

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и науки Алтайского края

Муниципальное образование Волчихинский район

МКОУ "Мальшево-Логовская СШ"

РАССМОТРЕНО
методическим объединением
учителей естественно-
математического цикла

Л.А. Адуева Л.А. Адуева

Протокол №11

от "10" 05 2023 г.

СОГЛАСОВАНО
с методическим советом

О.А. Мезина О.А. Мезина

Протокол №4

от "10" 05 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор школы

Н.П. Ермакова Н.П. Ермакова

Приказ №60-од

от "10" 05 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Учебного предмета

«ХИМИЯ»

БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ

(для 10-11 классов образовательных
организаций)

Составитель Расторгуева В.Я.

учитель математики

Пояснительная записка

Рабочая программа по химии для обучающихся 10-11 классов составлена на основе Требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования, с учётом распределённых по классам проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования и элементов содержания, представленных в Универсальном кодификаторе по химии, а также на основе Примерной программы воспитания обучающихся при получении среднего общего образования и с учётом Концепции преподавания учебного предмета «Химия» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы (утв. Решением Коллегии Минпросвещения России, протокол от 03.12.2019 N ПК-4вн), методических рекомендаций по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей от 25.11.2022 г

В ней также учитываются основные идеи и положения Программы развития и формирования универсальных учебных действий (УУД) для основного общего образования.

Цели и задачи изучения курса химии

Согласно образовательному стандарту, главные цели среднего общего образования состоят:

- 1) в приобретении знаний, умений и способов деятельности, способствующих формированию целостного представления о мире;
- 2) в развитии опыта разнообразной деятельности, самопознания и самоопределения;
- 3) в осознанном выборе индивидуальной образовательной траектории и профессиональной деятельности.

Большой вклад в достижение этих целей среднего общего образования вносит изучение химии, которое призвано обеспечить:

- 1) формирование естественно-научной картины мира, в которой система химических знаний является её важнейшим компонентом;
- 2) развитие интеллектуального и нравственного потенциала старшеклассников, формирование у них экологически грамотного в учебной и профессиональной деятельности, а также в быту;
- 3) осознание у старшеклассников необходимости в развитии химии и химической промышленности, как производительной силы общества;
- 4) понимание необходимости безопасного обращения с веществами и материалами, используемыми в профессиональной и повседневной жизни.

Целями изучения химии в средней школе являются:

1) видение и понимание значимости химических знаний для каждого члена социума; умение оценивать различные факты и явления, связанные с химическими объектами и процессами на основе объективных критериев и определённой системы ценностей, формулировать и обосновывать собственное мнение и убеждение;

2) понимание роли химии в современной естественно-научной картине мира и использование химических знаний для объяснения объектов и процессов окружающей действительности — природной, социальной, культурной, технической среды;

3) формирование у старшеклассников при изучении химии опыта познания и самопознания с помощью ключевых компетентностей (ключевых навыков), которые имеют универсальное значение для различных видов деятельности, — поиска, анализа и обработки информации, изготовление информационного продукта и его презентации, принятия решений, коммуникативных навыков, безопасного обращения с веществами, материалами и процессами в повседневной жизни и профессиональной деятельности.

На изучение химии в 10- 11 классах отводится 1 час в неделю, всего 70 часов.

Планируемые образовательные результаты.

Обучение химии в средней школе на базовом уровне по данному курсу способствует достижению обучающимися следующих **личностных результатов**:

1) чувство гордости за российскую химическую науку и осознание российской гражданской идентичности — *в ценностно-ориентационной сфере*;

2) осознавать необходимость своей познавательной деятельности и умение управлять ею, готовность и способность к самообразованию на протяжении всей жизни; понимание важности непрерывного образования как фактора успешной профессиональной и общественной деятельности; — *в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере*;

3) готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории или сферы профессиональной деятельности — *в трудовой сфере*;

4) неприятие вредных привычек (курения, употребления алкоголя и наркотиков) на основе знаний о токсическом и наркотическом действии веществ — *в сфере здоровьесбережения и безопасного образа жизни*;

Метапредметными результатами освоения выпускниками средней школы курса химии являются:

1) *использование* умений и навыков различных видов познавательной деятельности, *применение* основных методов познания (системно-информационный анализ, наблюдение, измерение, проведение эксперимента, моделирование, исследовательская деятельность) для изучения различных сторон окружающей действительности;

2) *владение* основными интеллектуальными операциями (формулировка гипотез, анализ и синтез, сравнение и систематизация, обобщение и конкретизация, выявление причинно-следственных связей и поиск аналогов);

3) *познание* объектов окружающего мира от общего через частное к единичному;

4) *умение* выдвигать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;

5) *умение* определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике;

6) *использование* различных источников для получения химической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата;

7) *умение* продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

8) *готовность* и способность к самостоятельной информационно- познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

9) *умение* использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

10) *владение* языковыми средствами, в том числе и языком химии — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства, в том числе и символные (химические знаки, формулы и уравнения).

Предметными результатами изучения химии на базовом уровне на ступени среднего общего образования являются следующие результаты.

I. В познавательной сфере:

1) *знание (понимание)* терминов, основных законов и важнейших теорий курса органической и общей химии;

2) *умение* наблюдать, описывать, фиксировать результаты и делать выводы на основе демонстрационных и самостоятельно проведённых экспериментов, используя для этого родной (русский или иной) язык и язык химии;

3) *умение* классифицировать химические элементы, простые вещества, неорганические и органические соединения, химические процессы;

4) *умение характеризовать* общие свойства, получение и применение изученных классы неорганических и органических веществ и их важнейших представителей;

5) *умение описывать* конкретные химические реакции, условия их проведения и управления химическими процессами;

б) умение самостоятельно проводить химический эксперимент и наблюдать демонстрационный эксперимент, фиксировать результаты и делать выводы и заключения по результатам;

7) умение прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии со свойствами изученных на основе знания химических закономерностей;

8) умение определять источники химической информации, получать её, проводить анализ, изготавливать информационный продукт и представлять его;

9) умение пользоваться обязательными справочными материалами (периодической системой химических элементов Д. И. Менделеева, таблицей растворимости, электрохимическим рядом напряжений металлов, рядом электроотрицательности) для характеристики строения, состава и свойств атомов химических элементов I—IV периодов и образованных ими простых и сложных веществ;

10) умение устанавливать зависимость свойств и применения важнейших органических соединений от их химического строения, в том числе и обусловленных характером этого строения (предельным или непредельным) и наличием функциональных групп;

11) умение моделировать молекулы неорганических и органических веществ;

12) понимание химической картины мира как неотъемлемой части целостной научной картины мира.

II. В ценностно-ориентационной сфере: формирование собственной позиции при оценке последствий для окружающей среды деятельности человека, связанной с производством и переработкой химических продуктов;

III. В трудовой сфере: проведение химического эксперимента; развитие навыков учебной, проектно-исследовательской и творческой деятельности при выполнении индивидуального проекта по химии;

IV. В сфере здорового образа жизни: соблюдение правил безопасного обращения с веществами, материалами; оказание первой помощи при отравлениях, ожогах и травмах, полученных в результате нарушения правил техники безопасности при работе с веществами и лабораторным оборудованием.

Содержание учебного предмета химия 10 класс

№ № п/ п	Название раздела	Кол ичес тво часо в для изуч	Основное содержание учебного раздела	Планируемые результаты по ка (характеристика основных деятельности обучающи (на уровне учебных дейст предметных, личностны метапредметных))
-------------------	---------------------	--	--------------------------------------	--

		ени я разд ела		
1	Предмет органической химии. Теория строения органических соединений	2	<p>Органические вещества: природные, искусственные и синтетические.</p> <p>Особенности состава и строения органических веществ. Витализм и его крах.</p> <p>Понятие об углеводах.</p> <p>Основные положения теории химического строения. Валентность. Структурные формулы — полные и сокращённые.</p> <p>Простые (одинарные) и кратные (двойные и тройные) связи. Изомеры и изомерия.</p> <p>Взаимное влияние атомов в молекуле.</p> <p>Демонстрации. Плавление, обугливание и горение органических веществ. Модели (шаростержневые и объёмные) молекул органических соединений разных классов. Определение элементного состава органических соединений.</p> <p>Лабораторные опыты. Изготовление моделей молекул органических соединений.</p>	<p>Характеризовать особенности строения органических веществ, классифицировать их на основе происхождения и переработки.</p> <p>Аргументировать несостоятельность витализма.</p> <p>Определять отличительные особенности углеводов</p> <p>Формулировать основные положения теории химического строения. Раскрывать понятия «валентность» и «степень окисления».</p> <p>Составлять молекулярные и структурные формулы.</p> <p>Классифицировать ковалентные соединения по кратности.</p> <p>Объяснять явление изомерии и взаимное влияние атомов в молекуле</p>
2	Углеводороды и их природные источники	12	<p>Предельные углеводороды. Алканы.</p> <p>Гомологический ряд и общая формула алканов. Структурная изомерия (изомерия углеродной цепи).</p> <p>Циклоалканы. Алкильные радикалы.</p> <p>Номенклатура алканов. Физические и химические свойства алканов: горение, реакции замещения (галогенирование), реакции изомеризации, реакция разложения метана, реакция дегидрирования этана.</p> <p>Непредельные углеводороды. Алкены.</p> <p>Гомологический ряд алкенов. Этилен.</p> <p>Номенклатура. Структурная и пространственная (геометрическая)</p>	<p>Определять принадлежность соединений к алканам на основе анализа состава молекул.</p> <p>Давать названия алканам по международной номенклатуре. Характеризовать свойства важнейших представителей алканов.</p> <p>Наблюдать химический эксперимент, фиксировать его результаты. Раскрывать понятия «гомолог» и «изомер»</p> <p>Определять принадлежность соединений к алкенам на основе анализа состава молекул.</p> <p>Давать названия алкенам по международной номенклатуре. Характеризовать свойства важнейших представителей</p>

		<p>изомерия. Промышленное получение алкенов: крекинг и дегидрирование алканов. Лабораторное получение этилена — реакция дегидратации этанола. Реакции присоединения: гидратация, гидрогалогенирование, галогенирование, полимеризация. Правило Марковникова. Окисление алкенов. Качественные реакции на непредельные углеводороды.</p> <p>Алкадиены. Каучуки. Сопряжённые алкадиены: бутадиен-1,3, изопрен. Номенклатура. Способы получения алкадиенов. Реакция Лебедева. Реакции присоединения алкадиенов. Каучуки: натуральный, синтетические (бутадиеновый, изопреновый). Вулканизация каучука. Резина. Эбонит.</p> <p>Алкины. Гомологический ряд. Номенклатура и изомерия. Получение и применение ацетилена. Химические свойства ацетилена: горение, реакции присоединения: гидрогалогенирование, галогенирование, гидратация (реакция Кучерова). Винилхлорид, поливинилхлорид.</p> <p>Арены. Бензол: его строение, некоторые физические и химические свойства (горение, реакции замещения — галогенирование, нитрование), получение и применение. Экстракция.</p> <p>Природный газ. Состав природного газа, его нахождение в природе. Преимущества природного газа как топлива. Химическая</p>	<p>алкенов.</p> <p>Наблюдать химический эксперимент, фиксировать его результаты.</p> <p>Различать понятия «гомолог» и «изомер» для алкенов</p> <p>Определять принадлежность соединений алкадиенам на основе анализа состава молекул.</p> <p>Давать названия алкадиенам по международной номенклатуре.</p> <p>Характеризовать состав и свойства важнейших представителей алкадиенов</p> <p>Осознавать значимость ролиотеческого учёного в получении первого синтетического каучука.</p> <p>Устанавливать зависимость между строением и свойствами полимеров на примере каучука, резины и эбонита</p> <p>Определять принадлежность соединений к алкинам на основе состава их молекул.</p> <p>Давать названия алкинам по международной номенклатуре.</p> <p>Характеризовать состав молекул и применение ацетилена. Устанавливать причинно-следственную связь между составом, строением молекул, свойствами при применении ацетилена.</p> <p>Наблюдать химический эксперимент, фиксировать его результаты.</p> <p>Различать понятия «гомолог» и «изомер» для алкинов</p> <p>Характеризовать состав молекул и применение бензола.</p> <p>Устанавливать причинно-следственную связь между строением молекул и его свойствами и применением.</p>
--	--	---	---

			<p>переработка природного газа: конверсия, пиролиз. Синтез-газ и его использование.</p> <p>Нефть и способы её переработки. Попутный нефтяной газ, его состав и фракции (газовый бензин, пропан-бутановая, сухой газ). Нефть, её состав и переработка (перегонка, крекинг, риформинг). Нефтепродукты. Октановое число бензина.</p> <p>Каменный уголь и его переработка. Ископаемый уголь: антрацит, каменный, бурый. Коксование каменного угля. Коксовый газ, аммиачная вода, каменноугольная смола, кокс. Газификация и каталитическое гидрирование каменного угля.</p> <p>Демонстрации. Горение метана, этилена, ацетилен. Отношение метана, этилена, ацетилен и бензола к растворам перманганата калия и бромной воде. Получение этилена реакцией дегидратации этанола, ацетилен — гидролизом карбида кальция. Разложение каучука при нагревании, испытание продуктов разложения на непредельность. Коллекции «Нефть и нефтепродукты», «Каменный уголь и продукты его переработки», «Каучуки».</p> <p>Лабораторные опыты Обнаружение продуктов горения свечи. Исследование свойств каучуков.</p>	<p>Наблюдать химический эксперимент, фиксировать его результаты Характеризовать состав природного газа, основные направления его переработки и использования. Сравнивать нахождение в природе природного газа и попутных газов. Характеризовать состав попутных газов, основные направления его переработки и использования Характеризовать состав нефти и основные направления её переработки. Различать нефтяные фракции и области их применения. Осознавать необходимость химических способов повышения качества бензина. Характеризовать основные продукты коксохимического производства. Области применения коксового газа, аммиачной воды, каменноугольной смолы, кокса. Осознавать необходимость газификации каменного угля как альтернативы природному газу Решать задачи, выполнять тесты и упражнения по теме. Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать знания в соответствии с планируемым результатом</p>
3	Кислород- и азотсодержащие органические соединения	14	<p>Одноатомные спирты. Функциональная гидроксильная группа. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Номенклатура. Изомерия положения функциональной группы. Водородная связь. Химические свойства спиртов. Альдегидная группа. Реакция этерификации, сложные эфиры.</p>	<p>Называть спирты по международной номенклатуре. Характеризовать строение спиртов, свойства, способы получения и применения предельных одноатомных спиртов. Устанавливать причинно-следственную связь между составом, строением</p>

		<p>Применение спиртов. Действие метилового и этилового спиртов на организм человека.</p> <p>Многоатомные спирты. Этиленгликоль как представитель двухатомных спиртов и глицерин как представитель трёхатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты, их свойства, получение и применение. Понятие об антифризах.</p> <p>Фенол. Строение, получение, свойства и применение фенола. Качественные реакции на фенол. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола.</p> <p>Альдегиды и кетоны. Формальдегид и ацетальдегид как представители альдегидов, состав их молекул. Функциональная карбонильная группа. Качественные реакции на альдегиды. Свойства, получение и применение формальдегида и ацетальдегида. Реакции поликонденсации для формальдегида. Понятие о кетонах на примере ацетона.</p> <p>Карбоновые кислоты. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Химические свойства карбоновых кислот. Получение и применение муравьиной и уксусной кислот.</p> <p>Сложные эфиры. Жиры. Способы получения и химические свойства сложных эфиров. Строение жиров. Кислотный и щелочной гидролиз жиров. Мыла. Гидрирование жиров.</p>	<p>свойствами и применением м этанола.</p> <p>Наблюдать, самостоятельно проводить, описывать химический эксперимент. Классифицировать спирты по числу гидроксильных групп в их молекулах. Характеризовать строение, способы получения и области применения многоатомных спиртов.</p> <p>Идентифицировать многоатомные спирты с помощью качественной реакции. Наблюдать, самостоятельно проводить, описывать химический эксперимент. Характеризовать строение молекул, свойства, способы получения и области применения фенола.</p> <p>Идентифицировать фенол с помощью качественных реакций.</p> <p>Соблюдать правила безопасного обращения с фенолом. Характеризовать строение молекул, свойства, способы получения и области применения формальдегида и ацетальдегида.</p> <p>Идентифицировать альдегиды с помощью качественных реакций.</p> <p>Соблюдать правила экологически грамотного и безопасного обращения с формальдегидом. Характеризовать строение молекул, свойства, способы получения и области применения муравьиной и уксусной кислот.</p> <p>Различать общее, особенное и единичное в строении и свойствах органических соединений (муравьиной и уксусной) и неорганических кислот.</p> <p>Наблюдать, проводить, описывать</p>
--	--	---	---

		<p>Углеводы. Моносахариды. Глюкоза как альдегидоспирт. Сорбит. Молочнокислое и спиртовое брожение. Фотосинтез. Сахароза как представитель дисахаридов. Полисахариды: крахмал, целлюлоза.</p> <p>Амины. Аминогруппа. Амины предельные и ароматические. Анилин. Получение аминов. Реакция Зинина. Химические свойства и применение аминов.</p> <p>Аминокислоты. Аминокислоты, состав их молекул и свойства как амфотерных органических соединений. Глицин как представитель аминокислот. Получение полипептидов реакцией поликонденсации. Понятие о пептидной связи.</p> <p>Белки. Строение молекул белков: первичная, вторичная и третичная структуры. Качественные реакции на белки. Гидролиз и денатурация белков. Биологические функции белков.</p> <p>Генетическая связь между классами неорганических соединений. Понятие о генетической связи между классами углеводородов, кислород- и азотсодержащих соединений. Иллюстрация генетической связи на примере органических соединений различных классов, содержащих два атома углерода.</p> <p>Демонстрации. Получение альдегидов окислением спиртов. Качественные реакции на многоатомные спирты.</p>	<p>фиксировать результаты демонстрационного и лабораторных химических экспериментов. Соблюдать правила экологически грамотного и безопасного обращения с карбоновыми кислотами. Характеризовать реакцию этерификации как обратимый обменный процесс с карбоновыми кислотами и спиртами. Характеризовать строение и свойства, способы получения и применения жиров. Устанавливать зависимость физических свойств жиров от их молекул и происхождением. Описывать производство твердых мыл на основе растительных масел. Наблюдать, проводить, описывать и фиксировать результаты демонстрационного и лабораторных химических экспериментов. Определять принадлежность органических соединений к углеводам. Различать моно-, ди- и полисахариды по способности к гидролизу. Приводить примеры представителей каждой группы углеводов. Наблюдать, проводить, описывать и фиксировать результаты демонстрационного и лабораторных химических экспериментов. Определять принадлежность органических соединений к аминам на основе анализа состава молекул. Характеризовать строение и свойства, способы применения анилина. Объяснять, почему мы можем гореть.</p>
--	--	--	---

		<p>Зависимость растворимости фенола в воде от температуры.</p> <p>Взаимодействие с бромной водой и хлоридом железа (III) как качественные реакции на фенол.</p> <p>Реакции серебряного зеркала и со свежеполученным гидроксидом меди (II) при нагревании как качественные реакции на альдегиды.</p> <p>Образцы муравьиной, уксусной, пальмитовой и стеариновой кислот и их растворимость в воде.</p> <p>Свойства глюкозы как альдегида и как многоатомного спирта в реакциях с гидроксидом меди (II).</p> <p>Идентификация крахмала.</p> <p>Качественные реакции на белки.</p> <p>Лабораторные опыты. Сравнение скорости испарения воды и эталона.</p> <p>Растворимость глицерина в воде.</p> <p>Химические свойства уксусной кислоты.</p> <p>Определение неопределенности растительного масла.</p> <p>Идентификация крахмала в некоторых продуктах питания.</p> <p>Изготовление крахмального клейстера.</p> <p>Изготовление моделей молекул аминов.</p> <p>Изготовление модели молекулы глицина.</p>	<p>достижениями отечественной органической химии.</p> <p>Соблюдать правила безопасного обращения с анилином и красителем на его основе</p> <p>Определять принадлежность органического соединения к классу аминов на основе анализа его молекулы.</p> <p>Характеризовать свойства аминокислот и амфотерных соединений.</p> <p>Различать реакции поликонденсации и полимеризации.</p> <p>Характеризовать состав и строение молекул, структуру и свойства белков.</p> <p>Идентифицировать белки.</p> <p>Описывать биологические функции белков на основе межпредметных связей с биологией</p> <p>Устанавливать взаимосвязь между составом и строением молекул и свойствами представителей классов углеводов, кислород- и азотсодержащих соединений</p> <p>Осуществлять уравнения реакций, иллюстрирующих генетическую связь между представителями углеводов, кислород- и азотсодержащих соединений</p> <p>Понимать взаимосвязь между неорганическими и органическими веществами</p> <p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент в подтверждение строения и свойств различных органических соединений, а также их идентификации с помощью качественных реакций</p> <p>Решать тесты и упражнения</p> <p>Проводить оценку собственных</p>
--	--	--	--

				<p>достижений в усвоении темы.</p> <p>Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом.</p> <p>Объяснять, что такое биотехнология, биотехнологическая инженерия, клеточная инженерия, клонирование.</p> <p>Характеризовать роль биотехнологии в решении продовольственной проблемы, в сохранении здоровья человека.</p> <p>Классифицировать полимеры по различным основаниям.</p> <p>Различать искусственные полимеры, классифицировать их и приводить примеры полимеров каждой группы.</p> <p>Устанавливать связи между свойствами полимеров и областями их применения.</p> <p>Различать реакции полимеризации и поликонденсации, приводить примеры этих способов получения полимеров.</p> <p>Описывать синтетические каучуки, пластмассы и волокна на основе их свойств — применение.</p> <p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент по идентификации пластмасс и волокон с помощью качественных реакций.</p>
4	Органическая химия и общество	5	<p>Биотехнология. Древнейшие и современные биотехнологии.</p> <p>Важнейшие направления биотехнологии: генная (генетическая) и клеточная инженерия. Клонирование.</p> <p>Полимеры. Классификация полимеров. Искусственные полимеры: целлулоид, ацетатный шёлк, вискоза, целлофан. Пластмассы. Волокна.</p> <p>Синтетические полимеры. Полимеризация и поликонденсация как способы получения полимеров. Синтетические каучуки. Полистирол, тефлон и поливинилхлорид как представители пластмасс. Синтетические волокна: капрон, нейлон, кевлар, лавсан.</p> <p>Демонстрации Коллекции каучуков, пластмасс, синтетических волокон и изделий из них.</p> <p>Ферментативное разложение пероксида водорода с помощью каталазы свеженатёртых моркови или картофеля.</p> <p>Лабораторные опыты</p> <p>Ознакомление с коллекциями каучуков, пластмасс и волокон.</p>	<p>достижений в усвоении темы.</p> <p>Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом.</p> <p>Объяснять, что такое биотехнология, биотехнологическая инженерия, клеточная инженерия, клонирование.</p> <p>Характеризовать роль биотехнологии в решении продовольственной проблемы, в сохранении здоровья человека.</p> <p>Классифицировать полимеры по различным основаниям.</p> <p>Различать искусственные полимеры, классифицировать их и приводить примеры полимеров каждой группы.</p> <p>Устанавливать связи между свойствами полимеров и областями их применения.</p> <p>Различать реакции полимеризации и поликонденсации, приводить примеры этих способов получения полимеров.</p> <p>Описывать синтетические каучуки, пластмассы и волокна на основе их свойств — применение.</p> <p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент по идентификации пластмасс и волокон с помощью качественных реакций.</p>
5	Резервное время	2		

Содержание учебного предмета химия 11 класс

№ № п/ п	Название раздела	Кол ичес тво часо в для изуч ени я разд ела	Основное содержание учебного раздела	Планируемые результаты по ка (характеристика основных деятельности обучающих (на уровне учебных действий предметных, личностных метапредметных))
1	Строение веществ	9	<p>Основные сведения о строении атома. Строение атома: состав ядра (нуклоны) и электронная оболочка. Понятие об изотопах. Понятие о химическом элементе как совокупности атомов с одинаковым зарядом ядра.</p> <p>Периодическая система химических элементов и учение о строении атома. Физический смысл принятой в таблице Д. И. Менделеева символики: порядкового номера элемента, номера периода и номера группы. Понятие о валентных электронах. Отображение строения электронных оболочек атомов химических элементов с помощью электронных и электронно-графических формул. Закономерные изменения свойств элементов в периодах и группах периодической системы как следствие их электронного строения. Электронные семейства химических элементов.</p> <p>Становление и развитие периодического закона и теории химического строения. Предпосылки открытия периодического закона и теории химического строения органических соединений. Роль личности в</p>	<p>Характеризовать сложное строение атома как системы, состоящей из ядра и электронной оболочки. Характеризовать уровни строения вещества. Описывать устройство Большого адронного коллайдера.</p> <p>Описывать строение атома химического элемента на основе его положения в периодической системе Д. И. Менделеева. Записывать электронные и электронно-графические формулы химических элементов.</p> <p>Определять отношение химического элемента к определённому электронному семейству</p> <p>Представлять развитие научных теорий по спирали на основе теоретических формулировок периодического закона и основных направлений развития теории строения (химического, электронного и простейшего).</p> <p>Характеризовать роль практи</p>

истории химии. Значение практики в становлении и развитии химической теории.

Ионная химическая связь и ионная кристаллическая решётка.

Катионы и анионы. Понятие об ионной химической связи. Физические свойства веществ, имеющих ионную кристаллическую решётку.

Ковалентная химическая связь. Понятие о ковалентной связи.

Электроотрицательность. неполярная и полярная ковалентная связь.

Кратность ковалентной связи. Механизмы образования ковалентных связей: обменный и донорно-акцепторный. Полярность молекулы как следствие полярности связи и геометрии молекулы. Физические свойства веществ, имеющих атомную или молекулярную кристаллическую решётку.

Металлическая химическая связь.

Понятие о металлической связи и металлической кристаллической решётке. Физические свойства металлов, обусловленные их кристаллическим строением. Применение металлов. Чёрные и цветные металлы. Сплавы.

Водородная химическая связь.

Межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь. Значение водородных связей в природе.

Полимеры. Получение полимеров реакциями полимеризации и поликонденсации. Важнейшие представители пластмасс и волокон, их получение, свойства и применение. Понятие о неорганических полимерах и их представители.

Дисперсные системы. Понятие о дисперсной фазе и дисперсионной среде. Агрегатное состояние и размер частиц фазы как основа для классификации дисперсных систем. Грубодисперсные системы — эмульсии, суспензии и аэрозоли, их представители. Тонкодисперсные системы — золи и гели, их представители. Понятия о синерезисе и коагуляции.

Демонстрации

- Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева в различных формах.

- Модель ионной кристаллической решётки на примере хлорида натрия.

становлении и развитии химической теории.

Характеризовать вклад российских учёных в мировую науку. Объяснить, почему мы можем гордиться достижениями отечественной науки. Характеризовать ионную связь между ионами, образующуюся в результате отдачи или приёма электронов атомами или группами атомов.

Определять принадлежность атома той или иной группе на основе заряда и состава.

Характеризовать физические свойства веществ с ионной связью.

Описывать ковалентную связь как результат образования общих электронных пар или как результат перекрывания электронных орбиталей.

Классифицировать ковалентную связь по электроотрицательности атомов, участвующих в образовании связи, кратности и способу перекрывания электронных орбиталей.

Характеризовать физические свойства веществ с ковалентной связью.

Характеризовать металлическую связь как связь между ионами металлов в сплавах посредством обобществлённых валентных электронов.

Объяснять единую природу химических связей.

Характеризовать физические свойства металлов. Характеризовать водородную связь как особую химическую связь. Различать межмолекулярную и внутримолекулярную водородную связь.

Раскрывать роль водородных связей в организации молекул биополимеров (белков и нуклеиновых кислот) на основе межпредметных связей с биологией. Характеризовать полимеры

			<ul style="list-style-type: none"> - Минералы с ионной кристаллической решёткой: кальцит, галит. - Модели молекулярной кристаллической решётки на примере «сухого льда» или иода и атомной кристаллической решётки на примере алмаза, графита или кварца. - Модель молярного объёма газа. - Модели кристаллических решёток некоторых металлов. - Коллекции образцов различных дисперсных систем. - Синерезис и коагуляция. <p>Лабораторные опыты</p> <ul style="list-style-type: none"> - Конструирование модели металлической химической связи. - Получение коллоидного раствора куриного белка, исследование его свойств с помощью лазерной указки и проведение его денатурации. - Получение эмульсии растительного масла и наблюдение за её расслоением. - Получение суспензии известкового молока и наблюдение за её седиментацией. 	<p>сокомолекулярные соединения.</p> <p>Различать реакции полимеризации и поликонденсации. Описывать важнейшие представители полимеров и волокон и называть области их применения</p> <p>Характеризовать различные типы дисперсных систем на основе агрегатного состояния дисперсной фазы и дисперсионной среды.</p> <p>Раскрывать роль различных типов дисперсных систем в природе и жизни человека.</p> <p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент</p>
2	Химические реакции	12	<p>Классификация химических реакций. Изомеризация как реакция, протекающая без изменения состава вещества. Аллотропия и её причины. Классификация реакций по различным основаниям: по числу и составу реагентов и продуктов, по тепловому эффекту. Термохимические уравнения реакций.</p> <p>Скорость химических реакций. Факторы, от которых зависит скорость химических реакций: природа реагирующих веществ, температура, площадь соприкосновения реагирующих веществ, их концентрация, наличие катализатора. Понятие о катализе. Ферменты как биологические катализаторы. Ингибиторы реакций и их значение.</p> <p>Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и способы его</p>	<p>Определять принадлежность химической реакции к тому или иному типу на основании различных признаков.</p> <p>Отражать на письме тепловой эффект химических реакций с помощью термохимических уравнений. Подтверждать количественную характеристику экзо- и эндотермических реакций расчётами по термохимическим уравнениям</p> <p>Устанавливать зависимость скорости химической реакции от природы реагирующих веществ, их концентрации и площади соприкосновения, а также от температуры. Раскрывать роль катализаторов и факторов увеличения скорости химической реакции и рассматривать ингибиторы как «антонимы» катализаторов.</p> <p>Характеризовать ферменты как биологические катализаторы естественной природы и раскрывать роль ферментов в протекании биохимических процессов на основе межпредметных связей.</p>

смещения. Понятие об обратимых реакциях и химическом равновесии. Принцип Ле Шателье и способы смещения химического равновесия. Общая характеристика реакции синтеза аммиака и рассмотрение условий смещения равновесия этой реакции на производстве.

Гидролиз. Обратимый и необратимый гидролиз. Гидролиз солей и его типы. Понятие об энергетическом обмене в клетке и роли гидролиза в нём.

Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления и её определение по формулам органических и неорганических веществ. Окислители и восстановители. Понятие о процессах окисления и восстановления. Составление уравнений химических реакций на основе метода электронного баланса.

Электролиз расплавов и растворов. Практическое применение электролиза. Характеристика электролиза как окислительно-восстановительного процесса. Особенности электролиза, протекающего в растворах электролитов. Получение галогенов, водорода, кислорода, щелочных металлов и щелочей, а также алюминия электролизом расплавов и растворов соединений этих элементов. Понятие о гальванопластике, гальваностегии, рафинировании цветных металлов.

Демонстрации

- Растворение серной кислоты и аммиачной селитры и фиксация тепловых явлений

биологией.

Проводить, наблюдать и описать химический эксперимент. Определять состояние химического равновесия, предлагать способы его смещения на необходимую сторону на основе анализа реакции и принципа Шателье. Определять тип гидротропности соли на основе анализа её состава. Классифицировать гидролиз солей по катиону и аниону. Характеризовать роль гидролиза органических соединений в организме.

Определять окислительно-восстановительные реакции как процессы протекающие с изменением степени окисления атомов элементов участвующих в реакции. Различать окислитель и восстановитель, процессы окисления и восстановления.

Составлять уравнения ОВР на основе метода электронного баланса.

Описывать электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Различать электролиз расплавов и водных растворов.

Характеризовать практическое применение электролиза на примере получения активных металлов и сплавов металлов, а также на примере гальванопластики, гальваностегии, рафинирования цветных металлов.

Решать задачи, выполнять тестовые упражнения по теме.

Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы.

Корректировать свои знания и умения в соответствии с планируемым результатом.

Планировать, проводить, наблюдать, описывать химический эксперимент с соблюдением правил техники безопасности.

для этих процессов.

- Взаимодействие соляной, серной и уксусной кислот одинаковой концентрации с одинаковыми кусочками (гранулами) цинка и взаимодействие одинаковых кусочков разных металлов (магния, цинка, железа) с соляной кислотой как пример зависимости скорости химической реакции от природы реагирующих веществ.

• Взаимодействие растворов тиосульфата натрия разной концентрации и температуры с раствором серной кислоты.

- Моделирование «кипящего слоя».
- Использование неорганических катализаторов (солей железа, иодида калия) и природных объектов, содержащих каталазу (сырое мясо, картофель), для разложения пероксида водорода.
- Взаимодействие цинка с соляной кислотой и соляной кислоты с нитратом серебра как примеры окислительно-восстановительной реакции и реакции обмена.
- Конструирование модели электролизёра.
- Видеофрагмент о промышленной установке для получения алюминия.

Лабораторные опыты

- Иллюстрация правила Бертолле на практике: проведение реакции с образованием осадка, газа и воды.
- Гетерогенный катализ на примере разложения пероксида водорода в присутствии диоксида марганца.
- Смещение равновесия в системе $\text{Fe}^{3+} + 3\text{CNS}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{CNS})_3$.
- Испытание индикаторами среды растворов солей различных типов.
- Окислительно-

			восстановительная реакция и реакция обмена например взаимодействия растворов сульфата меди(II) с железом и раствором щёлочи.	
3	Вещества и их свойства	9	<p>Металлы. Физические свойства металлов как функция их строения. Деление металлов на группы в технике. Химические свойства металлов электрохимический ряд напряжений. Понятие о металлотермии (алюминотермия, магниетермия и др.).</p> <p>Неметаллы. Неметаллы как окислители. Неметаллы как восстановители. Ряд электроотрицательности.</p> <p>Неорганические и органические кислоты. Кислоты в свете атомно-молекулярного учения. Кислоты в свете теории электролитической диссоциации. Кислоты в свете протонной теории. Общие химические свойства кислот.</p> <p>Неорганические и органические основания. Основания в свете атомно-молекулярного учения. Основания в свете теории электролитической диссоциации. Основания в свете протонной теории. Химические свойства органических и неорганических оснований.</p> <p>Неорганические и органические амфотерные соединения. Неорганические амфотерные соединения (оксиды и гидроксиды), их свойства и получение. Амфотерные органические соединения на примере аминокислот. Пептиды и пептидная связь.</p> <p>Соли. Классификация солей. Жёсткость воды и способы её устранения. Переход карбоната в</p>	<p>Характеризовать физические и химические свойства металлов в свете представлений об ОВР. Положение металлов в электрохимическом ряду напряжений.</p> <p>Наблюдать и описывать химические эксперименты</p> <p>Описывать особенности положения неметаллов в периодической таблице Д. И. Менделеева, строение и свойства кристаллов.</p> <p>Характеризовать общие химические свойства неметаллов в свете их положения в ряду электроотрицательности.</p> <p>Соотносить представителей органических и неорганических кислот с соответствующей классификацией в периодической таблице элементной группой.</p> <p>Описывать общие свойства неметаллов органических и органических кислот в свете теории электролитической диссоциации и с позиции окислительно-восстановления катиона металла или аниона кислотного остатка.</p> <p>Определять особенности химических свойств азотной, концентрированной серной и муравьиной кислот.</p> <p>Проводить, наблюдать и описывать результаты проведённого химического эксперимента</p> <p>Описывать свойства неорганических оснований в свете теории электролитической диссоциации.</p> <p>Характеризовать свойства органических и неорганических оснований родных оснований в свете протонной теории.</p> <p>Характеризовать органические и неорганические амфотерные соединения как вещества с двойственной</p>

			<p>гидрокарбонат и обратно. Общие химические свойства солей.</p> <p><i>Демонстрации</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Коллекция металлов. • Коллекция неметаллов. • Взаимодействие концентрированной азотной кислоты с медью. • Вспышка термитной смеси. • Вспышка чёрного пороха. • Вытеснение галогенов из их растворов другими галогенами. • Взаимодействие паров концентрированных растворов соляной кислоты и аммиака («дым без огня»). • Получение аммиака и изучение его свойств. • Различные случаи взаимодействия растворов солей алюминия со щёлочью. • Получение жёсткой воды и устранение её жёсткости. <p><i>Лабораторные опыты</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Получение нерастворимого гидроксида и его взаимодействие с кислотой. • Исследование концентрированных растворов соляной и уксусной кислот капельным методом при их разбавлении водой. • Получение амфотерного гидроксида и изучение его свойств. • Проведение качественных реакций по определению состава соли. 	<p>функцией.</p> <p>Характеризовать свойства амфотерных кислот как амфотерных органических соединений.</p> <p>Раскрывать роль аминокислот в организации жизни на основе предметных связей с биологией.</p> <p>Характеризовать соли органических и неорганических кислот в теории электролитической диссоциации.</p> <p>Соотносить представителей органических и неорганических кислот с соответствующей классификационной группой.</p> <p>Характеризовать жёсткость воды и предлагать способы её устранения.</p> <p>Описывать общие свойства солей в свете теории электролитической диссоциации.</p> <p>Решать задачи, выполнять тестовые упражнения по теме.</p> <p>Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы.</p> <p>Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом</p> <p>Планировать, проводить, наблюдать, описывать химический эксперимент с соблюдением правил техники безопасности.</p>
4	Химия и современное общество	4	<p>Химическая технология. Производство аммиака и метанола. Понятие о химической технологии. Химические реакции, лежащие в основе производства аммиака и метанола. Общая классификационная характеристика реакций синтеза в производстве этих продуктов.</p>	<p>Характеризовать химическую технологию как производительную отрасль общества.</p> <p>Описывать химические процессы, лежащие в основе производства аммиака и метанола, с помощью родного языка и языка химии.</p> <p>Устанавливать аналогии между различными производствами.</p>

			<p>Научные принципы, лежащие в основе производства аммиака и метанола. Сравнение этих производств.</p> <p>Химическая грамотность как компонент общей культуры человека. Маркировка упаковочных материалов, электроники и бытовой техники, продуктов питания, этикеток по уходу за одеждой.</p> <p><i>Демонстрации</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Модель промышленной установки получения серной кислоты. • Модель колонны синтеза аммиака. • Видеофрагменты и слайды о степени экологической чистоты товара. <p><i>Лабораторные опыты</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Изучение маркировок различных видов промышленных и продовольственных товаров. 	<p>Формулировать общие научные принципы химического производства. Аргументировать необходимость химической грамотности как компонента общей культуры человека. Уметь получать необходимую информацию с маркировок на упаковке различных промышленных и продовольственных товаров.</p>
5	Резервное время	1		

Тематическое планирование 10 класс

№ п/п	Тема урока	количество часов	Использование оборудования «Точка роста»
Предмет органической химии. Теория строения органических соединений		2	
1	Предмет органической химии	1	Техника безопасности в кабинете химии центра «Точка Роста». Знакомство с оборудованием
2	Основные положения теории химического строения	1	

Углеводороды и их природные источники		12	Набор «Углеводороды»
3-4	Алканы	2	
5-6	Алкены	2	
7	Алкадиены. Каучуки	1	
8	Алкины	1	
9	Арены	1	
10	Природный и попутный газ	1	
11	Нефть и способы её переработки	1	
12	Каменный уголь и его переработка	1	
13	Повторение и обобщение	1	
14	Контрольная работа 1 по теме «Теория строения органических соединений. Углеводороды»	1	
Кислород- и азотсодержащие органические соединения		14	Набор «Углеводы. Амины», «Кислоты органические»
15-16	Одноатомные спирты	2	
17	Многоатомные спирты	1	
18	Фенол	1	
19	Альдегиды и кетоны	1	
20	Карбоновые кислоты	1	
21	Сложные эфиры. жиры	1	
22	Углеводы	1	
23	Амины	1	
24	Аминокислоты. Белки	1	
25	Генетическая связь между классами органических соединений	1	
26	Практическая работа 1 «Идентификация органических соединений»	1	
27	Повторение и обобщение	2	
28	Контрольная работа 2 по теме «Кислород- и азотсодержащие органические соединения»	1	
Органическая химия и общество		5	
29	Биотехнология	1	
30	Полимеры	1	Набор «Пласмассы»
31	Синтетические полимеры	1	
32	Практическая работа 2	1	
33	Повторение и обобщение курса. Подведение итогов учебного года	1	
34-35	Резервное время	2	

Тематическое планирование 11 класс

№ п/п	Тема урока	количество часов	Использование оборудования «Точка роста»
Строение веществ		9	
1	Основные сведения о строении атома	1	Техника безопасности в кабинете химии центра «Точка Роста». Знакомство с оборудованием
2	Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева и учение о строении атома	1	
3	Становление и развитие периодического закона и теории химического строения	1	
4	Ионная химическая связь и ионные кристаллические решетки	1	
5	Ковалентная химическая связь. Атомные и молекулярные кристаллические решетки	1	
6	Металлическая химическая связь	1	
7	Водородная химическая связь	1	
8	Полимеры	1	Набор «Пласмасы»
9	Дисперсные системы	1	
Химические реакции		12	
10-11	Классификация химических реакции	2	Реактивы и химическое оборудование
12	Скорость химических реакций	1	
13	Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и способы его смещения	1	
14-15	Гидролиз	2	
16	Окислительно- восстановительные реакции (ОВР)	1	
17-18	Электролиз расплавов и растворов. Практическое применение электролиза	2	Набор для электролиза
19	Практическая работа 1 «Решение экспериментальных задач по теме «Химическая реакция»»	1	
20	Повторение и обобщение изученного	1	
21	Контрольная работа 1 по теме «Строение веществ. Химическая реакция»	1	
Вещества и их свойства		9	
22	Металлы	1	Набор «Металлы»
23	Неметаллы	1	
24	Неорганические и органические кислоты	1	Наборы кислот
25	Неорганические и органические основания	1	Наборы оснований
26	Неорганические и органические амфотерные соединения	1	
27	Соли	1	Набор солей
28	Практическая работа 2 «Решение экспериментальных задач по теме «Вещества и их свойства»»	1	
29	Повторение и обобщение темы	1	

30	Контрольная работа 2 по теме «Вещества и их свойства»		
Химия и современное общество		4	
31	Химическая технология. Производство аммиака и метанола	1	
32	Химическая грамотность как компонент общей культуры человека	1	
33-34	Повторение и обобщение курса. Подведение итогов учебного года	2	
35	Резервное время	1	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

10 КЛАСС

Химия. 10 класс/Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А., Акционерное общество «Издательство«Просвещение»;

11 КЛАСС

Химия. 11 класс/Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А., Акционерное общество «Издательство«Просвещение»;

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

school-collection.edu.ru

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

УЧЕБНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Комплект оборудования по химии «Точка роста»:

Коллекции минералов и горных пород, металлов и сплавов, оксидов, кислот, оснований, солей, образцы органических веществ, модели кристаллических решеток, учебные таблицы, ноутбук, проектор

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Перечень оборудования для проведения практических занятий и лабораторных работ по химии

1. Спички
2. Сухое горючее
3. Стеклянный колпак
4. Свечи парафиновые
5. Пинцет
6. Шпатели
7. Пузырьки стеклянные
8. Тигли фарфоровые
9. Мензурки
10. Оборудование
11. Аппарат Киппа
12. Емкость для жидкостей
13. Набор для получения газов
14. Стеклянные трубки
15. Набор индикаторов
16. Ящики под раздаточный материал
17. Держалки-
18. Штативы
19. Пробки резиновые
20. Сетка асбестовая
21. Подставка фарфоровая
22. Ящики для демонстрационного материала
23. Термометры
24. Магниты
25. Штативы под пробирки
26. Спиртовки
27. Банка под отработанный материал
28. Воронка большая
29. Воронка средняя
30. Воронка маленькая
31. Колбы плоскодонные
32. Колбы конические
33. Стаканы большие
34. Стаканы маленькие
35. Колбы кругло донные

Группа № 2

1. Натрий
2. Кальций
3. Карбид кальция

Группа № 4

1. Винная кислота
2. Нефть
3. Глицерин
4. Бензин 95
5. Гексан
6. Циклогексан

Группа № 5

1. Сера техническая
2. Пальмитиновая кислота

Сейф

1. Бутанол
2. Спирт изобутиловый
3. Бензол
4. Толуол
5. Перекись водорода
6. Окись меди
7. Хлорид хрома
8. Хлорид бария
9. Гидроксид кальция
10. Гидроксид натрия
11. Гидроксид калия
12. Серная кислота
13. Соляная кислота
14. Азотная кислота
15. Фосфорная кислота
16. Оксид меди
17. Хромат аммония

Металлический сейф

Этанол

Группа № 6

1. Нитрат калия

2. Нитрат алюминия
3. Нитрат кальция
4. Нитрат натрия
5. Аммоний азотнокислый
6. Аммоний хлористый
7. Нитрат серебра
8. Нитрат меди
9. Нитрат натрия
10. Оксид марганца

Группа № 7

1. Оксид бария
2. Фторид натрия
3. Калий железосинеродистый
4. Нитрат бария
5. Аммоний двухромовокислый

Группа № 8

1. Фосфат аммония
 2. Карбонат меди
 3. Сульфат натрия
 4. Карбонат натрия
 5. Сульфат железа
 6. Цинк
 7. Йодид калия
 8. Железо
 9. Оксид железа
 10. Сульфит натрия
 11. Бромид натрия
 12. Гидрофосфат калия
 13. Фосфат натрия
 14. Хлорид натрия
 15. Хлорид магния
 16. Сульфат марганца
-
17. Гидросульфат натрия
 18. Квасцы алюмокалиевые
 19. Хлорид лития
 20. Сульфат меди
 21. Хлорид алюминия
 22. Фосфат кальция
 23. Сульфат аммония

