

# МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МО Алексин

МБОУ «СОШ№ 2

РАССМОТРЕНО

Педагогическим советом

Протокол №131

От 30 августа 2023 г

СОГЛАСОВАНО

Советом школы

Протокол №1

От 30 августа 2023 г

УТВЕРЖДЕНО

Директор МБОУ «СОШ№2

— Свальнова И.Н

Приказ №1-а

От 31 августа

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

( ID 19717348)

**учебный предмет «Химия. Базовый уровень»**

для учащихся 10 – 11 классов

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по химии на уровне среднего общего образования разработана на основе Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», требований к результатам освоения федеральной образовательной программы среднего общего образования (ФОП СОО), представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте . СОО, с учётом Концепции преподавания учебного предмета «Химия» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные образовательные программы, и основные положения «Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года» (Распоряжение развития РФ от 29.05.2015 № 996-р) . ) .

Основы подходов к разработке программ по химии, к определению общей стратегии обучения, воспитания и обучения, проведения учебного предмета «Химия» для 10–11 классов на базовом уровне развития, составлены концептуальные положения ФГОС СОО о взаимообусловленности целей, содержания, результатов обучения и требований к обучению. выпускников.

Химическое образование, получаемое выпускниками общеобразовательной организации, является частью их образованности. Оно обеспечивает завершающий этап реализации на соответствующем ему базовом уровне ключевых ценностей, принципов целостности системы химического образования. Эти ценности касаются познания солнечной природы, мировоззрения и формирования общей культуры человека, а также экологически обоснованного отношения к его здоровью и природной среде. Реализуется химическое образование учащихся на уровне среднего общего образования в рамках учебного предмета «Химия», содержание и построение которого необходимо в программе по химии с учётом специфики науки химии, её значения в познании природы и в материальной жизни общества, а также с учётом установленных целей и следования. ,

Химия как элемент системы науки играет особую роль в современной цивилизации, в создании новой базы материальной культуры. Она вносит свой вклад в ступени разумного научного мышления, создание целостного представления об окружающем мире как о единстве природы и человека, которое существует в химии на основе понимания вещественного состава окружающего мира, осознания взаимосвязей между строением веществ, их закономерностью и возможными областями существования.

Тесно взаимодействуя с другими ведущими науками, химия стала ведущей частью мировой культуры, создавая условия для достижения трудового успеха и жизни каждого члена общества. Современная химия как наука созидательная, как наука с высокими технологиями, направленными на решение проблем, связанных с развитием человечества – сырьевой, энергетической, пищевой, благодаря безопасности и охране здоровья.

В соответствии с общими категориями и принципами среднее общее образование содержание предмета «Химия» (10–11 классы, базовый уровень изучения) ориентировано исключительно на общекультурную подготовку обучающихся, необходимое им для выработки мировоззренческих ориентиров, постепенное включение в жизнь социума, продолжение образования в различных областях. , не касайтесь непосредственно химии.

Составляющими предмета «Химия» являются базовые курсы – «Органическая химия» и «Общая и неорганическая химия», основным компонентом содержания которых являются основы науки: система знаний по неорганической химии (с включением знаний по химии) и общей органической химии. Формирование данных систем при изучении объекта дает возможность увидеть все многообразие веществ на основе общих объяснений, солнечной энергии и теории химии.

Структура содержания курсов – «Органическая химия» и «Общая и неорганическая химия» сформирована в программе по химии на основе системного подхода для изучения учебного материала и обусловлена исторически обоснованным развитием знаний на определенных теоретических уровнях. Итак, в курсе органической химии исследования проводятся на уровне классических теорий, основанных на результатах соединений, а также на уровне химических стереотипических электронных и представленных о построении веществ. Исследования, изучаемые в курсе веществ, относятся к области развития – от углеводов до сложных биологических активных веществ. В ходе развития органической химии получены сформированные на уровне базового общего образования первоначальные представления о химических связях, классификационных признаках веществ, в зависимости от свойств веществ от их устойчивости, о химического состояния.

Под новым углом зрения на предмет «Химия» базового уровня, изучаемый на уровне базового общего образования теоретических материалов и фактологических данных о веществах и химических явлениях. Так, в частности, в курсе «Общая и неорганическая химия» обучающимся предоставляется возможность осознать значение периодического закона с общетеоретических и методологических позиций, глубже понять историческое изменение функций этого закона – от обобщающей до объясняющей и прогнозирующей.

Единая система знаний о основных веществах, их составе, строении, свойствах и применении, а также о реакциях реакций, их сущности и закономерностях протекания выполняется в курсах 10 и 11 классов элементов содержания, имеющих культурологический и прикладной характер. Эти знания обеспечивают понимание взаимосвязей химии с другими науками, раскрывают ее роль в познавательной и практической деятельности человека, способствуют воспитанию культуры в процессе творчества в области теории и практических приложений химии, позволяют выпускникам ориентироваться в общественно и лично значимых проблемах, знаниях с химией, достаточно осмысливать информацию и применение своих знаний для пополнения, решения интеллектуальных и экспериментальных исследовательских задач.

В плане решения задач воспитания, развития и социализации обучающихся используется программа по химическому подходу к определению содержания и построению предмета, предусматривающая этапы универсальных теоретических действий, определяющие базовое значение для различных видов деятельности: решения проблем, поиска, анализа и обработки информации, необходимых для приобретения практического опыта. и исследовательской деятельности, занимающей важное место в познании химии.

В практике преподавания химии как на уровне базового образования, так и на уровне среднего общего образования, при рассмотрении содержательных характеристик целей изучения предмета направления первостепенной традиции традиционно признаётся методология основ медицинской науки как области современного естествознания, практической деятельности человека и как одна из составляющих мировой культуры. С методической точки зрения такой подход к определению целей изучения предмета является вполне оправданным.

Согласно месту данного взгляда главными посетителями изучения предмета «Химия» на базовом уровне (10 – 11 кл.) являются:

- системы обеспечивают необходимые знания как важнейшие основы естественно-научной картины мира, в основе которых лежат ключевые понятия, фундаментальные законы и теории химии, развитие языковой науки, формирование и понимание фундаментальных обобщений мировоззренческого характера, наблюдение с особенностями их развития и становления;
- методы и развитие представленных в научных методах познания веществ и природных источников, необходимых для приобретения умений, ориентироваться в мировых явлениях и в экспериментальных аспектах, предполагать место в природе, в практической и повседневной жизни;
- развитие умений и способов деятельности, соблюдение правил по наблюдению и объяснению химических экспериментов, соблюдение правил безопасного обращения с веществами.

Степень с этим, цели содержательной характеристики и задачи изучения предмета в программе по химии уточнены и скорректированы в соответствии с новыми приоритетами в системе среднего общего образования. Сегодня при преподавании химии в большей степени отдается предпочтение практическому компоненте содержания обучения, ориентированному на подготовку выпускников общеобразовательной организации, обладающего не набором знаний, функциональной грамотностью, то есть методами и навыками активных знаний и применением их в реальной жизни для решения практических задач.

В связи с этим при изучении предмета «Химия» масштабнее значение приобретают такие цели и задачи, как:

адаптация обучающихся к условиям динамично развивающегося мира, требует интеллектуально развитой личности, готовой к самообразованию, сотрудничеству, самостоятельному принятию грамотных решений в конкретных жизненных условиях, связанных с веществами и их применением;

навыки у обучающихся ключевых навыков (ключевых компетенций), имеющие универсальное значение для различных видов деятельности: решения проблем, поиска, анализа и обработки информации, необходимые для приобретения опыта деятельности, который занимает решающее место в познании химии, а также оценки с позиции ключевой безопасности. характер веществ и технологические процессы в организме человека и природной среде;

развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся: способности самостоятельно приобретать новые знания по химии в соответствии с жизненными потребностями, использовать современные технологии для поиска и анализа учебной и научно-популярной информации химического содержания;

содержания и воспитания у обучающихся ассоциативного и логического мышления, наблюдательности, собранности, аккуратности, что особенно необходимо, в частности, при планировании и проведении химических экспериментов;

воспитание у обучающихся убежденности в гуманистической направленности химии, её важная роль в уменьшении проблем рационального природопользования, пополнения ресурсов ресурсов и сохранения естественного равновесия, осознания

необходимости бережного отношения к природе и своему здоровью, а также приобретения опыта, использования электронных знаний для принятия грамотных решений в установленном порядке, владения с химическими явлениями.

В учебный план среднего общего образования входит предмет «Химия» базового уровня в состав предметной области «Естественно-научные предметы».

Общее число часов, отведенных для изучения химии, на базовом уровне среднего общего образования, составляет 68 часов: в 10 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 11 классе – 34 часа (1 час в неделю).

## **СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ**

### **10 КЛАСС**

## **ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

### **Теоретические основы органической химии**

Предмет органической химии: ее состав, развитие и значение в получении новых веществ и материалов. Теория проведения результатов А. М. Бутлерова, ее основные положения. Структурные формулы химических веществ. Гомология, изомерия. Химическая связь в указанных соединениях – одинарные и кратные связи.

Представление о классификации веществ. Номенклатура результатов соединений (систематические) и тривиальные названия традиционных представителей классов химических веществ.

Экспериментальные методы изучения веществ и их явлений: ознакомление с образцами веществ и материалов на их основе, моделирование молекул веществ, обнаружение, наблюдение и описание демонстрационных опытов по проявлению обнаруженных веществ при нагревании (плавление, обугливание и горение).

### **Углеводороды**

Алканы: состав и строение, гомологический ряд. Метан и этан – простейшие представители алканов: физические и химические свойства (реакции преобразования и горения), нахождение в природе, получение и применение.

Алкены: состав и строение, гомологический ряд. Этилен и пропилен – простейшие представители алкенов: физические и химические свойства (реакции гидрирования, галогенирования, гидратации, окисления и полимеризации), получение и применение.

Алкадиены: бутадиен-1,3 и метилбутадиен-1,3: строение, важные химические свойства (реакция полимеризации). Получение синтетического каучука и резины.

Алкины: состав и особенности нагрузки, гомологический ряд. Ацетилен – простейший представитель алкинов: состав, строение, физические и химические свойства (реакции гидрирования, галогенирования, гидратации, горения), получение и применение.

Арены. Бензол: состав, строение, физические и химические свойства (реакции галогенирования и нитрования), получение и применение. *Толуол: состав, строение, физические и химические свойства (реакции галогенирования и нитрования), получение и применение.* Токсичность аренов. Генетическая связь между углеводородами, применяемыми к различным классам.

Природные источники углеводородов. Природный газ и попутные нефтяные газы. Нефть и ее регистрация. Способы переработки нефти: перегонка, крекинг (термический, каталитический), пиролиз. Продукты переработки нефти, их применение в промышленности и в быту. Каменный уголь и продукты его переработки.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений : ознакомление с образцами пластмасс, каучуков и резин, коллекций «Нефть» и «Уголь», моделирование молекул углеводородов и галогенопроизводных, проведение практической работы : получение этилена и изучение его свойств.

#### Расчётные задачи .

Вычисления по уравнению химического режима (массы, объема, количества исходного вещества или состояния по известной массе, объему, количеству одного из исходных веществ или продуктов).

### **Кислородсодержащие органические соединения**

Предельные одноатомные спирты. Метанол и этанол: строение, физические и химические свойства (реакции с активными металлами, галогеноводородами, горение), применение. Водородные связи между молекулами спиртов. Действие метанола и этанола на организм человека.

Многоатомные спирты. Этиленгликоль и глицерин: структура, физические и химические свойства (взаимодействие со щелочными металлами, аналогичная реакция на многоатомные спирты). Действие на организм человека. Применение глицерина и этиленгликоля.

Фенол: строение молекул, физические и химические свойства. Токсичный фенол. Применение фенола.

Альдегиды и *кетоны* . Формальдегид, ацетальдегид: строение, физические и химические свойства (реакции окисления и качество, качество), получение и применение.

Одноосновные предельные карбоновые кислоты. Муравьиная и уксусная кислоты: состав, физические и химические свойства (свойства, общие для класса кислот, реакция этерификации), применение и применение. Стеариновая и олеиновая кислоты как представители высших карбоновых кислот. Мыла как высшая соль карбоновых кислот, их моющее действие.

Сложные эфиры как производные карбоновых кислот. Гидролиз сложных эфиров. Жиры. Гидролиз твердости. Применение прочное. Биологическая роль надежна.

Углеводы: состав, классификация последствий (моно-, ди- и полисахариды). Глюкоза – простейший моносахарид: особенности содержания молекул, физические и химические свойства (взаимодействие с гидроксидом меди(II), окисление аммиачным раствором оксида серебра(I), восстановление, брожение глюкозы), нахождение в природе, применение, биологическая роль. Фотосинтез. Фруктоза как изомер глюкозы.

Крахмал и целлюлоза как природные полимеры. Строение крахмала и целлюлозы. Физические и химические свойства крахмала (гидролиз, качественная реакция с йодом).

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений : проведение, наблюдение и описание демонстрационных опытов: горение спиртов, качество Состояние одноатомных спиртов (окисление этанола оксида меди(II)), многоатомных спиртов (взаимодействие церглина с гидроксидом меди(II)), альдегидов (окисление аммиачным). раствором оксида серебра(I) и гидроксидом меди(II), взаимодействие крахмала с йодом), проведение практической работы: свойства раствора уксусной кислоты.

#### Расчётные задачи.

Вычисления по уравнению химического режима (массы, объема, количества исходного вещества или состояния по известной массе, объему, количеству одного из исходных веществ или продуктов).

Азотсодержащие органические соединения.

Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Физические и химические свойства аминокислот (по типу глицина). Биологическое значение аминокислот. Пептиды.

Белки как природные высокомолекулярные соединения. Первичная, вторичная и третичная структуры белков. Химические свойства соединений: гидролиз, денатурация, качественные состояния на вещества.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений : наблюдение и описание демонстрационных опытов: денатурация белков при нагревании, цветные механизмы белков.

#### **Высокомолекулярные соединения**

Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений – полимеризация и поликонденсация.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений : ознакомление с образцами и искусственными волокнами, пластмассами, каучуками.

Межпредметные связи .

Реализация межпредметных связей при изучении органической химии в 10 классе посредством использования как философий естественно-научных понятий, так и понятий, являющихся системными для отдельных предметов естественно-научного цикла.

Общие естественнонаучные понятия: явление, научный факт, гипотеза, закон, теория, анализ, синтез, классификация, периодичность, наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование.

Физика: материя, энергия, атом, электрон, молекула, энергетический уровень, вещество, тело, объём массы, агрегатное состояние вещества, размерная величина и величина их измерения.

Биология: клетка, организм, биосфера, обмен веществ в принципе, фотосинтез, биологически активные вещества (белки, углеводы, жиры, ферменты).

География: полезные ископаемые, горные породы, полезные ископаемые, топливо, ресурсы.

Технология: пищевые продукты, основы здорового питания, моющие средства, лекарственные и косметические препараты, материалы из искусственных и синтетических волокон.

## **11 КЛАСС**

### **ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

#### **Теоретические основы химии**

Химический элемент. Атом. Ядро атома, изотопы. Электронная оболочка. Энергетические уровни, поддержание уровня. Атомные орбитали, s-, p-, d-элементы. Особенности распределения электронов по орбиталям в атомах элементов первых четырех периодов. Электронная разновидность атомов.

Периодический закон и Периодическая система по элементам Д. И. Менделеева. Связь периодического закона и Периодической системы элементов Д. И. Менделеева с современной теорией прочности атомов. Закономерности изменения свойств элементарных элементов и образуемых ими простых и сложных веществ по группам и периодам. Значение периодического закона в науке развития.

Строение вещества. Химическая связь. Виды химической связи (ковалентная неполярная и полярная, ионная, металлическая). Механизмы образования ковалентной химической связи (обменный и донорно-акцепторный). Водородная

связь. Валентность. Электроотрицательность. Степень окисления. Ионы: катионы и анионы.

Вещества молекулярного и немолекулярного вещества. Закон постоянного состава существенен. Типы кристаллических решёток. Зависимость свойств веществ от типа кристаллической решётки.

Предложение о дисперсных обсуждениях. Истинные и коллоидные растворы. Массовая доля вещества в растворе.

Классификация неорганических соединений. Номенклатура неорганических веществ. Генетическая связь неорганических веществ, относящаяся к различным классам.

Химическая реакция. Классификация основного ингредиента в неорганической и органической химии. Закон сохранения масс веществ, закон сохранения и преобразования энергии при динамических реакциях.

Скорость изменения, ее зависимость от различных факторов. Обратимые состояния. Химическое равновесие. Факторы, влияющие на состояние химического равновесия. Принцип Ле Шателера.

Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Среди водных растворов веществ: кислая, нейтральная, щелочная.

Окислительно-восстановительные состояния.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений : демонстрационные таблицы «Периодическая система элементов Д. И. Менделеева», изучение моделей кристаллических решёток, наблюдение и описание демонстрационных и лабораторных опытов (разработка пероксида Великобритании в рамках катализатора, определение среды растворов веществ с универсального индикатора, режим ионного обмена), проведение практической работы «Влияние различных факторов на скорость химического состояния».

Расчётные задачи .

Расчёты по уравнениям ветра, в том числе термодинамические расчёты, расчёты с использованием понятия «массовая доля вещества».

## **Неорганическая химия**

Неметаллы. Положение неметаллов в Периодической системе по элементам Д. И. Менделеева и особенности твердости атомов. Физические свойства неметаллов. Аллотропия неметаллов (по причине кислорода, серы, фосфора и кислорода).

Химические свойства основных неметаллов (галогенов, серы, азота, фосфора, углерода и кремния) и их соединений (оксидов, кислородсодержащих кислот, водородных соединений).

Применение твердых неметаллов и их соединений.

Металлы. Положение материалов в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева. Особенности сохранения электронного оболочка атомов металлов. Общие физические свойства металлов. Сплавы металлов. Электрохимический ряд напряженных металлов.

Химические свойства железа (натрий, калий, кальций, магний, алюминий, цинк, хром, металлы, медь) и их соединения.

Общие способы получения металлов. Применение металлов в быту и механическое оборудование.

Экспериментальные методы изучения веществ и их превращений: изучение коллекции «Металлы и сплавы», образцов неметаллов, решение экспериментальных задач, наблюдение и описание демонстрационных и лабораторных опытов (взаимодействие гидроксида происходит с растворами кислот и щелочей, качественное состояние катионов металлов).

#### Расчётные задачи.

Расчёты массы вещества или объёма газа по известному количеству вещества, массы или объёма одного из присутствующих в физических веществах, расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов, если одно из веществ имеет примеси.

#### **Химия и жизнь**

Роль химии в обеспечении энергетической и пищевой безопасности, развития медицины. Предложение о научных методах познания веществ и экологической устойчивости.

Представления об общих научных принципах получения промышленных веществ.

Человек в мире веществ и материалов: важные строительные материалы, конструкционные материалы, краски, стекло, керамика, материалы для электроники, наноматериалы, органические и минеральные удобрения.

Химия и здоровье человека: правила применения лекарственных препаратов, правила безопасного использования препаратов бытовой химии в повседневной жизни.

#### Межпредметные связи .

Реализация межпредметных связей при изучении общей и неорганической химии в 11 классе осуществляется посредством использования как естественно-научных понятий, так и понятий, являющихся системными для отдельных предметов естественно-научного цикла.

Общие естественно-научные понятия: научные факты, гипотеза, закон, теория, анализ, синтез, классификация, периодичность, наблюдение, эксперимент, моделирование, измерение, явление.

Физика: материя, энергия, атом, электрон, протон, нейтрон, ион, изотоп, радиоактивная масса, молекула, энергетический уровень, вещество, тело, объём, агрегатное состояние вещества, размерная величина и величина их измерения, скорость.

Биология: клетка, организм, экосистема, биосфера, макро- и микроэлементы, витамины, обмен веществ в состоянии.

География: полезные ископаемые, горные породы, полезные ископаемые, топливо, ресурсы.

Технологии: химическая промышленность, металлургия, производство строительных материалов, сельскохозяйственное производство, косметическое производство, пищевая промышленность, фармацевтическая промышленность, производство их препаратов, производство конструкционных материалов, электронная промышленность, нанотехнологии.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ХИМИИ НА БАЗОВОМ УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

### ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

ФГОС СОО устанавливает требования к результатам освоения обучения по программам среднего общего образования (личностным, метапредметным и предметным). Научно-методической разработки Рекомендательных результатов внедрения программ среднего общего образования является системно-мыслительный подход.

В соответствии с системно-деятельностным подходом в поэтапных личностных результатах освоения предмета «Химия» на уровне среднего общего образования выделяются следующие составляющие:

осознание обучающимися нашей российской гражданской идентичности – помощь к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;

наличие мотивации к обучению;

целенаправленное развитие внутренних убеждений личности на основе ключевых ценностей и исторических традиций науки химии;

готовность и способность обучающихся руководиться в своей деятельности ценностно-смысловыми установками, соблюдением целостности системы химического образования;

наличие правосознания каждой культуры и способностей ставить цели и строить жизненные планы.

Личностные результаты освоения предмета «Химия» предполагаются в единстве учебной и воспитательной деятельности в соответствии с гуманистическими, социокультурными, духовно-нравственными ценностями и идеалами российских школьных обществ, принятыми в обществе нормами и традициями, способствующими процессу самопознания, саморазвития и нравственного становления личности обучающихся.

Личностные результаты освоения предмета «Химия» отражают сформированность опыта познавательной и практической деятельности обучающихся по реализации, осуществляемой в общественных ценностях, в том числе в части:

### **1) высшее образование :**

осознанность обучения приводит к изменению их конституционных прав и прав, соблюдения закона и правопорядка;

представление о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе;

усилия к совместной творческой деятельности при создании научных проектов, решении научных и познавательных задач, химических экспериментов;

способности понимать и принимать мотивы, идеи, логику и аргументы других при анализе различных видов учебной деятельности;

### **2) патриотического воспитания :**

ценностного отношения к историческому и научному наследию отечественной химии;

Поддержка процесса творчества в теориях и практическом применении химии, осознание того, что достижения науки есть результат длительных исследований, кропотливых экспериментальных поисков, постоянного труда учёных и практиков;

интерес и познавательных мотивов в получении и последующем анализе информации о передовых достижениях современной отечественной химии;

### **3) духовно-нравственного воспитания:**

морального сознания, этического поведения;

способности оценивать ситуации, связанные с химическими явлениями, и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;

метод оценивает свое поведение и поступки своих товарищей с позиций моральных и правовых норм и осознания последствий этих поступков;

#### **4) формирование культуры здоровья:**

понимание здорового и безопасного образа жизни, необходимость ответственного отношения к сохранению психического здоровья;

соблюдение правил безопасного обращения с веществами в быту, повседневной жизни и в трудовой деятельности;

понимание ценностей индивидуального права и коллективного безопасного поведения в отношении угроз здоровью и жизни людей;

осознание последствий и неприятия вредных привычек (употребление алкоголя, наркотиков, курения);

#### **5) трудового воспитания:**

коммуникативной компетентности в учебно-исследовательской деятельности, общественно полезной, творческой и других видах деятельности;

установка на активное участие в решении практических задач социальной направленности (в рамках своего класса, школы);

к практическому изучению профессий мгновенного рода, в том числе на основе применения предметных интересов по химии;

борьба за труд, за труд и результаты трудовой деятельности;

подход к осознанному выбору индивидуальной траектории образования, будущей профессии и реализации нормальных жизненных планов с учетом личностных интересов, способностей к химии, интересов и образа жизни общества;

#### **б) экологическое воспитание:**

экологический приоритет отношений с природой, как источник существования жизни на Земле;

понимание глобального характера экологических проблем, экологических экономических процессов в состоянии природной и социальной среды;

осознания необходимости использования достижений химии для решения вопросов рационального природопользования;

активные неприятные действия, приносящие вред окружающей природной среде, умения прогнозировать экологические последствия предпринимательской деятельности и предотвращать их;

Международный развитого экологического мышления, культуры, опыта деятельности главной направленности, навыков руководства ими в познавательной,

коммуникативной и социальной практике, способностей и умений, активно поддерживающих идеологию гемофобии;

#### **7) ценности научного познания:**

сформированность мировоззрения, соответствующая современному развитию науки и общественной практики;

Понимание специфики химии как науки, осознания ее перемещения в рамках научного мышления, создания целостности представления об окружающем мире как о единстве природы и человека, в познании закономерностей и условий сохранения естественного равновесия;

убеждённости в особой инновационности химии для современной цивилизации: в её гуманистической направленности и важной роли в создании новой базы материальной культуры, что связано с проблемами развития человечества – ресурсной, энергетической, пищевой и основной безопасности, в развитии науки, обеспечения условий прогрессивного труда и экологической комфортной жизнь каждого члена общества;

естественно-научной грамотности: понимание принципов методов познания, применение в научных науках, способности получать знания для анализа и объяснения перспектив окружающего мира и происходящих в нем изменений, навыки делать обоснованные выводы на основе получения научных фактов и фактические данные с целью достоверных выводов;

способности самостоятельно использовать химические знания для решения проблем в естественных жизненных условиях;

интерес к познанию и исследовательской деятельности;

способность и способности к непрерывному образованию и самообразованию, к активному получению новых знаний по химии в соответствии с жизненными потребностями;

Интерес к особенностям труда в различных видах профессиональной деятельности.

### **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Метапредметные результаты освоения учебного предмета «Химия» на уровне среднего общего образования включают:

значимые для формирования мировоззрения обучающихся междисциплинарные (межпредметные) общенаучные понятия, отражающие целостность научных картин мира и специфику методов познания, влияние в научных науках (материя, вещество, энергия, явление, процесс, система, научный факт, принцип, гипотеза, закономерность, закон, теория, исследование, наблюдение, измерение, эксперимент и другие);

универсальные технологические действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные), обеспечение обеспечения функциональной грамотности и социальных навыков обучающихся;

способности обучающихся использовать освоенные междисциплинарные, мировоззренческие знания и универсальные технические действия в познавательной и социальной практике.

Метапредметные размышления результаты овладевают универсальными учебными познавательными, коммуникативными и регулятивными действиями.

### **Владение универсальными учебными познавательными действиями:**

#### **1) базовые логические действия:**

самостоятельно сформулировать и актуализировать проблему, всесторонне ее рассмотреть;

определять цели деятельности, задавать параметры и определять критерии их достижений, соотносить результаты деятельности с поставленными задачами;

использовать при освоении знаний приемы логического мышления – популярные характерные элементы понятий и сохранять их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия для объяснения отдельных фактов и объектов;

выбор оснований и критериев для национальных ценностей и экономического обоснования;

сохраняются причинно-следственные связи между изучаемыми явлениями;

строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогиям), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, формулировать выводы и заключения;

применять в процессе познания, использовать в химии символические (знаковые) модели, преобразовывать модельные представления – химический знаковый (символ) элемент, химическую формулу, уравнение химического состояния – при условии соблюдения теоретических познавательных и практических задач, применять названные модельные представления для описания характерных признаков изучаемых веществ. и важное значение.

#### **2) базовые исследовательские действия:**

владеть основами методов научного познания веществ и устойчивого климата;

формулировать цели и задачи исследования, использовать поставленные и заранее сформулированные вопросы в качестве инструмента познания и основы для формирования гипотез в сторону правильности высказываемых суждений;

обладатель навыков самостоятельного планирования и проведения ученических экспериментов, совершенствовать исследования, наблюдать за ходом процесса, самостоятельно прогнозировать его результат, формулировать обобщения и делать выводы относительно достоверности результатов исследования, представляет собой обоснованный отчет о проделанной работе;

приобрести опыт ученической исследовательской и проектной деятельности, обеспечить возможность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания.

### **3) работа с информацией:**

ориентироваться в различных источниках информации (научно-популярная литература химического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета), анализировать информацию различных видов и форм представления, оценивать ее доказательность и непротиворечивость;

формулировать запросы и применять различные методы при поиске и отборе информации, необходимые для выполнения научных задач определенного типа;

приобрести опыт использования информационно-коммуникативных технологий и различных поисковых систем;

самостоятельно выбрать оптимальную форму представления информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и другие);

использовать научный язык в качестве средства при работе с медицинскими данными: применять межпредметные (физические и математические) знаки и символы, формулы, аббревиатуры, номенклатуру;

использовать и преобразовывать знаков-символические средства видимости.

### **Владение универсальными коммуникативными действиями:**

задавать вопросы по существующей обсуждаемой теме в ходе диалога и/или обсуждения, высказывать идеи, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи;

достигается с презентацией результатов познавательной деятельности, полученных самостоятельно или совместно со сверстниками при проведении химического эксперимента, практической работы по исследованию свойств изучаемых веществ, реализации проекта проекта и формулировании выводов по результатам проведённых



сформированность умений выявлять характерные признаки понятий, сохранять их взаимосвязь, использовать эти понятия при описании состава, доказательства и проявления результатов;

сформированность умений использовать химическую символику для составления молекулярных и структурных (развёрнутой, сокращённой) формул, определённых веществ и фундаментального происхождения, создания моделей молекул веществ, полученных для иллюстрации их химического и пространственного содержания;

сформированность умений сохранять принадлежность изученных веществ по их составу и строению к определённому классу/группам соединений (углеводороды, кислород и азотсодержащие соединения, высокомолекулярные соединения), даёт им название по систематической номенклатуре (ИЮПАК), а также при триприводные названия основных веществ (этилен), пропилен, ацетилен, этиленгликоль, глицерин, фенол, формальдегид, ацетальдегид, муравьиная кислота, уксусная кислота, олеиновая кислота, стеариновая кислота, глюкоза, фруктоза, крахмал, целлюлоза, глицин);

сформированность методов определения видов химических связей в определённых соединениях (одинарные и кратные);

Сформированность применения положений теории химических веществ А. М. Бутлерова для объяснения зависимости свойств веществ от их состава и заряда; закон сохранения масс веществ;

сформированность умений характеризовать состав, строение, физические и химические свойства типичных представителей различных классов веществ (метан, этан, этилен, пропилен, ацетилен, бутadiен-1,3, метилбутadiен-1,3, бензол, метанол, этанол, этиленгликоль, глицерин, фенол, ацетальдегид, муравьиная и уксусная кислоты, глюкоза, крахмал, целлюлоза, аминокислота), иллюстрировать генетическую связь между ними уравнениями в соответствующем критерийном коэффициенте с использованием структурных формул;

сформулированные характеристики характеризовать источники углеводородного сырья (нефть, природный газ, уголь), способы их переработки и практическое применение переработки продуктов;

сформированность умений проводить расчеты по химическим уравнениям (масса, объем, количество исходного вещества или состояния продукта по известной массе, объему, количеству одного из исходных веществ или продуктов в состоянии);

сформированность умений владеют системой знаний об основных методах научного познания, применяются в химии при изучении веществ и научных направлений (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование), используют системные химические знания для принятия решений в конкретных жизненных состояниях, вопросах с веществами и их применения;

сформированность умений соблюдает правила использования химической посуды и лабораторного оборудования, а также правила обращения с веществами в соответствии с энергичными результатами лабораторных химических экспериментов;

образованность умений планировать и проводить химический эксперимент (превращение веществ при нагревании, получение этилена и изучение их свойств, качество определения веществ, денатурация белков при нагревании, цветные механизмы белков) в соответствии с общепринятыми методами безопасности при использовании веществ с веществами и лабораторным оборудованием, правительством результаты химического эксперимента в форме записи соответствующих веществ и формулировать выводы на основе этих результатов;

сформированность умений тщательно анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средства массовой информации, Интернет и другие);

Сформированность умений соблюдает правила экологического руководителя поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды, осознавать опасность воздействия на живые организмы определенных определенных веществ, понимать показательный смысл ПДК, понимать на примерах методы и предотвращать их вредное воздействие на организм человека. ;

для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья: умение применять знания об основных доступных методах познания материальных и экологических аспектов;

для слепых и слабовидящих учащихся: научиться использовать рельефно-точечную систему, обозначенную Л. Брайля записывает формулу.

## 11 КЛАСС

Предмет результаты освоения курса «Общая и неорганическая химия» отражают :

сформированность представлений: о химических источниках естественно-научной картины мира, роли химии в познании природы, в развитии мышления и культуры личности, ее функциональная грамотность, обоснованная для решения практических задач и экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;

обеспечивает систему обеспечения знаний, которая включает в себя: основополагающие понятия (химический элемент, атом, изотоп, s-, p-, d-электронные орбитали атомов, ион, молекула, моль, молярный объем, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая связь (ковалентная, ионная, металлическая, водородная), кристаллическая решётка, виды химического климата, растворение, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, окислитель, восстановитель, скорость умеренного режима, химическое равновесие); теории и законы (теория электролитической социализации, периодический закон диссидента Д.И. Менделеева, закон сохранения масс веществ, закон сохранения и превращения энергии при реакциях реакций), закономерности, символический язык химии, мировоззренческие знания, конституционность в основе понимания причинности и системности,

сформированность умений выявляет характерные признаки понятий, сохраняет их взаимосвязь, соответствующие понятия при описании неорганических веществ и их явлений;

сформированность умений использует химическую символику для составления формул веществ и основных причин, систематическую номенклатуру (ИЮПАК) и тривиальные названия отдельных неорганических веществ (угарный газ, углекислый газ, аммиак, гашёная известь, негашёная известь, питьевая сода, пирит и другие);

сформированность умений определения валентности и степени окисления элементов в соединениях четвертного состава, вида химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная) в соединениях, типа кристаллической решётки конкретных веществ (атомная, молекулярная, ионная, металлическая), характера среды в водных растворах неорганических веществ. соединения;

сформированность умений сохраняет принадлежность неорганических веществ по их составу к определенному классу/группам соединений (простые вещества – металлы и неметаллы, оксиды, основания, кислоты, амфотерные гидроксиды, соли);

Сформированность умений раскрывает смысл периодического права Д. И. Менделеева и вывести его систематизирующую, объяснительную и прогностическую функцию;

сформированность умений характеризовать электронное строение атомов элементов элементов 1–4 периодов Периодической системы элементов Д. И. Менделеева, используя понятия «s-, p-, d-электронные орбитали», «энергетические уровни», объясняя закономерности изменения свойств элементарных элементов и их связей по периодам и группам Периодической системы элементарных элементов Д. И. Менделеева;

сформированность умений характеризовать (описывать) общие химические свойства неорганических веществ различных классов, подтверждать существование генетической связи между неорганическими веществами с помощью соответствующих физических причин;

разработанные методы определения химического состояния по различным воздействиям (количество и состав реагирующих веществ, тепловое воздействие, обусловленное степенью окисления элементов, обратимостью, различными катализаторами);

сформированность умений составляет уравнения различных типов, полные и сокращённые уравнения ионного обмена, условия существования, при которых эти состояния идут до конца;

сформированность умений проведения исследований, подтверждающих качественный состав различных неорганических веществ, распознавать опытным путем ионы, присутствующие в водных растворах неорганических веществ;

сформированность умений раскрывает сущность окислительно-восстановительных методов путем составления баланса баланса этих балансов;

сформированность умений объясняет динамику экономического состояния от различных факторов; характер смещения химического равновесия в зависимости от внешних воздействий (принцип Ле Шателе);

сформированность умений характеризовать химические процессы, согласование на основе промышленного получения серной кислоты, аммиака, а также сформированность представлений об общих научных принципах и экологических проблемах химического производства;

Сформированность умений проводить расчеты с использованием понятий «массовая доля вещества в растворе», объемных отношений газа при химических реакциях, массы вещества или объема газа по известному количеству вещества, массы или объема одного из веществ в физических веществах, теплового эффекта на основе сохранения массы вещества, превращения и сохранения энергии;

сформированность умений соблюдает правила использования химической посуды и лабораторного оборудования, а также правила обращения с веществами в соответствии с энергичными результатами лабораторных химических экспериментов;

сформированность умений планировать и проводить химический эксперимент (разработка пероксида, объявленного в разработке катализатора, определение растворов веществ с помощью универсального индикатора, влияние различных факторов на скорость химического состояния, состояние ионного обмена, качественное состояние сульфат-, карбонат- и хлорид-анионов, на катион аммония, решение экспериментальных задач по темам «Металлы» и «Неметаллы») в соответствии с общепринятыми правилами техники безопасности при использовании энергетических веществ и лабораторных установок, результаты химического эксперимента в форме записей соответствующих веществ и формулирования выводов для обоснования этих результатов;

сформированность умений тщательно анализировать химическую информацию, получаемую из разных источников (средства массовой коммуникации, Интернет и другие);

сформированность умений соблюдает правила экологического лидерского поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды, осознавать опасность воздействия на живые организмы определенных веществ, понимая смысл показателя ПДК, пояснять на примерах методы руководства и предотвращать их вредное воздействие на организм человека;

для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья: умение применять знания об основных доступных методах познания материальных и экологических аспектов;

для слепых и слабовидящих учащихся: научиться использовать рельефно-точечную систему, обозначенную Л. Брайля записывает формулу.

## **ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС**

№ п/п	Название разделов и тем программы	Количество часов		
		Всего	Контрольные работы	Практические работы

### **Раздел 1. Теоретические основы органической химии**

№ п/п	Название разделов и тем программы	Количество часов		
		Всего	Контрольные работы	Практиче работы
1.1	Предмет органической химии. Теория проведения результатов А. М. Бутлерова	3	0	0
Итого по разделу		3		
<b>Раздел 2. Углеводороды</b>				
2.1	Предельные углеводороды — алканы	2	0	0
2.2	Непредельные углеводороды: алкены, алкадиены, алкины.	6	0	1
2.3	Ароматические углеводороды	2	0	0
2.4	Природные источники углеводородов и их переработка	3	1	0
Итого по разделу		13		
<b>Раздел 3. Кислородсодержащие органические соединения</b>				
3.1	Спирты. Фенол	3	0	0
3.2	Альдегиды. Карбоновые кислоты. Сложные эфиры	7	0	1
3.3	Углеводы	3	1	0
Итого по разделу		13		
<b>Раздел 4. Азотсодержащие органические соединения</b>				
4.1	Амины. Аминокислоты. Белки	3	0	0
Итого по разделу		3		
<b>Раздел 5. Высокомолекулярные соединения</b>				
5.1	Пластмассы. Каучуки. Волокна	2	0	0
Итого по разделу		2		
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		<b>34</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

#### **11 КЛАСС**

№ п/п	Название разделов и тем программы	Количество часов		
		Всего	Контрольные работы	Практи раб
<b>Раздел 1. Теоретические основы химии</b>				
1.1	Строение атомов. Периодический закон и Периодическая система по элементам Д. И. Менделеева	3	0	
1.2	Строение вещества. Многообразие веществ	4	0	
1.3	Химические процессы	6	1	
Итого по разделу		13		
<b>Раздел 2. Неорганическая химия</b>				
2.1	Металлы	6	0	
2.2	Неметаллы	9	1	
2.3	Связь неорганических и химических веществ	2	0	
Итого по разделу		17		
<b>Раздел 3. Химия и жизнь</b>				

№ п/п	Название разделов и тем программы	Количество часов		
		Всего	Контрольные работы	Практич раб
3.1	Химия и жизнь	4	0	
	Итого по разделу	4		
	<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>	<b>34</b>	<b>2</b>	

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ  
10 КЛАСС**

№ п/п	Тема урока
1	Предмет органической химии, ее связь и значение
2	Теория содержит указанные вещества. Теория Бутлерова
3	Классификация и номенклатура химических веществ
4	Метан и этан — простейшие представители алканов
5	Алкены: состав и строение, свойства
6	Алкены: состав и строение, свойства
7	Этилен и пропилен — простейшие представители алкенов
8	Практическая работа № 1. «Получение этилена и изучение его свойства»
9	Алкадиены. Бутадиен-1,3 и метилбутадиен-1,3. Получение синтетического каучука и резины
10	Алкины: состав и особенности нагрузки, гомологический ряд. Ацетилен — простейший представитель алкинов
11	Вычисления по уравнению химического режима
12	Арены: бензол и толуол. Токсичные арены
13	Генетическая связь углеводов, применяемая к различным классам
14	Природные источники углеводов: природный газ и попутные нефтяные газы, нефть и продукты ее переработки.
15	Природные источники углеводов: природный газ и попутные нефтяные газы, нефть и продукты ее переработки.
16	Контрольная работа по разделу «Углеводороды»
17	Предельные одноатомные спирты: метанол и этанол. Водородная связь
18	Многоатомные спирты: этиленгликоль и глицерин.
19	Фенол: строение молекул, физические и химические свойства, применение.
20	Альдегиды: формальдегид и ацетальдегид. Ацетон
21	Одноосновные предельные карбоновые кислоты: муравьиная и уксусная.
22	Практическая работа № 2. «Свойства раствора уксусной кислоты»
23	Стеариновая и олеиновая кислоты, как представители высших карбоновых кислот.
24	Мыла как высшая соль карбоновых кислот, их моющее действие
25	Сложные эфиры как производные карбоновых кислот. Гидролиз сложных эфиров
26	Жиры: гидролиз, применение, биологическая роль силы.
27	Углеводы: состав, классификация. Важнейшие представители: глюкоза, фруктоза, сахароза.
28	Крахмал и целлюлоза как природные полимеры

№ п/п	Тема урока
29	Контрольная работа по разделу «Кислородсодержащие органические соединения»
30	Амины: метиламин и анилин.
31	Аминокислоты как амфотерные органические соединения, их биологическое значение. Пептиды
32	Белки как натуральные высокомолекулярные соединения
33	Основные понятия химии высокомолекулярных соединений
34	Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений. Пластмассы, каучуки, волокна

#### ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ

#### 11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока
1	Химический элемент. Атом. Электронная обработка атомов
2	Периодический закон и Периодическая система по элементам Д. И. Менделеева, их связь с современной теорией атомов
3	Закономерности изменения свойств элементарных элементов и их соединений по группам и периодам. Значение периодического закона и системы элементов Д.И. Менделеева в науке о развитии
4	Валентность. Электроотрицательность. Степень окисления. Вещества молекулярного и немолекулярного веществ
5	Строение вещества. Химическая связь, ее виды; механизмы образования ковалентной связи. Водородная связь
6	Предложение о дисперсных обсуждениях. Истинные и коллоидные растворы. Массовая доля вещества в растворе
7	Классификация и номенклатура неорганических соединений. Генетическая связь неорганических веществ, различных классов
8	Классификация основного ингредиента в неорганической и органической химии. Закон сохранения массовых веществ; закон сохранения и преобразования энергии при динамических реакциях
9	Скорость изменения. Обратимые состояния. Химическое равновесие
10	Практическая работа № 1. «Влияние различных факторов на скорость химического режима»
11	Электролитическая диссоциация. Предложение о водородном индикаторе (рН). Реакции ионного обмена. Гидролиз полученных и неорганических веществ
12	Окислительно-восстановительные состояния. Предложение по электролизу растворов и растворов соли
13	Контрольная работа по разделу «Теоретические основы химии»
14	Металлы, их положение в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и особенности твердости атомов. Общие физические свойства металлов
15	Сплавы металлов. Электрохимический ряд напряженных металлов
16	Химические свойства органических металлов (натрий, калий, кальций, магний, алюминий) и их соединений.

№ п/п	Тема урока
17	Химические свойства хрома, меди и их соединений
18	Химические свойства цинка, железа и их соединений
19	Практическая работа № 2. «Решение экспериментальных задач по теме «Металлы»»
20	Неметаллы, их положение в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и особенности напряжения атомов
21	Физические свойства неметаллов. Аллотропия неметаллов (на основе кислорода, серы, фосфора и кислорода)
22	Химические свойства галогенов, серы и их соединений
23	Химические свойства азота, фосфора и их соединений
24	Химические свойства, кремния и их соединения
25	Применение твердых неметаллов и их соединений.
26	Обобщение и систематизация знаний по теме «Неметаллы». Вычисления по уравнениям ветровой и термохимической расчётов
27	Практическая работа № 3. «Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы»»
28	Контрольная работа по темам «Металлы» и «Неметаллы»
29	Неорганические и органические кислоты. Неорганические и органические основы
30	Амфотерные неорганические и органические соединения. Генетическая связь неорганических и веществ
31	Роль химии в энергетике, энергетической и пищевой безопасности, развитии науки
32	Представление об общих научных принципах получения промышленных промышленных веществ
33	Человек в мире веществ и материалов
34	Химия и здоровье человека

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

**ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

Используйте вариант

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

Введите данные

# **ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

Введите <http://him.1september.ru> - Газета «Химия» и сайт для учителя «Я иду на уроке химии»

<http://www.chemnet.ru> - ChemNet: портал фундаментального химического образования

<http://www.alhimik.ru> - АЛХИМИК: сайт Л.Ю. Аликберовой

<http://www.hemi.nsu.ru> - Основы химии: образовательный сайт для школьников и студентов

<http://www.chemistry.ru> - Химия в Открытом колледже

<http://webelements.narod.ru> - WebElements: онлайн- справочник органических элементов

<http://belok-s.narod.ru> - Белок и все о нем в биологии и химии

<http://maratak.m.narod.ru> - Виртуальная химическая школа

<http://all-met.narod.ru> - Занимательная химия: все о металлах

<http://chem.km.ru> - Мир химии

<http://www.104.webstolica.ru> - Кабинет химии: сайт Л.В. Рахмановой

<http://experiment.edu.ru> - Коллекция «Естественнонаучные эксперименты»:

<http://www.chemistry.ssu.samara.ru> - Органическая химия: электронный учебник для средней школы

<http://school-sector.relarn.ru/nsm/> - Химия для всех: иллюстрированные Химические материалы по общей, органической и неорганической химии

<http://chemistry.r2.ru> - Химия для школьников: сайт Дмитрия Болотова

<http://schoolchemistry.by.ru> - Школьная химия

<http://rushim.ru/books/books.htm> - Электронная библиотека по химии и технике

данные