотно– основных свойств оксидов и гидроксидов хрома с ростом степени окисления. Амфотерные свойства оксида и гидроксида хрома (III). Окисление солей хрома (III) в хроматы. Взаимные переходы хроматов и дихроматов. Хроматы и дихроматы как окислители. Полное разложение водой солей хрома (III) со слабыми двухосновными кислотами. Комплексные соединения хрома.

Марганец. Физические свойства марганца. Химические свойства марганца (отношение к кислороду, хлору, растворам кислот). Получение и применение марганца. Оксид марганца (IV) как окислитель и катализатор. Перманганат

калия как окислитель. Оксид и гидроксид марганца (II): получение и свойства. Соединения марганца (III). Манганат (VI) калия и манганат (V) калия, их получение.

Железо. Нахождение в природе. Значение железа для организма человека. Физические свойства железа. Химические свойства железа (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, углем, водой, кислотами, растворами солей). Сплавы железа с углеродом. Получение и применение железа. Соединения железа. Сравнение кислотно– основных окислительно– восстановительных свойств гидроксида железа (II) и гидроксида железа (III). Соли железа (II) и железа (III). Методы перевода солей железа (II) в соли железа (III) и обратно. Полное разложение водой солей железа (III) со слабыми двухосновными кислотами. Окислительные свойства соединений железа (III) в реакциях с восстановителями (иодидом, сероводородом и медью). Цианидные комплексы железа. Качественные реакции на ионы железа (II) и (III). Ферриты, их получение и применение.

Медь. Нахождение в природе. Биологическая роль. Физические и химические свойства (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, кислотами– окислителями, хлоридом железа (III)). Взаимодействие меди с концентрированными соляной, бромоводородной и иодоводородной кислотами без доступа воздуха. Получение и применение меди. Оксид и гидроксид меди (II). Соли меди (II). Медный купорос. Аммиаки меди (I) и меди (II). Получение оксида меди (I) восстановлением гидроксида меди (II) глюкозой. Получение хлорида и иодида меди (I).

Серебро. Физические и химические свойства (взаимодействие с сероводородом в присутствии кислорода, кислотами– окислителями). Осаждение оксида серебра при действии щелочи на соли серебра. Аммиакаты серебра как окислители. Качественная реакция на ионы серебра. Применение серебра.

Золото. Физические и химические свойства (взаимодействие с хлором, «царской водкой»). Золотохлороводородная кислота. Гидроксид золота (III). Комплексы золота. Способы выделения золота из золотоносной породы. Применение золота.

Цинк. Физические и химические свойства (взаимодействие с галогенами, кислородом, серой, водой, растворами кислот и щелочей). Получение и применение цинка. Амфотерность оксида и гидроксида цинка. Важнейшие соли цинка.

Ртуть. Физические и химические (взаимодействие с кислородом, серой, хлором, кислотами– окислителями) свойства. Получение и применение ртути. Амальгамы – сплавы ртути с металлами. Оксид ртути (II), его получение.

Хлорид и иодид ртути (II).

Демонстрации. 1. Коллекция металлов. 2. Коллекция минералов и руд. 3. Коллекция «Железо и его сплавы». 4. Окрашивание пламени солями щелочных и щелочноземельных металлов. 5. Взаимодействие натрия с водой. 6. Взаимодействие кальция с водой. 7. Коллекция «Алюминий». 8. Плавление алюминия. 9. Взаимодействие алюминия со щелочью. 10. Алюмотермия. 11. Взаимодействие хрома с соляной кислотой без доступа воздуха. 12. Осаждение гидроксида хрома (III) и окисление его пероксидом водорода. 13. Разложение дихромата аммония. 14. Разложение пероксида водорода под действием диоксида марганца. 15. Осаждение гидроксида железа (II) и окисление его на воздухе. 16. Выделение серебра из его солей действием меди.

Лабораторные опыты. 1. Окрашивание пламени соединениями щелочных металлов. 2. Ознакомление с минералами и важнейшими соединениями щелочных металлов. 3. Свойства соединений щелочных металлов. 4. Окраска пламени солями щелочноземельных металлов. 14. Свойства магния и его соединений. 15. Свойства соединений кальция. 16. Жесткость воды. 17. Свойства алюминия. 18. Свойства соединений алюминия. 19. Свойства олова, свинца и их соединений. 20. Свойства соединений хрома. 21. Свойства марганца и его соединений. 22. Изучение минералов железа. 23. Свойства железа. 24. Свойства меди, ее сплавов и соединений. 25. Свойства цинка и его соединений.

Практические работы. 1. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы главных подгрупп». 2. Получение медного купороса. 3. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы побочных подгрупп».

4. Получение соли Мора. 5. Сравнение свойств неорганических и органических соединений. 6. Решение экспериментальных задач по неорганической химии. 7. Генетическая связь между классами неорганических и органических веществ.

Раздел 2. Теоретические основы химии

Тема 1. Строение вещества

Атомно– молекулярное учение. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Качественный и количественный состав вещества. Молярная и относительная молекулярная массы вещества. Мольная доля и массовая доля элемента в веществе.

Строение атома. Нуклиды. Изотопы. Дефект массы. Типы радиоактивного распада. Термоядерный синтез. Открытие новых химических элементов. Ядерные реакции. Типы ядерных реакций: деление и синтез. Скорость реакции радиоактивного распада. Применение радионуклидов в медицине. Метод меченых атомов. Применение радиоактивных нуклидов в геохронологии.

Современная модель строения атома. Корпускулярно– волновые свойства электрона. Представление о квантовой механике. Соотношение де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Понятие о волновой функции. Квантовые числа. Атомная

орбиталь. Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули.

Особенности строения энергетических уровней атомов d-элементов. Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-, d-, f-элементы). Электронные конфигурации положительных и отрицательных ионов. Основное и возбужденные состояния атомов. Валентные электроны.

Периодический закон. Формулировка закона в свете современных представлений о строении атома. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д. И. Менделеева. Радиус атома. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов в периодах и группах. Электроотрицательность.

Химическая связь. Электронная природа химической связи. Виды химической связи. Ковалентная связь и ее характеристики (энергия связи, длина связи, валентный угол, кратность связи, полярность, поляризуемость). Ковалентная неполярная и полярная связь. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной полярной связи. Геометрия молекулы. Дипольный момент связи, дипольный момент молекулы. Ионная связь. Отличие между ионной и ковалентной связью. Металлическая связь. Водородная связь и ее влияние на свойства вещества. Межмолекулярные взаимодействия. Понятие о супрамолекулярной химии. Агрегатные состояния вещества. Газы. Газовые законы. Уравнение Клайперона-Менделеева. Закон Авогадро. Закон объемных отношений. Относительная плотность газов. Средняя молярная масса смеси.

Строение твердых тел: кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток: атомная, молекулярная, ионная, металлическая. Понятие об элементарной ячейке. Расчет числа ионов, содержащихся в элементарной ячейке. Ионные радиусы. Определение металлического радиуса. Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки. Причины многообразия веществ. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ.

Демонстрации. 1. Образцы веществ молекулярного и немолекулярного строения. 2. Возгонка йода. 3. Модели молекул. 4. Кристаллические решетки.

Расчетные задачи. 1. Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях. 2. Нахождение молекулярной формулы вещества по его плотности и массовой доле элементов, входящих в его состав или по продуктам сгорания.

Практические работы. 1. Знакомство с коллекцией золь и гелей. 2. Получение коллоидного раствора хлорида железа (III).

Тема 2. Основные закономерности протекания химических реакций

Классификация химических реакций по различным признакам сравнения. Гомогенные и гетерогенные реакции. Классификация по знаку теплового эффекта. Обратимые и необратимые реакции. Каталитические и некаталитические реакции. Реакции с изменением и без изменения степени окисления элементов в соединениях.

Энергетика химических реакций. Тепловой эффект химической реакции. Эндотермические и экзотермические реакции. Термохимические уравнения. Теплота образования вещества. Закон Гесса и следствия из него. Энергия связи. Понятие о внутренней энергии и энтальпии. Понятие об энтропии. Второй закон термодинамики. Формула Больцмана. Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности химической реакции.

Обратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип Ле Шателье. Равновесные состояния: устойчивое, неустойчивое, безразличное. Смещение химического равновесия под действием различных факторов: концентрации реагентов или продуктов реакции, давления, температуры. Роль смещения равновесия в технологических процессах.

Скорость химических реакций, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры, наличия катализатора, площади поверхности реагирующих веществ. Реакции гомогенные и гетерогенные. Элементарные реакции. Механизм реакции. Активированный комплекс (переходное состояние). Закон действующих масс. Константа скорости реакции, ее размерность. Скорость реакции радиоактивного распада. Период полураспада. Правило Вант–Гоффа. Понятие об энергии активации и об энергетическом профиле реакции. Уравнение Аррениуса. Катализаторы и катализ. Энергия активации катализируемой и некатализируемой реакции. Активность и селективность катализатора. Гомогенный и гетерогенный катализ. Гомогенный катализ в газовой фазе. Каталитическое окисление угарного газа в конвертерах выхлопных газов в автомобилях. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве. Ферменты как биологические катализаторы.

Демонстрации. 1. Экзотермические и эндотермические химические реакции. 2. Тепловые явления при растворении серной кислоты и аммиачной селитры. 3. Зависимость скорости реакции от природы веществ на примере взаимодействия растворов различных кислот одинаковой концентрации с одинаковыми кусочками (гранулами) цинка и одинаковых кусочков разных металлов (магния, цинка, железа) с раствором соляной кислоты. 4. Взаимодействие растворов серной кислоты с растворами тиосульфата натрия различной концентрации и температуры. 5. Зависимость положения равновесия в системе $2\text{NO}_2 \leftrightarrow \text{N}_2\text{O}_4$ от температуры.

Практические работы. 1. Каталитическое разложение пероксида водорода. 2. Скорость химических реакций. 3. Химическое равновесие.

Расчетные задачи. 1. Расчеты энергии активации и константы скорости реакции по экспериментальным данным. 2. Расчет константы равновесия по равновесным концентрациям веществ. 3. Расчет равновесных концентраций веществ, если известны исходные концентрации веществ и константа равновесия. 4. Расчеты теплового эффекта реакции.

Тема 3. Растворы

Способы выражения количественного состава раствора: массовая доля растворенного вещества (процентная концентрация), молярная концентрация. Титрование.

Растворение как физико–химический процесс. Кристаллогидраты. Дисперсные системы. Коллоидные растворы. Истинные растворы. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Суспензии и эмульсии. Золи и гели. Опалесценция. Эффект Тиндаля. Коагуляция. Седиментация. Синерезис.

Реакции в растворах электролитов. Качественные реакции на ионы в растворе. Кислотно–основные взаимодействия в растворах. Амфотерность. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора. Сильные и слабые электролиты. Расчет рН растворов сильных кислот и щелочей.

Константы диссоциации слабых электролитов. Связь константы и степени диссоциации. Закон разведения Оствальда. Реакции ионного обмена. Полные и сокращенные ионные уравнения. Гидролиз солей. Гидролиз по катиону, по аниону, по катиону и по аниону. Реакция среды растворов солей: кислотная, щелочная и нейтральная. Полный необратимый гидролиз. Получение реакцией гидролиза основных солей. Понятие о протолитической теории Бренстеда–Лоури. Понятие о теории кислот и оснований Льюиса.

Значение гидролиза в биологических обменных процес–сах. Применение гидролиза в промышленности. Равновесие между насыщенным раствором и осадком. Производство растворимости.

Демонстрации. 1. Определение кислотности среды при помощи индикаторов. 2. Эффект Тиндаля. 3. Образование комплексных соединений переходных металлов.

Лабораторные опыты. 1. Реакции ионного обмена. 2. Свойства коллоидных растворов. 3. Гидролиз солей.

Практические работы. 1. Решение экспериментальных задач по теме «Гидролиз».

Расчетные задачи. 1. Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси. 2. Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). 3. Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. 4. Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества. 5. Расчет pH раствора сильной кислоты и сильного основания, если известна их концентрация. 6. Расчет pH раствора слабой кислоты и слабого основания, если известна их концентрация и константа диссоциации. 7. Расчет растворимости соли, если известна величина ее ПР.

Тема 4. Окислительно– восстановительные процессы

Окислительно–восстановительные реакции. Типы окислительно–восстановительных реакций. Окисление и восстановление. Окислители и восстановители. Метод электронного и электронно–ионного баланса. Поведение веществ в средах с разным значением pH. Перманганат калия как окислитель. Окислительно–восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов.

Гальванический элемент (на примере элемента Даниэля). Химические источники тока: гальванические элементы, аккумуляторы и топливные элементы. Форма записи химического источника тока. Стандартный водородный электрод. Стандартный электродный потенциал системы. Понятие об электродвижущей силе реакции. Электрохимический ряд напряжений (активности) металлов (ряд стандартных электродных потенциалов). Направление окислительно– восстановительных реакций.

Электролиз расплавов и водных растворов электролитов (кислот, щелочей и солей). Законы электролиза. Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия. Коррозия металлов: способы защиты металлов от коррозии.

Практические работы. 1. Взаимодействие перманганата калия с сульфитом натрия в разных средах.

Расчетные задачи. 1. Расчеты с использованием законов электролиза.

Раздел 3. Химия и жизнь

Тема 1. Химическая технология (Химия в промышленности)

Основные принципы химической технологии. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ.

Производство серной кислоты контактным способом. Химизм процесса. Сырье для производства серной кислоты. Технологическая схема процесса, процессы и аппараты. Механизм каталитического действия оксида ванадия (V).

Производство аммиака. Химизм процесса. Определение оптимальных условий проведения реакции. Принцип циркуляции и его реализация в технологической схеме.

Металлургия. Черная металлургия. Производство чугуна. Доменный процесс (сырье, устройство доменной печи, химизм процесса). Производство стали в мартеновской печи. Производство стали в кислородном конвертере и в электропечах. Прямой метод получения железа из руды. Цветная металлургия.

Органический синтез. Промышленная органическая химия. Основной и тонкий органический синтез. Наиболее крупнотоннажные производства органических соединений.

Производство метанола. Получение уксусной кислоты и формальдегида из метанола. Получение ацетата целлюлозы. Сырье для органической промышленности. Проблема отходов и побочных продуктов. Синтезы на основе синтез– газа.

Тема 2. Химия и экология

Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Экология и проблема охраны окружающей среды. «Зеленая» химия.

Демонстрации. 1. Сырье для производства серной кислоты. 2. Модель кипящего слоя. 3. Железная руда. 4. Образцы сплавов железа.

Тема 3. Химия и энергетика

Природные источники углеводородов. Природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Нефть как смесь углеводородов. Состав нефти и ее переработка.

Первичная и вторичная переработка нефти. Перегонка нефти. Крекинг. Риформинг. Нефтепродукты. Октановое число бензина. Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов. Каменный уголь. Коксование угля. Газификация угля. Экологические проблемы, возникающие при использовании угля в качестве топлива. Альтернативные источники энергии.

Тема 4. Химия и здоровье

Химия пищи. Жиры, белки, углеводы, витамины, ферменты. Рациональное питание. Пищевые добавки. Пищевые добавки, их классификация. Запрещенные и разрешенные пищевые добавки. Основы пищевой химии.

Химия в медицине. Понятие о фармацевтической химии и фармакологии. Разработка лекарств. Лекарственные средства, их классификация. Противомикробные средства (сульфаниламидные препараты и антибиотики). Анальгетики (аспирин, анальгин, парацетамол, наркотические анальгетики). Антигистаминные препараты. Вяжущие средства. Гормоны и гормональные препараты. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов. Вредные привычки и факторы, разрушающие здоровье (избыточное потребление жирной пищи, курение, употребление алкоголя, наркомания).

Практическая работа. 1. Химический анализ лекарственных препаратов.

Тема 5. Химия в повседневной жизни

Косметические и парфюмерные средства. Бытовая химия. Понятие о поверхностно-активных веществах. Моющие и чистящие средства. Отбеливающие средства. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Пигменты и краски. Принципы окрашивания тканей.

Тема 6. Химия в строительстве

Гипс. Известь. Цемент, бетон. Клеи. Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека.

Тема 7. Химия в сельском хозяйстве

Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений. Пестициды: инсектициды, гербициды и фунгициды. Репелленты.

Тема 8. Неорганические материалы

Стекло, его виды. Силикатная промышленность. Традиционные и современные керамические материалы. Сверхпроводящая керамика. Понятие о керметах, материалах с высокой твердостью.

4.ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

**Тематическое планирование по химии, 10 класс
Профильный уровень
(3 ч в неделю, всего 102 ч)**

№№ п\п	Наименование темы	Всего, час.	Из них		Дата
			практ. работы	контр. работы	
1	Введение	6	-	-	
2	Тема 1. Строение и классификация органических соединений	11	Пр.р.№1	К.р.№1	
3	Тема 2. Химические реакции в органической химии	6	-	-	
4	Тема 3. Углеводороды	24	Пр.р.№2	К.р.№2	
5	Тема 4. Спирты и фенолы	6	Пр.р. №3	-	
6	Тема 5 Альдегиды. Кетоны	8	Пр.р.№4	К.р.№3	
7	Тема 6. Карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры	12	Пр.р.№5	К.р.№4	
8	Тема 7. Углеводы	8	Пр.р.№6	-	
9	Тема 8. Азотсодержащие соединения	12	Пр.р.№7 Пр.р.№8	К.р.№5	
10	Тема 9. Биологически активные вещества	9	Пр.р.№9,10	-	
	Итого	102	10	5	

IV. Календарно-поурочное планирование

10 класс

Органическая химия (102 часа, 3 ч в неделю)

№	дата		Тема урока	Элементы содержания	Химический эксперимент (ЛО, ДО)	Форма контроля проверочная, самостоятельная работы	НРЭО	Д/з	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Раздел: "Введение" (5 часов)									
<p>Федеральный стандарт: Теория строения органических соединений. Углеродный скелет. Радикал. Функциональная группа. Гомологи и гомологический ряд. Типы связей в молекулах органических веществ (сигма и π-связи). Образование ординарных, двойных и тройных углерод-углеродных связей в свете представлений о гибридизации электронных облаков</p> <p>Реализация основных требований к уровню подготовки выпускников: Знать понятия: пространственное строение молекул, вещества молекулярного и немолекулярного строения; углеродный скелет, функциональная группа, гомология; атом, атомные s, p, d орбитали, гибридизация орбиталей; теорию строения органических соединений. Уметь: составлять молекулярные и структурные формулы органических веществ; определять валентность, степень окисления, изомеры и гомологи; определять тип химической связи</p>									
1			Вводный инструктаж по ТБ. Предмет органической химии. Значение органической химии в системе наук о природе.	Предмет орг. химии. Особенности строения и свойств, значение и роль в системе естественных наук и жизни общества. Причины многообразия орг. соединений Гомологи и гомологический ряд.	<u>Д.О.</u> Коллекция орг. Веществ, материалов и изделий из них.		НРК №1 «Про изводств о кондитер ских изделий в регионе» (20мин)	§1 упр. 1-6	
2			Теория строения органических соединений А.М.Бутлерова	Хим строение как порядок соединения и взаимного влияния атомов в молекулах. Св-во атомов углерода	<u>Д.О.</u> Модели CH ₄ , CH ₃ OH, C ₂ H ₂ , C ₆ H ₆ , н-бутана и изобутана <u>Д.</u> Модели этанола и диэтилового эфира			§2 упр. 1-7	

			образовывать цепи: прямые, разветвленные, замкнутые. Гомология и изомерия. Зависимость свойств от строения.					
3	3	Строение атома углерода. Валентные состояния атома углерода	Атом, атомные S, p орбитали. Электронные формы атома углерода в нормальном и возбужденном состоянии. Типы связей: σ (сигма) и π (пи) Валентность, степень окисления. Первое валентное состояние - sp^3 гибридизация. Образование одинарных связей.	Д.О. Модели H_2 , Cl_2 , N_2 , H_2O , CH_4 . Д.О. Модели CH_4 , C_2H_6 , C_2H_4 , C_2H_2 Д.О. Таблица "Различные состояния атома углерода" Д.О. Шаростержневые и объемные модели метана, этилена, ацетилена	С.р.		§3 упр. 1-5 §4. упр. 1-2	
4	4	Гибридизация электронных облаков атома углерода (2 и 3 валентные состояния атома углерода).	Второе валентное состояние - sp^2 гибридизация. Образование двойных углерод-углеродных связей. Третье валентное состояние sp -гибридизация. Образование тройных углерод-углеродных связей.				§4. упр. 3,4	
		Контрольная работа			К/Р №1			

5	5	№1 «Входной контроль»						
Тема 1. Строение и классификация органических соединений (8 часов)								
<p>Федеральный стандарт: Классификация органических соединений. Изомерия: структурная (углеродного скелета, положения кратной связи, функциональной группы, межклассовая и пространственная (цис - транс). Номенклатура органических соединений</p> <p>Реализация основных требований к уровню подготовки выпускников: <u>Знать</u> понятия: функциональная группа, углеродный скелет; радикал, структурная и пространственная изомерия; гомология, пространственное строение молекул. <u>Уметь:</u> Определять принадлежность веществ к различным классам, называть изученные вещества по "тривиальной" и международной номенклатуре; определять изомеры и гомологи.</p>								
6	1	Классификация органических соединений по строению углеродного скелета.	Классификация орг. соединений: алканы, алкены, алкины, циклоалканы, арены.	<u>Д.О.</u> Образцы представителей различных классов, шаростержневые и объёмные модели их молекул			§5. стр. 25-29, 34-35 Упр. 1(а-в,и-к) Упр. 4	
7	2	Классификация органических соединений по функциональным группам	Спирты, альдегиды, фенолы, карбоновые кислоты, сложные эфиры.	Основные классы органических соединений	С.р.		§5. стр. 30-35 упр. 1 (д-з,м), 5	
8	3	Основы номенклатуры органических соединений	Номенклатура тривиальная и международная ИЮПАК. Принципы образования органических соединений. Рациональная номенклатура	<u>Д.Т.</u> "Названия алканов и алкильных заместителей".			§6, упр. 1,2	

9-10	4-5	Изомерия в органической химии.	Структурная изомерия. Пространственная изомерия. Изомерия углеродного скелета, положения кратной связи и функциональных групп, межклассовая изомерия. Геометрическая, оптическая изомерия.	Д.О. Модели молекул гомологов и изомеров органических соединений. Д. О. Шаростержневые и объемные модели молекул			§7. стр. 39-41 упр. 3,6	
11-12	6-7	Обобщение и систематизация знаний по теме: "Строение и классификация органических соединений"	Подготовка к контрольной работе				§5-7	
13	8	Контрольная работа №2 по теме "Строение и классификация органических соединений"			К.р. №2			

Тема 2. Химические реакции в органической химии (6 ч)

Федеральный стандарт: Типы химических реакций в органической химии (замещение, присоединение, отщепление, изомеризация) и их особенности. Ионный и радикальный механизмы химических превращений в органической химии

Реализация основных требований к уровню подготовки выпускников: Знать понятия: основные типы реакций органической химии, радикал; электрофил, нуклеофил, индуктивный и мезомерный эффекты. Уметь: определять типы химических реакций органической химии, определять заряд иона, тип хим. связи, характер взаимного влияния атомов в молекуле; объяснять природу и способы образования, разрыв хим. связи

14	1	Типы химических реакций в органической химии. Реакции замещения	Понятие о реакциях замещения. Галогенирование алканов и аренов				§8 стр.44-45	
15	2	Реакции присоединения. Реакции отщепления и изомеризации	Понятие о реакциях присоединения: Гидрирование, гидрогалогенирование, галогенирование. Реакции полимеризации и поликонденсации. Реакции отщепления: элиминирование, дегидрирование, дегидратация, крекинг, деполимеризация. Реакции изомеризации	Д.О. "Обесцвечивание бромной воды этиленом" Д.О. Деполимеризация полиэтилена. 2. Крекинг керосина	С.р.		§8 упр. 1-4	
16	3	Реакционные частицы в органической химии. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений.	Ионный и радикальный механизмы хим. превращений. Понятие о нуклеофиле и элетрофиле. Правило Марковникова, индуктивный и мезомерный эффекты	Д. О. Горение пропан-бутановых смеси (из газовой зажигалки)			§9 упр. 1,2, 3,4	
17	4	Решение расчетных задач.	Вычисление выхода продукта реакции от теоретически возможного. Решение комбинированных задач.				По тетради	

18	5	Обобщение и систематизация знаний о типах реакций и механизмах реакций"					§8-9	
19	6	Контрольная работа №3 по теме: "Химические реакции в органической химии"			К/р №3			

Тема 3. Углеводороды (26 ч)

Федеральный стандарт: характеристика органических соединений: номенклатура, строение, способы получения, физические и химические свойства применения". Алканы и циклоалканы. Алкены и сопряженные диены. Алкины и кислотные свойства алкинов. Ароматические углеводороды (арены). Бензол и его гомологи. Стирол. Реакции ароматической системы и углеводородного радикала. Ориентирующее действие заместителей в бензольном кольце (I и II рода)

Реализация основных требований к уровню подготовки выпускников: Знать понятия: радикал, атомные S, p, d орбитали, гибридизация орбиталей; пространственное строение молекул алканов, алкенов, алкинов, циклоалканов, алкадиенов, аренов; углеродный скелет, гомологию, изомерию, классификацию, номенклатуру, основные типы химических реакций; способы получения и применения в практике углеводородов. Уметь: называть; характеризовать строение и свойства углеводородов; объяснять природу и способы образования хим. связей, определять изомеры, гомологи, типы хим. реакций, проводить расчеты по хим. формулам и уравнениям, выполнять хим. эксперименты по получению веществ, распознавать и идентифицировать вещества, определять принадлежность веществ к различным классам углеводородов.

20	1	Природные источники углеводородов. Нефть и ее промышленная переработка.	Понятие об углеводородах. Нефть и ее промышленная переработка. Крекинг нефтепродуктов.	<u>Д.О.</u> 1. Коллекции "Природные источники углеводородов". 2. Горение нефти и природного газа 3. Образование пленки нефтяной поверхности воды		НРК-2 Природные источники углеводородов на территории Чел. обл.(25мин.)	§10. стр. 60-67, упр. 1-9	
----	---	---	--	--	--	--	---------------------------	--

21	2	Каменный уголь. Его коксование.	Коксование угля. Реформинг, ароматизация нефтепродуктов. Алюминирование. Детоксикация, октановое число			НРК-3 Коксохим. произво г. Магнитогорск. Каменный уголь - источник энергии и хим. сырья (25 мин.).	§10. стр. 67-68 упр. 10-11	
22	3	Алканы: строение, номенклатура, физические свойства, получение.	Общая формула. Гомологический ряд метана, sp^3 -гибридизация. Структурная изомерия, номенклатура, строение, способы получения - синтез Вюрца.	Д. 1. Модели молекул CH_4 , C_2H_6 , C_3H_8 . 2. Плавление парафина 3. Разделение смеси бензин-вода . 4. Получение CH_4 из CH_3COONa и $NaOH$			§11 упр.1-4, 6-8	
23	4	Химические свойства алканов.	Химические свойства: горение, галогенирование, термическое разложение, дегидрирование, окисление, изомеризация. Механизм реакции замещения.	Д. 1. Отношение предельных УВ к растворам кислоты, щелочей, перманганата калия 2. Горение пропан-бутановой смеси, парафина	С.р.	НРК-4 Использо вание метана и его гомологов как топлива в быту и пром-ти Урала (15мин.).	§11 упр.5, 9-12	

24	5	Применение алканов. Обобщение и систематизация знаний по теме: "Алканы"	Применение алканов. Вывод хим. формул в-ва, применение алканов		Зачет	НРК-5 Использование метана и его гомологов как топлива в быту и пром-ти Урала (15мин.).	По тетрт	
25	6	Циклоалканы.	Строение, изомерия, номенклатура, методы получения, свойства циклоалканов. Хим. св-ва циклоалканов. Горение, разложение, радикальное замещение, изомеризация.	Д. О. Моделей 2. Отношение к $KMnO_4$ и Vn_2 циклоалканов			§15 упр.1-4	
26	7	Алкены: строение, изомерия. Получение, физические свойства алкенов.	Номенклатура алкенов. Гомологический ряд, строение, Sp^2 гибридизация, изомеризация, физические свойства, получение алкенов. Получение этилугля из алканов, галогеналкенов, спиртов.	Л1. Построение моделей молекул алкенов. Д. 1. Ш/с модели. Л2. Получение этена из этанола		НРК-6 Применение полиэтилен и полипропилена в быту, с/х пром-сти Чел. обл. (20мин.).	§12 упр.1,2,4	

27	8	Химические свойства алкенов	присоединение водорода, галогенов, воды, галогеноводорода, окисление, полимеризация. Правило Марковникова. Применение алкенов	Л2. Получение этилена Л3. Горение этилена Л4. Взаимодействие этилена с бромной водой и раствором $KMnO_4$	С.р.		§12 упр.3, 5-9	
28	9	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Алкены».	Упражнения в составлении формул изомеров, гомологов. Решение экспериментальных задач	Л5. Обнаружение алкенов в бензине. Л6. Распознавание образцов алканов и алкенов. Л7. Обнаружение воды, сажи и углекислого газа в продуктах горения углеводородов	Зачет		§§11,1215	
29	10	Алкины. Способы получения.	Строение, изомерия, номенклатура, физические свойства, получение	Д. Получение ацетилена из карбида кальция			§13 упр.1,2,3,5	
30	11	Физические и химические свойства алкинов.	Метановый и карбидный способы, физ. св-ва. Особенности химических свойства ацетилена. Реакция Кучерова, тримеризация ацетилена в бензоле, окисление алкинов. Применение алкинов. Кислотные свойства алкинов	Д. Взаимодействие ацетилена с раствором соли меди Л8. Получение ацетилена и его реакция с бромной водой и раствором $KMnO_4$	Зачет.	НРК-7 Использование ацетилена при газосварке и резке Me , т/б на территории Чел. обл. (20мин)	§13 упр.4, 6-8	

31	12	Алкадиены Строение молекул. Изомерия и номенклатура.	Строение молекул, изомерия, номенклатура, физические свойства, сопряженные диены	Д. Ш/с модели с различными положениями π-связи			§14 упр.1-3	
32	13	Химические свойства алкадиенов	Аналогия в химических свойствах алкенов и алкадиенов. Полимеризация. Применение				§14	
33	14	Каучуки. Резина.	Натуральный и синтетический каучуки. Вулканизация каучука. Резина. Работы С.В. Лебедева	Л9. Отношение каучука и резины к органическим растворителям. Д. Коллекция "Каучук. Резина"			§14 упр.4-6	
34	15	Арены. Физические свойства бензола. Способы получения	Строение молекулы бензола. Гомологи бензола Изомерия гомологов бензола. Состав, электронное строение молекулы бензола. Физические свойства бензола. Гомологи бензола. Физические свойства бензола. Получение аренов из алканов, циклоалканов	Д. Ш/с модели бензола. Разделение смеси бензол-вода Бензол как растворитель, горение бензола 2. Отношение C ₆ H ₆ к раствору KMnO ₄ и бромной воде		НРК-8 Получение бензола на коксохим. предприятиях Чел. обл. Экологические проблемы. (20 мин.).	§16 (125-128,140) упр.1,2	

35	16	Химические свойства бензола и его гомологов	Реакции замещения (бromирование, нитрование), присоединения (водорода, хлора). Взаимное влияние атомов в молекуле толуола. Ориентирующие действие заместителей (I и II рода)		С.р.		§16 (124-139) упр. 3-9	
36	17	Применение бензола и его гомологов.	Применение бензола, его гомологов		Зачет	НРК-9 Применение пестицидов и эколог. Последствия их использования (15мин.).	По тетр	
37-38	18-19	Генетическая связь между классами углеводов	Сравнение строения и свойств предельных, непредельных и ароматических углеводов. Взаимосвязь гомологических рядов				По тетр	
39	20	Практическая работа №1 "Качественный анализ органических соединений"	Правила ТБ и работы в лаборатории. Качественный анализ вещества		П.р. №1		Правила ТБ и работы в лаборатории. Качественный анализ	

							вещества	
40	21	Практическая работа №2 по теме: "Углеводороды"	Правила работы в лаборатории. Правила работы с едкими, горючими и токсичными веществами. Идентификация этилена и метана		П.р. №2		Отчет	
41 42 43	22- 24	Решение расчетных задач	Нахождение молекулярной формулы органических соединений по массе (объему) продуктов сгорания. Нахождение молекулярной формулы вещества по его относительной плотности и массовой доле элементов в соединении. Комбинированные задачи					
44	25	Обобщение и систематизация знаний по теме "Углеводороды"	Упражнения в составлении уравнений, реакций, составления формул изомеров, гомологов. Подготовка к к/р	Л10. Распознавание органических веществ изученных классов			§§10-16	

45	26	Контрольная работа №4 по теме: "Углеводороды".	Проверка знаний и умений		К.р. №4			
Тема 4. Спирты и фенолы (6 часов)								
<p>Федеральный стандарт: спирты одно и многоатомные. Первичные, вторичные и третичные спирты. Ароматические спирты, фенолы. Простые эфиры, сложные эфиры неорганических кислот. Нитроглицерин.</p> <p>Реализация основных требований к уровню подготовки выпускников: <u>Знать</u> понятия: хим. Связь, элетроотрицательность, валентность, гибридизация орбиталей, функциональные группы, структурная изомерия, индуктивный эффект, классификация номенклатуры спиртов и фенолов; гомология, гидролиз, нуклеофил, метанол, эталон, этиленгликоль, глицерин, фенол. <u>Уметь:</u> называть изученные вещества по "тривиальной" и международной номенклатуре, определять строение молекул, изомеры и гомологи, характер взаимного влияния атомов в молекулах, способы образования хим. связей, типы реакций; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни; проводить расчеты по хим. формулам и уравнениям реакций; выполнять хим. эксперимент по распознаванию веществ</p>								
46	1	Спирты. Физические и химические свойства спиртов.	Спирты: состав, гомологический ряд предельных одноатомных спиртов, классификация, изомеризация Первичные, вторичные и третичные спирты - атомность спиртов, электронное строение функциональной группы, полимерность связи О-Н. Водородная связь, влияние ее на физические св-ва. Изомерия УВ-скелета, положения функц. Группы. Ароматические спирты. Простые	Д1. Ф/с этанола, пропанола 2. Ш/с модели C_3H_8O , $C_4H_{10}O$ Л11 . Построение моделей изомерных спиртов Л12 Растворимость разных спиртов в H_2O Количественное вытеснение H_2 из спирта натрием. 2. Сравнение горения спиртов 3. Сравнение свойств в гомологическом ряду(горение, вз-е с Na)	С.р.	НРК-10 Производство алкогольной продукции. Токсичность спиртов (20мин.)	§17 упр. 1,2,4,7,8	

			<p>эфиры - изомеры предельных одноатомных спиртов. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Первичные, вторичные, третичные, номенклатура спиртов.</p> <p>X/C: горение, окисление формальдегида, вз-е с щелочными Me, галогеноводородами, карбоновыми кислотами. Смещение электронной плотности связи под влиянием заместителей.</p>					
47	2	Способы получения спиртов. Отдельные представители спиртов.	<p>Получение спиртов из предельных (ч/з галогенпроизводные) и непредельных углеводов. Промышленный способ получения метанола. Применение спиртов. Ядовитость спиртов, губительное воздействие на организм человека</p>	Л13 Окисление спирта в альдегид	С.р.	НРК-11 Получение этилового спирта в Чел. обл. из пищевого сырья (20 мин)	§17 с.153-158	

48	3	Многоатомные спирты: получение, химические свойства.	Этиленгликоль и глицерин: представители многоатомных спиртов. Особенности, их хим св-ва, практическое применение. Нитроглицерин	Л14. Растворение глицерина в воде Л15. Взаимодействие глицерина с гидроксидом меди(II)			тетрадь	
49	4	Фенолы, строение, физические и химические свойства. Получение. Применение".	Строение фенолов, отличия по строению от ароматических спиртов. Физические св-ва фенолов. Хим св-ва: взаимодействие с Na, бромом, щелочью. Взаимное влияние атомов в молекуле. Охрана окружающей среды, утилизация промышленных отходов, содержащих фенол	Д1. Растворимость фенола при разных t° 2. В-е фенола с р-ром HCl_3 Л16 Взаимодействие водного р-ра фенола с бромом, водой		НРК- 12 Источники фенолов в атм. Чел. обл. - коксохим. производство, нефтехим. пр-во. Методы обезвреживания фенолов (20мин.)	§18 упр.1-5	
50	5	Практическая работа №3 "Спирты".			П.р. №3(с.300)		отчет	
51	6	Решение расчетных задач	Вычисления по термохимическим уравнениям.				По тетради	

Тема 5. Альдегиды и кетоны (7часов).

Федеральный стандарт: карбоксильные соединения: альдегиды и кетоны. Предельные, непредельные и ароматические альдегиды

Реализация основных требований к уровню подготовки выпускников: Знать понятия: гибридизация орбиталей, пространственное строение молекул, углеродный скелет, функциональная группа, гомологи, структурная изомерия, нуклеофил, мезомерный эффект, основные типы реакций, классификация и номенклатура, вещества, широко используемые в практике: ацетон, формальдегид, ацетальдегид. Уметь: называть изученные вещества, определять тип химических связей, строение молекул, изомеры и гомологи, принадлежность веществ к различным классам, характеризовать строение и свойства альдегидов и кетонов; объяснять зависимость реакционной способности от строения их молекул; проводить хим. эксперимент по распознаванию веществ; получать вещества, относящиеся к альдегидам и кетонам.

52	1	Альдегиды и кетоны. Классификация, строение, изомерия, номенклатура, физические свойства	Альдегиды. Строение, функциональная группа, ее электронное строение, особенности двойной связи. Гомологический ряд альдегидов. Номенклатура. Строение кетона. Номенклатура. Предельные, непредельные и ароматические альдегиды	Д. Построение Ш/С моделей молекул альдегидов и изомерных кетонов	С.р.	НРК-13 Токсичность альдегидов Источники альдегидов в атмосфере региона (15мин.).	§19 с.169-173 упр.1-3,11	
53	2	Химические свойства альдегидов. Качественные реакции на альдегиды	Хим. свойства альдегидов: Окисление, присоединение водорода. Особенности реакций окисления кетонов. Р. "серебряного зеркала", вз. с гидроксидом меди (II).	Л17 взаимодействие альдегида с фуксин-сернистой кислотой Л18 Окисление альдегида оксидом серебра и гидроксидом меди (II)			§19 с.173-177 упр.4-10	
54	3	Особенности строения и химических свойств кетонов.	Номенклатура, изомерия, хим. св-ва.					

55	4	Получение карбонильных соединений.	Получение альдегидов окисление спиртов. Получение уксусного альдегида гидратацией ацетилена и каталитическим окислением этена. Получение кетонов окислением вторичных спиртов. Применение муравьиного и уксусного альдегида. Ацетон- практическое использование.	Л19 Окисление спирта в альдегид. Л20 Растворимость ацетона в воде, ацетон как растворитель. Отношение ацетона к окислителям.			§19 с.177-179 упр.12-14	
56	5	Практическая работа №4 по теме: "Альдегиды и кетоны"			П.р. №4 (с.301)			
57-58	6-7	Обобщение по теме: "Спирты, фенолы, альдегиды".	Генетическая связь. Решение задач		Зачет			

Тема 6. Карбоновые кислоты, сложные эфиры и жиры (10 ч)

Федеральный стандарт: карбоновые кислоты. Предельные, непредельные и ароматические кислоты. Моно- и дикарбоновые кислоты. Производные кислот: соли, ангидриды, сложные эфиры. Жиры

Реализация основных требований к уровню подготовки выпускников: Знать понятия: пространственное строение молекул, гомологию, структурную изомерию, классификацию веществ; основные типы хим. Реакций, кислотно-основные реакции в водных растворах; гидролиз, типы реакций, вещества широко используемые на практике: органические кислоты, жиры, моющие средства. Уметь: называть вещества; определять характер взаимного влияния атомов в молекулах, характеризовать строение вещества карбоновых кислот, выполнять эксперимент по получению уксусной кислоты сложного эфира по распознаванию орг. веществ; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности, экологически грамотного поведения в окружающей среде

59	1	Карбоновые кислоты: строение, классификация, гомологический ряд, номенклатура.	Строение карбоновых кислот. Электронное строение карбоксильной группы. Основность кислот. Гомологический ряд предельных одноосновных кислот. Номенклатура. Физические свойства. Предельные, непредельные и ароматические карбоновые кислоты	Д. Построение моделей молекул изомерных карбоновых кислот и сложных эфиров			§20 с.180-184 упр. 1, 14, 16
60 61	2-3	Свойства карбоновых кислот. Применение.	Физич. св-ва к-т, биологическая роль карбоновых к-т. Химические свойства: взаимодействие с некоторыми металлами; щелочами, спиртами. Изменение силы кислот под влиянием заместителей в УВ скелете. Особенности муравьиной кислоты	Получение уксусно-этилового эфира	с/р		§20. стр.183-184, 190-193, упр. 12 §20 с.184-189 упр.2-13
62	4	Способы получения карбоновых кислот.	Получение кислот окислением альдегидов, спиртов, предельных углеводородов. Важнейшие представители. Прим-	Л21. Получение уксусной кислоты из соли, опыты с ней		НРК-14 Производство уксусной к-ты г. Аша (20мин.).	§20 с.190-193 упр. 15,17, 18

			е в нар. хозяйстве				
63	5	Сложные эфиры: положение, строение, номенклатура, физические и химические свойства.	Строение сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации. Гидролиз сложных эфиров. Практическое использование эфиров. Жиры как сложные эфиры глицерина и карбоновых кислот. Жиры в природе, их свойства. Превращение жиров пищи в организме. Гидролиз и гидрирование жиров в технике, продукты переработки жиров	Л22. Отношение жиров к воде и органическим растворениям Л23 Доказательства непредельного характера жиров Л24 Омыление жиров		НРК-15 Применени е кислот в производстве сложных эфиров на предприятиях Урала (концерн «Калина» Екатеринбург, ОАО «Фармхим»(20мин).	§21 упр. 1-3
64	6	Жиры. Состав и строение молекул. Физические и химические свойства.	Состав, строение жиров, классификация, биолог, роль.			НРК-16 Получени е жиров на пред. пищев. про-сти Чел. обл. (20м Жирокомбина т г. Троицк (20мин).	§21. стр.198-199, упр. 4,8

65	7	Соли карбоновых кислот. Мыло. Синтетические моющие средства. Непредельные карбоновые кислоты.	Акриловая и олеиновая кислоты как представители непредельных карбоновых кислот. Мыло как соль высших карбоновых кислот, его моющее действие. Понятие о кислотах. Основность. Понятие о СМС, их составе, строении, свойствах. Защита природы от загрязнения СМС		С.р.	НРК-17 СМС - загрязнители природной среды. Защита водоемов от СМС (20мин.)	§21 упр. 4-12	
66	8	Практическая работа №5 по теме: "Карбоновые кислоты и их производные".			П.р. №5 (с.303)	Практическая работа №5 по теме: "Карбоновые кислоты и их производные".	отчет	
67	9	Обобщение и систематизация знаний по теме: "Карбоксильные соединения"	Производные карбоновых кислот: соли, альдегиды, сложные эфиры и жиры Упражнения в сост. ур-ий по теме, решение расчетных задач.				§§19-21	
68	10	Контрольная работа №5 "Карбоновые кислоты и их производные"	Контроль знаний и умений		К.р. №5			

Тема 7. Углеводы (8 час)

Федеральный стандарт: Углеводы. Моносахариды: рибоза, дезоксирибоза, глюкоза, фруктоза. Циклические формы моносахаридов. Дисахариды: мальтоза, сахароза. Полисахариды: крахмал, целлюлоза

Реализация основных требований к уровню подготовки выпускников: Знать понятия: классификация и номенклатура углеводов, пространственное строение молекул, пространственную изомерию, основные типы реакций, гидролиз, строение орг. соединений, вещества, широко используемые в практике: глюкозу, сахарозу, крахмал, клетчатку, фруктозу. Уметь: называть углеводы, определять пространственное строение молекул, изомеры и гомологи, характеризовать строение и свойства сахаридов по международной номенклатуре; выполнять хим. эксперимент по распознаванию орг. Веществ.

69	1	Углеводы, их состав и классификация Биологическая роль углеводов. Их значение в жизни человека.	Классификация углеводов: моно- ди- и полисахариды.	Д. Образцы моно, ди, полисахаридов.		НРК-18 Углеводы в природе. Роль углеводов в жизнедеятельности организмов (20мин.).	§22 упр.1-6 §23 упр.1,11	
70	2	Глюкоза. Строение, физ., хим. свойства глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы.	Глюкоза как важнейший представитель моносахаридов. Физические свойства и нахождение в природе. Строение глюкозы. Хим. Свойства: взаимодействие с гидроксидами металлов, реакции окисления, восстановления, брожения. Применение глюкозы. Фруктоза как изомер	Альдегидоспирт; р.гидрирования этерификации "серебряного зеркала". Л25. Взаимодействие глюкозы с аммиачным раствором оксида серебра Л26. Взаимодействие раствора глюкозы с гидроксидом меди	Л.1.Ознаком. с физ.св-ми глюкозы. 2. Взаим. глук. с $\text{Cu}(\text{OH})_2$ при различных t°	НРК-19 Брожение глюкозы и использ. этих продуктов в пром-ти, быту (20мин.).	§23. упр. 1-4, упр. 6-11	

			глюкозы. Краткие сведения о строении и свойствах рибозы и дезоксирибозы					
71	3	Дисахариды. Важнейшие представители.	Сахароза. Мальтоза. Физ. свойства, Нахождение в природе. хим. Свойства: образование сахаров, гидролиз. Хим. процессы получения сахарозы из природных источников.	Д.1.Взам. $\text{Cu}(\text{OH})_2$ сахарозой. 2.Кислотный гидролиз сахарозы.			§24 упр. 1-5	

72	4	Полисахариды. Крахмал и целлюлоза	Полисахариды. Крахмал. Строение макромолекулы из звеньев глюкозы. Хим. Свойства: реакция с йодом, гидролиз. Качественная р-ция на крахмал. Целлюлоза. Строение. Хим. свойства: гидролиз, образование сложных эфиров. Применение целлюлозы. Понятие об искусственных волокнах на примере ацетатного волокна	Д2. Гидролиз целлюлозы Л27 . Взаимодействие сахарозы с гидроксидом меди (II) Л28 . Взаимодействие крахмала с йодом, гидролиз крахмала		НРК-20 Гидролиз крахмала при хлебопечении (15мин.).		
73	5	Обобщение по теме: "Углеводы".	Выполнение упр., решение задач.					
74	6	Практическая работа №6 по теме: "Углеводы"			П.р. №6 (с.304)			
75	7	Обобщение и систематизация знаний по теме: "Кислородсодержащие органические соединения"	Генетическая связь				§§17-24	
76	8	Контрольная работа №6 по теме: "Кислородсодержащие органические соединения"	Контроль знаний и умений.		К.р. №6			

Тема 8. Азотосодержащие соединения (11 часов)

Федеральный стандарт: Амины. Алифатические и ароматические амины. Первичные, вторичные и третичные амины. Основность аминов. Аминокислоты. Природные α - аминокислоты и их основные представители. Пептиды. Структура белков. Свойства белков: цветные реакции, гидролиз, денатурация. Пиррол. Пиридин. Пиримидиновые и пуриновые основания, входящие в состав нуклеиновых кислот. Преставление о структуре нуклеиновых кислот. Принципы комплементарности в построении двойной спирали дезоксирибонуклеиновой кислоты

Реализация основных требований к уровню подготовки выпускников: Знать понятия: радикал, функциональная группа, гомологию, классификацию и номенклатуру аминов, аминокислот по "тривиальной" и международной номенклатуре, основные типы реакций; электрофил, кислотно-основные реакции в водных растворах; вещества и материалы, широко используемые в практике: анилин, аминокислоты, белки; пространственное строение белков, гидролиз пептидов. Уметь: Называть вещества по международной и "тривиальной" номенклатуре; определять характер взаимного влияния атомов в молекул; характеизовать строение и свойства, определять заряд иона, характер среды в водном растворе, изомеры, гомологи, тип реакций; выполнять хим. эксперимент по распознаванию и получению веществ; объяснять природу и способы образования химической связи

77	1	Амины: строение, классификация, изомерия.	Строение аминов. Аминогруппа, ее электронное строение. Алифатические и ароматические амины. Первичные, вторичные, третичные. Основность аминов	Д. Построение молекул изомерных аминов			§24 с.218 - 220 упр.1-4	
78	2	Анилин. Химические свойства и способы получения аминов.	Амины как органические основания: взаимодействие с водой и кислотами. Анилин, его строение, причины ослабления основных свойств в сравнении с аминами предельного ряда. Получение анилина из нитробензола (р. Зинина) Гомолог. ряд аром. аминов; получение св-ва..	Д1. Опыты с амином: горение, щелочные свойства раствора, образование солей. Д2. Взаимодействие анилина с соляной кислотой и бромной водой Д3. Окраска ткани анилиновым красителем.	С.р.		§25 с.220 - 226 упр. 5-10	

79	3	Аминокислоты: строение, изомерия, номенклатура.	Строение АК, их физ. свойства. Изомерия АК. Аминокислоты, как амфотерные орг. соединения. Природные α - аминокислоты. Синтез пептидов, их строение. Биологическое значение α - АК	Д. Доказательство функциональных групп в растворах АК Л29. Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ			§26 упр.1-7	
80	4	Свойства аминокислот. Получение. Применение.	Амфотерность аминокислот.			НРК-21 Применение аминокислот (лизина, глутамата натрия, аспарагина и др.) Микробиологические способы получения аспарагиновой кислоты для синтеза аспартама (заменителя сахара)(25мин)	§26. стр. 228, упр. 1,2,4,7	
81	5	Пептиды. Белки как биополимеры. Структуры белковых молекул. Биологическое	Пептиды. Белки, как биополимеры. Основные АК, образующие белки. Первичная, вторичная	Д1. Растворение, осаждение белков Д2. Денатурация белков Л30 Качественные реакции на белки	провер. работа	НРК-22 Роль белков в жизнедеятельности	§27 упр. 1-10	

		значение.	и третичная структура белков. Свойства белков: гидролиз, денатурация, цветные реакции. Превращение белков пищи в организме. Успехи в изучении строения и синтеза белков		организмов. Генная инженерия, ее возможности. Производство мяса, молока, яиц в регионе. Использование одноклеточных водорослей, при производстве белковых добавок (птицефабрика Чебаркуль, ПК «Тенториум» г. Пермь) (30мин.).	
--	--	-----------	---	--	--	--

82	6	Гетероциклические соединения	Общие понятия о гетероциклических соединениях. Пиридин и пиррол как представители гетероциклов, их электронное строение, ароматический характер, различие в проявлении основных свойств. Пуриновые и пиримидиновые основания, входящие в состав нуклеиновых кислот					
83	7	Нуклеиновые к-ты ДНК и РНК. Биологическая роль ДНК, РНК.	Состав нуклеиновых кислот (ДНК и РНК). Строение нуклеотидов. Принцип комплементарности в построении двойной спирали ДНК. Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов.			НРК-23 Роль ДНК в жизнедеят. организмов (20мин.).	тетрадь	
84	8	Практическая работа №7 по теме: "Амины. Аминокислоты. Белки".	Выполнять хим. Эксперимент по распознаванию и получению орг. веществ		П.р. №7 (с.306)		тетрадь	

85 86	9- 10	Обобщение и систематизация знаний по теме: "Азотсодержащие соединения".	Решение задач и упр-ий. Нахождение молекулярной формулы азотсодержащего орг. соединения по его плотности и массовой доле элементов или по продуктам сгорания.				§§24-27	
87	11	Контрольная работа №7 по теме: "Углеводы. Азотсодержащие соединения".	Учет и контроль знаний по темам.		К/р №7			
Тема 9. Биологически активные соединения (15 ч)								
<p>Федеральный стандарт: Химия и здоровье. Лекарства, ферменты, витамины, гормоны, минеральные воды. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов.</p> <p>Реализация основных требований к уровню подготовки выпускников: <u>Знать</u> понятия: ферменты, витамины, гормоны, лекарства. <u>Уметь:</u> Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности в повседневной жизни для: безопасной работы в лаборатории, в быту, на производстве; определять возможности протекания хим. превращений в различных условиях и оценки их последствий, распознавание и идентификация важнейших веществ и материалов; выполнять хим. эксперимент по распознаванию и получению орг. веществ. Применение знаний и умений</p>								
88	1	Витамины.	Биологически активные вещества. Химия и здоровье. Понятие о витаминах, классификация, нормы потребления, авитаминоз.	Д. Образцы витаминов			§29 упр.1-7	

89	2	Ферменты.	Химические процессы в живых организмах. Биологически активные вещества. Понятие о ферментах, особенности строения, применение.	Д. Разложение с H_2O_2 помощью неорг. катализатора MnO_2 и фермента (каталаза)			§30 упр. 1-10	
90	3	Гормоны.	Химические процессы в живых организмах. Гормоны, классификация, представители, значение.				§31 упр. 1-11	
91	4	Лекарства.	Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов Понятие о лекар., группы лекарств, применение.	Д. Образцы лекарственных препаратов			§32 упр. 1-16	
92	5	Практическая работа №8: "Идентификация органических соединений"	Выполнять хим. эксперимент по распознаванию и получению орг. веществ		П.р. №8 (с.307)			
93	6	Практическая работа №9 по теме: «Действие ферментов на различные вещества»	Правила работы в лаборатории. Правила безопасности при работе с опасными веществами		П.р. №9			
94	7	Практическая работа №10: «Анализ некоторых лекарственных			П.р. №10			

			препаратов»						
95 96	8-9		Обобщение и систематизация знаний за курс 10 класса	Повторение основных тем курса. Подготовка к контрольной работе.					
97 98	10-11		Генетическая связь между классами органических соединений	Повторение основных тем курса. Подготовка к контрольной работе.					
99 10 0	12-13		Решение расчетных задач						
10 1	14		Итоговая контрольная работа за курс 10 класса	Применение знаний и умений		К.р. 9			
10 2	15		Итоговое занятие	Подведение итогов					

Требования к уровню подготовки обучающихся, успешно освоивших рабочую программу

В результате изучения химии на профильном уровне ученик должен знать/понимать

- **роль химии в естествознании**, её связь с другими естественными науками, значение в жизни современного общества
- **важнейшие химические понятия**: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, радикал, аллотропия, нуклиды и изотопы, атомные s-, p-, d-орбитали, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, гибридизация орбиталей, пространственное строение молекул, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, комплексные соединения, дисперсные системы, истинные растворы, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, кислотно-основные реакции в водных растворах, гидролиз, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, энтальпия, теплота образования, энтропия, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие, константа равновесия, углеродный скелет, функциональная группа, структурная и пространственная изомерия, гомология, индуктивный и мезомерный эффекты, электрофил, нуклеофил, основные типы реакций в неорганической и органической химии;
- **основные законы химии**: закон сохранения массы веществ, закон постоянства состава, периодический закон, закон Авогадро, закон Гесса, закон действующих масс в кинетике и термодинамике;
- **основные теории химии**: строения атома, химической связи, электролитической диссоциации, кислот и оснований, строения органических соединений (включая стереохимию), химическую кинетику и термодинамику;
- **классификацию и номенклатуру** неорганических и органических соединений;
- **природные источники** углеводородов и способы их переработки;
- **важнейшие вещества и материалы, широко используемые в практике**: основные металлы и сплавы; графит, кварц, стекло, цемент, минеральные и органические кислоты, щелочи, аммиак, минеральные удобрения, углеводороды, фенол, анилин, метанол, этанол, этиленгликоль, глицерин, формальдегид, ацетальдегид, ацетон, жиры, мыла, моющие средства, глюкоза, сахароза, крахмал, клетчатка, аминокислоты, белки, искусственные и синтетические волокна, каучуки, пластмассы;

уметь

- **называть** изученные вещества по «тривиальной» и международной номенклатуре;
- **определять**: валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, пространственное строение молекул, тип кристаллической решетки, характер среды в водных растворах неорганических соединений, окислитель и восстановитель, направление смещения химического равновесия под влиянием различных факторов, изомеры и гомологи, принадлежность веществ к различным классам органических соединений, характер взаимного влияния атомов в молекулах, типы реакций в неорганической и органической химии;
- **характеризовать**: s-, p- и d-элементы по их положению в периодической системе Д.И.Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических и органических соединений; строение и химические свойства органических соединений (углеводородов, спиртов, фенолов, альдегидов и кетонов, карбоновых кислот, аминов, аминокислот и углеводов);

- **объяснять:** зависимость свойств веществ от их состава и строения; природу и способы образования химической связи, зависимость скорости химической реакции и положения химического равновесия от различных факторов, реакционной способности органических соединений от строения их молекул;

- **выполнять химический эксперимент** по распознаванию важнейших неорганических и органических веществ; получению конкретных веществ, относящихся к изученным классам;

- **проводить** расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций;

- **осуществлять** самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;

- понимания глобальных проблем, стоящих перед человечеством: экологических, энергетических и сырьевых;

- определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;

- экологически грамотного поведения в окружающей среде;

- оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;

- безопасной работы с веществами в лаборатории, быту и на производстве;

- распознавание и идентификация важнейших веществ и материалов;

- оценки качества питьевой воды и отдельных пищевых продуктов;

критической оценки достоверности химической информации, поступающей из различных источников.

Список литературы Учебно-методическое обеспечение

Методических пособий для учителя:

- Гара Н.Н. Программы общеобразовательных учреждений. Химия. – М.: Просвещение, 2008. -56с.
- Химия. 8- 11 классы: рабочие программы к учебникам Г. Е. Рудзитиса, Ф. Г. Фельдмана. Базовый уровень/ авт. –сост. О. В. Карасева, Л. А. Никитина.- Волгоград: Учитель, 2010.- 173с.
- Радецкий А.М. Контрольные работы по химии в 10-11 классах: пособие для учителя. – М.: Просвещение, 2006. – 96 с.
- Гара Н.Н. Химия: уроки в 10 кл.: пособие для учителя. – М.: Просвещение, 2008. – 11 с.
- Поурочныеразработки по химии к учебным комплектам О. С. Gabrielyana [и др.], Г. Е. Рудзитиса [и др.], Л. С. Гузеев [и др.]. 10(11) класс. - М. : ВАКО, 2005. - 320 с. - (В помощь школьному учителю).
- Химическийэксперимент в школе. 10 класс: учебно-метод. пособие /О. С.Габриелян, Л. П. Ватлина. - М.: Дрофа, 2005. - 208 с.
- Химия.Уроки в 10 классе: пособие для учителей общеобразоват. учреждений / Н. Н. Гара[и др.]. - М. : Просвещение, 2009. - 111 с.
- Органическая химия: Номенклатура. Изомерия. Электронные эффекты/ А. И. Артеменко. – М.: Дрофа, 2005. – 77, (3)с. – (Темы школьного курса).
- Контрольно- измерительные материалы. Химия: 10 класс/ Сост. Н. П. Троегубова. – М.: ВАКО, 2011.- 96с.

Дополнительная литература для учителя

- Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Общая химия в тестах, задачах, упражнениях. 11 класс: Учеб.пособие для общеобразоват. учреждений. - М.: Дрофа, 2004.- 304с.
- Радецкий А.М., Горшкова В.П., Кругликова Л.Н. Дидактический материал по химии для 10-11 классов: пособие для учителя. – М.: Просвещение, 2005. – 79 с.
- Дидактическийматериал по химии для 10-11 классов : пособие для учителя / А. М. Радецкий, В. П. Горшкова, Л. Н. Крутикова. - М. : Просвещение, 1996. - 79 с.
- Контрольныеработы по химии в 10-11 классах : пособие для учителя / А. М. Радецкий. -М. : Просвещение, 2006. - 96 с.
- Началахимии. Современный курс для поступающих в вузы : учеб, пособие для вузов /Н. Е. Кузьменко, В. В. Еремин, В. А. Попков. - 9-е изд., перераб. и доп. - М. : Экзамен, 2005. -832 с. - (Серия «Учебник для вузов»).
- Органическая химия в тестах, задачах и упражнениях 10 класс : учеб.пособие для общеобразоват. учреждений, стереотип. - М.: Дрофа, 2004. - 400 с.
- Сборниктестовых заданий по химии для 10 классов. - М.: Флинта : Наука, 2000.
- Тестыпо химии. 10-11 кл. : учебно-методическое пособие / Р. П. Суровцева, Л. С. Гузей, Н. И. Останний. - М. : Дрофа, 2002. - 128 с.
- Химия.Пособие для школьников старших классов и поступающих в вузы / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов. - М. : Дрофа, 2005. - 703 с.
- Задачник по химии: Учебное пособие для учащихся 10 класса общеобразовательных учреждений (Профильный уровень). М.: Вентана- Граф, 2007. – 144с.
- Дерябина Н. Е. Органическая химия: Репетитор- тренажёр для подготовки к экзамену.Ч. 1. – М.: Центрхимпресс, 2009. – 112с.
- Дерябина Н. Е. Органическая химия: Репетитор- тренажёр для подготовки к экзамену.Ч. 2. – М.: Центрхимпресс, 2009. – 112с.

- Занимательная химия на уроках в 8-11 классах: тематические кроссворды/ сост. О. В. Галичкина. – Волгоград: учитель, 2005. – 119с.

Дополнительная литература для учащихся

- Бабков А.Б., Попков В.А.- Общая и неорганическая химия: Пособие для старшеклассников и абитуриентов. М.Просвещение, 2004 – 384 с.
- Кузьменко Н.Е., Еремин В.В. Начала химии. Учеб. пособие для старшеклассников и поступающих в вузы.. – М.: Дрофа, 2006. – 324 с.
- ЕГЭ-2008: Химия: реальные задания: / авт.-сост. Корощенко А.С., Снастина М.Г.- М.: АСТ:Астрель, 2008.-94с. – (Федеральный институт педагогических измерений).
- Дидактическиекарточки-задания по химии : 10-й кл. : к учебнику О. С. Габриеляна [и др.] «Химия. 10 класс» / Н. С. Павлова. - М. : Экзамен, 2006. - 223 с. - (Серия «Учебно-методический комплект»).
- Органическаяхимия в тестах, задачах, упражнениях. 10 класс : учеб, пособие для общеобразоват. учреждений / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, Е. Е. Остроумова. - 2-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2004. - 400 с.
- Тесты ЕГЭ по основным разделам школьного курса химии : 10-11 классы. - М. :ВАКО, 2006. - 160с. - (Мастерская учителя).
- *Тесты* по химии. 10-11 кл. : учебно-методическое пособие / Р. П. Суровцева, Л. С. Гузей, Н. И. Останний. - М. : Дрофа, 2002. - 128 с.
- Удивительный мир органической химии/ А. И. Артеменко. – М.: Дрофа, 2004. – 256с.

MULTIMEDIA – поддержка предмета

- Виртуальная школа Кирилла и Мефодия. Уроки химии. 10-11 классы. – М.: ООО «Кирилл и Мефодий», 2004
- Химия. Мультимедийное учебное пособие нового образца. – М.: ЗАО Просвещение-МЕДИА, 2005.
- 1С. «Общая и неорганическая химия» 10-11 классы. Лаборатория систем мультимедиа МарГТУ, 2003.
- С-69. Химия. Тесты для учащихся 8-11 классов.- «Учитель» разработка, издание, 2008.
- Серия №1С: Репетитор + Сдаем ЕГЭ 2009. – ЗАО «1С», 2000-2009.
- Химия. Полный иллюстрированный курс. Познай себя + тестовая система. – Проект- мультимедиа Руссбит-М. 2002.
- Открытая химия. Полный интерактивный курсхимии.- ООО «Физикон», 2005.
- Химия. Электронные уроки. – ЗАО «Просвещение – МЕДИА», 2005.
- Химия для всех XXI. Химические опыты со взрывами и без.- ООО «1С – Паблишинг», 2006.
- Химия 10-11 классы. Дидактический и раздаточный материал.- «Учитель», 2007.

Интернет-ресурсы

- Газета «Химия» и сайт для учителя «Я иду на урок химии»
<http://him.1september.ru>
- Основы химии: образовательный сайт для школьников и студентов
<http://www.hemi.nsu.ru>
- Мир химии
<http://chem.km.ru>
- ChemNet: портал фундаментального химического образования
<http://www.chemnet.ru>

- Коллекция «Естественно-научные эксперименты»: химия
<http://experiment.edu.ru>
- Химия для всех: иллюстрированные материалы по общей, органической и неорганической химии
<http://school-sector.relarn.ru/nsm/>
- Химия для школьников: сайт Дмитрия Болотова
<http://chemistry.r2.ru>
- Школьная химия
<http://schoolchemistry.by.ru>
- Электронная библиотека по химии и технике
<http://rushim.ru/books/books.htm>