

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Средняя общеобразовательная школа № 2» города Кирова

УТВЕРЖДЕНО

Директор

Дьячкова Е.М.
Приказ №217 от «31» 08 2023 г.

Рабочая программа по предмету «Химия»

для 8-9 классов

(базовый уровень)

Планируемые результаты обучения Химия 8-9 классы

Предметные

Выпускник научится:

- характеризовать основные методы познания: наблюдение, измерение, эксперимент; описывать свойства твердых, жидких, газообразных веществ, выделяя их существенные признаки;
- раскрывать смысл основных химических понятий «атом», «молекула», «химический элемент», «простое вещество», «сложное вещество», «валентность», «химическая реакция», используя знаковую систему химии;
- раскрывать смысл законов сохранения массы веществ, постоянства состава, атомно-молекулярной теории;
- различать химические и физические явления;
- называть химические элементы;
- определять состав веществ по их формулам;
- определять валентность атома элемента в соединениях;
- определять тип химических реакций;
- называть признаки и условия протекания химических реакций;
- выявлять признаки, свидетельствующие о протекании химической реакции при выполнении химического опыта;
- составлять формулы бинарных соединений;
- составлять уравнения химических реакций;
- соблюдать правила безопасной работы при проведении опытов;
- пользоваться лабораторным оборудованием и посудой;
- вычислять относительную молекулярную и молярную массы веществ;
- вычислять массовую долю химического элемента по формуле соединения;
- вычислять количество, объем или массу вещества по количеству, объему, массе реагентов или продуктов реакции;
- характеризовать физические и химические свойства простых веществ: кислорода и водорода;
- получать, собирать кислород и водород;
- распознавать опытным путем газообразные вещества: кислород, водород;
- раскрывать смысл закона Авогадро;

- раскрывать смысл понятий «тепловой эффект реакции», «молярный объем»;
- характеризовать физические и химические свойства воды;
- раскрывать смысл понятия «раствор»;
- вычислять массовую долю растворенного вещества в растворе;
- готовить растворы с определенной массовой долей растворенного вещества;
- называть соединения изученных классов неорганических веществ;
- характеризовать физические и химические свойства основных классов неорганических веществ: оксидов, кислот, оснований, солей;
- определять принадлежность веществ к определенному классу соединений;
- составлять формулы неорганических соединений изученных классов;
- проводить опыты, подтверждающие химические свойства изученных классов неорганических веществ;
- распознавать опытным путем растворы кислот и щелочей по изменению окраски индикатора;
- характеризовать взаимосвязь между классами неорганических соединений;
- раскрывать смысл Периодического закона Д.И. Менделеева;
- объяснять физический смысл атомного (порядкового) номера химического элемента, номеров группы и периода в периодической системе Д.И. Менделеева;
- объяснять закономерности изменения строения атомов, свойств элементов в пределах малых периодов и главных подгрупп;
- характеризовать химические элементы (от водорода до кальция) на основе их положения в периодической системе Д.И. Менделеева и особенностей строения их атомов;
- составлять схемы строения атомов первых 20 элементов периодической системы Д.И. Менделеева;
- раскрывать смысл понятий: «химическая связь», «электроотрицательность»;
- характеризовать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки;
- определять вид химической связи в неорганических соединениях;
- изображать схемы строения молекул веществ, образованных разными видами химических связей;
- раскрывать смысл понятий «ион», «катион», «анион», «электролиты», «неэлектролиты», «электролитическая диссоциация», «окислитель», «степень окисления», «восстановитель», «окисление», «восстановление»;
- определять степень окисления атома элемента в соединении;

- раскрывать смысл теории электролитической диссоциации;
- составлять уравнения электролитической диссоциации кислот, щелочей, солей;
- объяснять сущность процесса электролитической диссоциации и реакций ионного обмена;
- составлять полные и сокращенные ионные уравнения реакции обмена;
- определять возможность протекания реакций ионного обмена;
- проводить реакции, подтверждающие качественный состав различных веществ;
- определять окислитель и восстановитель;
- составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций;
- называть факторы, влияющие на скорость химической реакции;
- классифицировать химические реакции по различным признакам;
- характеризовать взаимосвязь между составом, строением и свойствами неметаллов;
- проводить опыты по получению, собиранию и изучению химических свойств газообразных веществ:

углекислого газа, аммиака;

- распознавать опытным путем газообразные вещества: углекислый газ и аммиак;
- характеризовать взаимосвязь между составом, строением и свойствами металлов;
- называть органические вещества по их формуле: метан, этан, этилен, метанол, этанол, глицерин, уксусная кислота, аминокислота, стеариновая кислота, олеиновая кислота, глюкоза;

оценивать влияние химического загрязнения окружающей среды на организм человека;

грамотно обращаться с веществами в повседневной жизни

определять возможность протекания реакций некоторых представителей органических веществ с кислородом, водородом, металлами, основаниями, галогенами.

Выпускник получит возможность научиться:

- выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;
- характеризовать вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;
- составлять молекулярные и полные ионные уравнения по сокращенным ионным уравнениям;

- прогнозировать способность вещества проявлять окислительные или восстановительные свойства с учетом степеней окисления элементов, входящих в его состав;
- составлять уравнения реакций, соответствующих последовательности превращений неорганических веществ различных классов;
- выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о результатах воздействия различных факторов на изменение скорости химической реакции;
- использовать приобретенные знания для экологически грамотного поведения в окружающей среде;
- использовать приобретенные ключевые компетенции при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания веществ;
- объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах;
- критически относиться к псевдонаучной информации, недобросовестной рекламе в средствах массовой информации;
- осознавать значение теоретических знаний по химии для практической деятельности человека; создавать модели и схемы для решения учебных и познавательных задач; понимать необходимость соблюдения предписаний, предлагаемых в инструкциях по использованию лекарств, средств бытовой химии и др.

Метапредметные

Обучающийся сможет:

- анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;
- идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему;
- ставить цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей;
- формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;
- определять необходимые действие(я) в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения;

- обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;
- определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, условия для выполнения учебной и познавательной задачи;
- выстраивать жизненные планы на краткосрочное будущее (заявлять целевые ориентиры, ставить адекватные им задачи и предлагать действия, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов);
- выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели;
- составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования);
- определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения;
- определять совместно с педагогом и сверстниками критерии планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности;
- систематизировать (в том числе выбирать приоритетные) критерии планируемых результатов и оценки своей деятельности;
- отбирать инструменты для оценивания своей деятельности, осуществлять самоконтроль своей деятельности в рамках предложенных условий и требований;
- оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;
- находить достаточные средства для выполнения учебных действий в изменяющейся ситуации и/или при

отсутствии планируемого результата;

- работая по своему плану, вносить коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик продукта/результата;

- устанавливать связь между полученными характеристиками продукта и характеристиками процесса деятельности и по завершении деятельности предлагать изменение характеристик процесса для получения улучшенных характеристик продукта;

- сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно.

1. Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения.

Обучающийся сможет:

- определять критерии правильности (корректности) выполнения учебной задачи;

- анализировать и обосновывать применение соответствующего инструментария для выполнения учебной задачи;

- свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся средств, различая результат и способы действий;

- оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определенным критериям в соответствии с целью деятельности;

- обосновывать достижимость цели выбранным способом на основе оценки своих внутренних ресурсов и доступных внешних ресурсов;

- фиксировать и анализировать динамику собственных образовательных результатов.

2. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в

учебной и познавательной. Обучающийся сможет:

- наблюдать и анализировать собственную учебную и познавательную деятельность и деятельность других обучающихся в процессе взаимопроверки;
- соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы;
- принимать решение в учебной ситуации и нести за него ответственность;
- самостоятельно определять причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха; выделять общий признак двух или нескольких предметов или явлений и объяснять их сходство;
- объединять предметы и явления в группы по определенным признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- выделять явление из общего ряда других явлений;
- определять обстоятельства, которые предшествовали возникновению связи между явлениями, из этих обстоятельств выделять определяющие, способные быть причиной данного явления, выявлять причины и следствия явлений;
- строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям;
- строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки;
- излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи;
- самостоятельно указывать на информацию, нуждающуюся в проверке, предлагать и применять способ проверки

достоверности информации;

- объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности (приводить объяснение с изменением формы представления; объяснять, детализируя или обобщая; объяснять с заданной точки зрения);

- выявлять и называть причины события, явления, в том числе возможные /наиболее вероятные причины, возможные последствия заданной причины, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ;

- делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными.

3. Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач. Обучающийся сможет:

- обозначать символом и знаком предмет и/или явление;
- определять логические связи между предметами и/или явлениями, обозначать данные логические связи с помощью знаков в схеме;

- создавать абстрактный или реальный образ предмета и/или явления;
- строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа ее решения;
- создавать вербальные, вещественные и информационные модели с выделением существенных характеристик объекта для определения способа решения задачи в соответствии с ситуацией;

- преобразовывать модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область;

- переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного

(символьного) представления в текстовое, и наоборот;

- строить схему, алгоритм действия, исправлять или восстанавливать неизвестный ранее алгоритм на основе имеющегося знания об объекте, к которому применяется алгоритм;
- строить доказательство: прямое, косвенное, от противного;
- анализировать/рефлексировать опыт разработки и реализации учебного проекта, исследования (теоретического, эмпирического) на основе предложенной проблемной ситуации, поставленной цели и/или заданных критериев оценки продукта/результата.

4. Смысловое чтение. Обучающийся сможет:

- находить в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности);
- ориентироваться в содержании текста, понимать целостный смысл текста, структурировать текст;
- устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов;
- резюмировать главную идею текста;
- преобразовывать текст, «переводя» его в другую модальность, интерпретировать текст (художественный и нехудожественный – учебный, научно-популярный, информационный, текст non-fiction);
- критически оценивать содержание и форму текста.

5. Формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации. Обучающийся сможет:

- определять свое отношение к природной среде;
- анализировать влияние экологических факторов на среду обитания живых организмов;

- проводить причинный и вероятностный анализ экологических ситуаций;
- прогнозировать изменения ситуации при смене действия одного фактора на действие другого фактора;
- распространять экологические знания и участвовать в практических делах по защите окружающей среды;
- выражать свое отношение к природе через рисунки, сочинения, модели, проектные работы.

6. Развитие мотивации к овладению культурой активного использования словарей и других поисковых систем.

Обучающийся сможет:

- определять необходимые ключевые поисковые слова и запросы;
 - осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями;
 - формировать множественную выборку из поисковых источников для объективизации результатов поиска;
 - соотносить полученные результаты поиска со своей деятельностью.
- определять возможные роли в совместной деятельности;
- играть определенную роль в совместной деятельности;
- принимать позицию собеседника, понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории;
- определять свои действия и действия партнера, которые способствовали или препятствовали продуктивной коммуникации;
- строить позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности;
- корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен);

- критически относиться к собственному мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;
- предлагать альтернативное решение в конфликтной ситуации;
- выделять общую точку зрения в дискуссии;
- договариваться о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной перед группой задачей;
- организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.);
- устранять в рамках диалога разрывы в коммуникации, обусловленные непониманием/неприятием со стороны собеседника задачи, формы или содержания диалога.

Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью. Обучающийся сможет:

- определять задачу коммуникации и в соответствии с ней отбирать речевые средства;
- отбирать и использовать речевые средства в процессе коммуникации с другими людьми (диалог в паре, в малой группе и т. д.);
- представлять в устной или письменной форме развернутый план собственной деятельности;
- соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей;
- высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнера в рамках диалога;

- принимать решение в ходе диалога и согласовывать его с собеседником;
- использовать вербальные средства (средства логической связи) для выделения смысловых блоков своего выступления;
- использовать невербальные средства или наглядные материалы, подготовленные/отобранные под руководством учителя;
- делать оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывать его.

6. Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ). Обучающийся сможет:

- целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ;
- выбирать, строить и использовать адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации;
- выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать модель решения задачи;
- использовать компьютерные технологии (включая выбор адекватных задаче инструментальных программно-аппаратных средств и сервисов) для решения информационных и коммуникационных учебных задач, в том числе: вычисление, написание писем, сочинений, докладов, рефератов, создание презентаций и др.;
- использовать информацию с учетом этических и правовых норм;
- создавать информационные ресурсы разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную

гигиену и правила информационной безопасности.

Личностные

1. Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; готовность и способность осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов.

2. Сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира.

3. Сформированность ценности здорового и безопасного образа жизни;.Готовность следовать нормам природно- и здоровьесберегающего поведения.

4. Развитость эстетического сознания через освоение художественного наследия народов России и мира, творческой деятельности эстетического характера (способность понимать художественные произведения, отражающие разные этнокультурные традиции; сформированность основ художественной культуры обучающихся как части их общей духовной культуры, как особого способа познания жизни и средства организации общения; эстетическое, эмоционально-ценностное видение окружающего мира; способность к эмоционально-ценностному освоению мира, самовыражению и ориентации в художественном и нравственном пространстве культуры.

5. Сформированность основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, наличие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях (готовность к исследованию природы, к занятиям сельскохозяйственным трудом, к

художественно-эстетическому отражению природы, к занятиям туризмом, в том числе экотуризмом, к осуществлению природоохранной деятельности).

6. Сформированность прочных навыков, направленных на саморазвитие через самообразования.

7. Сформированность умения решать проблемы поискового и творческого характера.

8. Сформированность умения проводить самоанализ и осуществлять самоконтроль, самооценку на основе критериев успешности.

1. Содержание программы

В системе естественнонаучного образования химия как учебный предмет занимает важное место в познании законов природы, формировании научной картины мира, создании основы химических знаний, необходимых для повседневной жизни, навыков здорового и безопасного для человека и окружающей его среды образа жизни, а также в воспитании экологической культуры.

Успешность изучения химии связана с овладением химическим языком, соблюдением правил безопасной работы при выполнении химического эксперимента, осознанием многочисленных связей химии с другими предметами школьного курса.

Программа включает в себя основы неорганической и органической химии. Главной идеей программы является создание базового комплекса опорных знаний по химии, выраженных в форме, соответствующей возрасту обучающихся.

В содержании данного курса представлены основополагающие химические теоретические знания, включающие изучение состава и строения веществ, зависимости их свойств от строения, прогнозирование свойств веществ,

исследование закономерностей химических превращений и путей управления ими в целях получения веществ и материалов.

Теоретическую основу изучения неорганической химии составляет атомно-молекулярное учение, Периодический закон Д.И. Менделеева с краткими сведениями о строении атома, видах химической связи, закономерностях протекания химических реакций.

В изучении курса значительная роль отводится химическому эксперименту: проведению практических и лабораторных работ, описанию результатов ученического эксперимента, соблюдению норм и правил безопасной работы в химической лаборатории.

Реализация данной программы в процессе обучения позволит обучающимся усвоить ключевые химические компетенции и понять роль и значение химии среди других наук о природе.

8 класс

Первоначальные химические понятия

Предмет химии. *Тела и вещества. Основные методы познания: наблюдение, измерение, эксперимент.* Физические и химические явления. Чистые вещества и смеси. Способы разделения смесей. Атом. Молекула. Химический элемент. Знаки химических элементов. Простые и сложные вещества. Валентность. *Закон постоянства состава вещества.* Химические формулы. Индексы. Относительная атомная и молекулярная массы. Массовая доля химического элемента в соединении. Закон сохранения массы веществ. Химические уравнения. Коэффициенты. Условия и признаки протекания химических реакций. Моль – единица количества вещества. Молярная масса.

Кислород. Водород

Кислород – химический элемент и простое вещество. *Озон. Состав воздуха.* Физические и химические свойства кислорода. Получение и применение кислорода. *Тепловой эффект химических реакций. Понятие об экзо- и эндотермических реакциях.* Водород – химический элемент и простое вещество. Физические и химические свойства водорода. Получение водорода в лаборатории. *Получение водорода в промышленности. Применение водорода.* Закон Авогадро. Молярный объем газов. Качественные реакции на газообразные вещества (кислород, водород). Объемные отношения газов при химических реакциях.

Вода. Растворы

Вода в природе. Круговорот воды в природе. Физические и химические свойства воды. Растворы. *Растворимость веществ в воде.* Концентрация растворов. Массовая доля растворенного вещества в растворе.

Основные классы неорганических соединений

Оксиды. Классификация. Номенклатура. *Физические свойства оксидов.* Химические свойства оксидов. *Получение и применение оксидов.* Основания. Классификация. Номенклатура. *Физические свойства оснований. Получение оснований.* Химические свойства оснований. Реакция нейтрализации. Кислоты. Классификация. Номенклатура. *Физические свойства кислот. Получение и применение кислот.* Химические свойства кислот. Индикаторы. Изменение окраски индикаторов в различных средах. Соли. Классификация. Номенклатура. *Физические свойства солей. Получение и применение солей.* Химические свойства солей. Генетическая связь между классами неорганических соединений. *Проблема безопасного использования веществ и химических реакций в повседневной жизни. Токсичные, горючие и взрывоопасные вещества. Бытовая химическая грамотность.*

Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

Строение атома: ядро, энергетический уровень. *Состав ядра атома: протоны, нейтроны. Изотопы.* Периодический закон Д.И. Менделеева. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл атомного (порядкового) номера химического элемента, номера группы и периода периодической системы. Строение энергетических уровней атомов первых 20 химических элементов периодической системы Д.И. Менделеева. Закономерности изменения свойств атомов химических элементов и их соединений на основе положения в периодической системе Д.И. Менделеева и строения атома. Значение Периодического закона Д.И. Менделеева.

Строение веществ. Химическая связь

Электроотрицательность атомов химических элементов. Ковалентная химическая связь: неполярная и полярная. *Понятие о водородной связи и ее влиянии на физические свойства веществ на примере воды.* Ионная связь. Металлическая связь. *Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая).* *Зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки.*

Химические реакции

1. *Понятие о скорости химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Понятие о катализаторе.* Классификация химических реакций по различным признакам: числу и составу исходных и полученных веществ; изменению степеней окисления атомов химических элементов; поглощению или выделению энергии. Электролитическая диссоциация. Электролиты и неэлектролиты. Ионы. Катионы и анионы. Реакции ионного обмена. Условия протекания реакций ионного обмена. Электролитическая диссоциация кислот, щелочей и солей. Степень окисления. Определение степени окисления атомов химических элементов в соединениях. Окислитель. Восстановитель. Сущность окислительно-восстановительных реакций. Водород и галогены их свойства и строения.

2. Типы расчетных задач

3. Вычисления по химическим уравнениям количества, объема, массы вещества по количеству, объему, массе реагентов или продуктов реакции.

4. Расчет массовой доли растворенного вещества в растворе.

Примерные темы практических работ:

1. Лабораторное оборудование и приемы обращения с ним. Правила безопасной работы в химической лаборатории.

2. Очистка загрязненной поваренной соли.

3. Признаки протекания химических реакций.

4. Получение кислорода и изучение его свойств.

5. Получение водорода и изучение его свойств.

6. Приготовление растворов с определенной массовой долей растворенного вещества.

7. Решение экспериментальных задач по теме «Основные классы неорганических соединений».

8. Реакции ионного обмена.

9 класс

Неметаллы IV – VII групп и их соединения

Положение неметаллов в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Общие свойства неметаллов. Галогены: физические и химические свойства. Соединения галогенов: хлороводород, хлороводородная кислота и ее соли. Сера: физические и химические свойства. Соединения серы: сероводород, сульфиды, оксиды серы. Серная, *сернистая и сероводородная кислоты* и их соли. Азот: физические и химические свойства. Аммиак. Соли аммония. Оксиды азота. Азотная кислота и ее соли. Фосфор: физические и химические свойства. Соединения фосфора: оксид фосфора (V), ортофосфорная кислота и ее соли. Углерод: физические и химические свойства. *Аллотропия углерода: алмаз, графит, карбин, фуллерены*. Соединения углерода: оксиды углерода (II) и (IV), угольная кислота и ее соли. *Кремний и его соединения*.

Металлы и их соединения

Положение металлов в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Металлы в природе и общие способы их получения. Общие физические свойства металлов. Общие химические свойства металлов: реакции с неметаллами, кислотами, солями. Электрохимический ряд напряжений металлов. Щелочные металлы и их соединения. Щелочноземельные металлы и их соединения. Алюминий. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Железо. Соединения железа и их свойства: оксиды, гидроксиды и соли железа (II и III).

Первоначальные сведения об органических веществах

Первоначальные сведения о строении органических веществ. Углеводороды: метан, этан, этилен. *Источники углеводородов: природный газ, нефть, уголь*. Кислородсодержащие соединения: спирты (метанол, этанол, глицерин),

карбоновые кислоты (уксусная кислота, аминоксусная кислота, стеариновая и олеиновая кислоты). Биологически важные вещества: жиры, глюкоза, белки. *Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия.*

Типы расчетных задач:

1. Вычисление массовой доли химического элемента по формуле соединения.

Установление простейшей формулы вещества по массовым долям химических элементов.

2. Вычисления по химическим уравнениям количества, объема, массы вещества по количеству, объему, массе реагентов или продуктов реакции.
3. Расчет массовой доли растворенного вещества в растворе.

Примерные темы практических работ:

1. Лабораторное оборудование и приемы обращения с ним. Правила безопасной работы в химической лаборатории.
2. Признаки протекания химических реакций.
3. Получение кислорода и изучение его свойств.
4. *Качественные реакции на ионы в растворе.*
5. *Получение аммиака и изучение его свойств.*
6. *Получение углекислого газа и изучение его свойств.*
7. Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы IV – VII групп и их соединений».
8. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы и их соединения».

2. Содержание программы

В системе естественнонаучного образования химия как учебный предмет занимает важное место в познании законов природы, формировании научной картины мира, создании основы химических знаний, необходимых для повседневной жизни, навыков здорового и безопасного для человека и окружающей его среды образа жизни, а также в воспитании экологической культуры.

Успешность изучения химии связана с овладением химическим языком, соблюдением правил безопасной работы при выполнении химического эксперимента, осознанием многочисленных связей химии с другими предметами школьного курса.

Программа включает в себя основы неорганической и органической химии. Главной идеей программы является создание базового комплекса опорных знаний по химии, выраженных в форме, соответствующей возрасту обучающихся.

В содержании данного курса представлены основополагающие химические теоретические знания, включающие изучение состава и строения веществ, зависимости их свойств от строения, прогнозирование свойств веществ, исследование закономерностей химических превращений и путей управления ими в целях получения веществ и материалов.

Теоретическую основу изучения неорганической химии составляет атомно-молекулярное учение, Периодический закон Д.И. Менделеева с краткими сведениями о строении атома, видах химической связи, закономерностях протекания химических реакций.

В изучении курса значительная роль отводится химическому эксперименту: проведению практических и лабораторных работ, описанию результатов ученического эксперимента, соблюдению техники безопасности при работе с разными химическими веществами и реактивами.

Неметаллы IV – VII групп и их соединения

Положение неметаллов в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Общие свойства неметаллов. Галогены: физические и химические свойства. Соединения галогенов: хлороводород, хлороводородная кислота и ее соли. Сера: физические и химические свойства. Соединения серы: сероводород, сульфиды, оксиды серы. Серная, *сернистая и сероводородная кислоты* и их соли. Азот: физические и химические свойства. Аммиак. Соли аммония. Оксиды азота. Азотная кислота и ее соли. Фосфор: физические и химические свойства. Соединения фосфора: оксид фосфора (V), ортофосфорная кислота и ее соли. Углерод: физические и химические свойства. *Аллотропия углерода: алмаз, графит, карбин, фуллерены*. Соединения углерода: оксиды углерода (II) и (IV), угольная кислота и ее соли. *Кремний и его соединения*.

Металлы и их соединения

Положение металлов в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Металлы в природе и общие способы их получения. Общие физические свойства металлов. Общие химические свойства металлов: реакции с неметаллами, кислотами, солями. Электрохимический ряд напряжений металлов. Щелочные металлы и их соединения. Щелочноземельные металлы и их соединения. Алюминий. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Железо. Соединения железа и их свойства: оксиды, гидроксиды и соли железа (II и III).

Первоначальные сведения об органических веществах

Первоначальные сведения о строении органических веществ. Углеводороды: метан, этан, этилен. *Источники углеводородов: природный газ, нефть, уголь.* Кислородсодержащие соединения: спирты (метанол, этанол, глицерин), карбоновые кислоты (уксусная кислота, аминоксусная кислота, стеариновая и олеиновая кислоты). Биологически важные вещества: жиры, глюкоза, белки. *Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия.*

Типы расчетных задач:

1. Вычисление массовой доли химического элемента по формуле соединения.

Установление простейшей формулы вещества по массовым долям химических элементов.

2. Вычисления по химическим уравнениям количества, объема, массы вещества по количеству, объему, массе реагентов или продуктов реакции.

3. Расчет массовой доли растворенного вещества в растворе.

Примерные темы практических работ:

1. Лабораторное оборудование и приемы обращения с ним. Правила безопасной работы в химической лаборатории.

1. Признаки протекания химических реакций.

2. Получение кислорода и изучение его свойств.

3. Качественные реакции на ионы в растворе.

4. Получение аммиака и изучение его свойств.

5. Получение углекислого газа и изучение его свойств.

6. Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы IV – VII групп и их соединений».

7. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы и их соединения».

Тематическое планирование по химии в 8-х классах

Тема	Кол-во часов	Кол-во лабораторных работ	Кол-во практических работ	Кол-во контрольных работ / тестов
Введение	2	1	1	-
Химические элементы и вещества	11	4	-	1
Методы химии	1	1	-	-
Химические реакции	7	2	-	1
Вещества в природе и технике	7	3	3	-
Понятие о газах. Воздух. Кислород. Горение	8	-	1	1
Основные классы неорганических соединений	12	10	1	1
Строение атома	3	-	-	-
Периодический закон и периодическая таблица Д.И.Менделеева	3	-	-	-
Строение вещества	4	-	-	-
Химические реакции в свете электронной теории	4	1	-	1
Водород	3	-	1	-

Галогены	3	1	1	-
ВСЕГО:	68	23	7	5

Тематическое планирование по химии для 8 классов

№	Название темы	количество часов		
		общее	теория	практика
1				
2				
3				
4				
5				
6	Итого	68	56	12

Календарно – тематическое планирование курса химии 8 класс

№ п/п	№ п/т	Тема урока	Содержание урока	Дата План	Дата факт
1	Введение (2 часа)				
	1	Предмет и задачи химии. Вводный инструктаж по охране труда и технике безопасности.	Отличать тела и вещества. Знакомиться с лабораторным оборудованием Соблюдать технику безопасности,	04.09	
2	2	<i>Практическая работа №1.</i> Приемы обращения с лабораторным оборудованием.	Знакомиться с лабораторным оборудованием. Соблюдать технику безопасности.	05.09	
3	<p style="text-align: center;">Тема 1 Вещества и химические явления с позиции атомно-молекулярного учения (22 часа)</p> <p style="text-align: center;">Глава 1 Химические элементы и вещества в свете атомно-молекулярного учения (13 часов).</p>				

3	1	<p>Понятие «вещество» в физике и химии. Физические и химические явления. Химические реакции.</p>	<p>Описывать физические и химические явления. Сравнивать физические и химические явления 2. Физические и химические явления Л.о.№1. Рассмотрение веществ с различными физическими свойствами (медь, железо, цинк, сера, вода, хлорид натрия и др.).</p>	11.09	
	2		<p>Примеры химических явлений: горение древесины, взаимодействие мрамора с соляной кислотой. Разделение смесей, Очистка веществ и фильтрование.</p>	12.09	
4	3	<p>Описание физических свойств веществ. Атомы, молекулы. Химические элементы.</p>	<p>Д.. Измерение плотности жидкостей ареометром. Д. . Плавление серы. Д. . Определение электропроводности и теплопроводности веществ. Д. Опыты с коллекцией «Шкала твердости»</p>	18.09	

5	4	Формы существования химических элементов.	<p>Различать понятия: атома, молекула, химический элемент.</p> <p>Д. . Модели атомов и молекул. Кристаллические решетки.</p> <p>Д. . опыты по диффузии.</p> <p>Л.о.. Изучение образцов металлов и неметаллов (серы, желеща, алюминия, графита, меди и др.)</p>	19.09	
6	5	Простые и сложные вещества. Закон постоянства состава веществ. Химические формулы.	<p>Д. Кол.лекция простых веществ, образованных элементами Г - III периодов.</p> <p>Д. . Получение углекислого газа различными способами.</p> <p>Д. . Электролиз воды.</p> <p>Д. .Физические явления: возгонка йода; кипячение воды; накаливание кварца; нагревание нафталина.</p>	25.09	
7	6	Атомно-молекулярное учение.	<p>Описывать состав простейших соединений по их формулам. <i>Тема творческой работы:</i> <i>«Иллюстрирование положений АМУ»</i></p>	26.09	

8	7	Масса атома Атомная единица массы .Относительная атомная масса элемента.	рассчитывать относительную молекулярную массу по формулам веществ Л.о Приготовление растворов.	02.10	
9	8	.Массовая доля элемента в соединении. Характеристика вещества по химической формуле.	Рассчитывать относительную молекулярную массу по формулам веществ Рассчитывать массовую долю элементов в соединении.	03.10	
10	9	Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева.	Уметь пользоваться периодической таблицей Д.И.Менделеева	09.10	
11	10	Валентность химических элементов. Составление формул по валентности.	Определять валентность атомов в бинарных соединениях. Уметь пользоваться периодической таблицей Д.И.Менделеева при определении валентности. Составлять формулы бинарных соединений по валентности атомов.	10.10	
12	11	Определение валентности по формулам Составление формул по валентности.	. Составлять формулы бинарных соединений по валентности атомов	16.10	

13	12	Количество вещества. Моль.-единица количества вещества.	Рассчитывать молярную массу вещества . Д. Коллекция веществ количеством один моль. Д. Динамическое пособие: количественные отношения в химии.	17.10	
14	13	Молярная масса. Решение задач: расчеты по химическим формулам.	Контрольная работа № 1 Химические элементы и вещества.	23.10	

**Глава 2 .Химические реакции. Законы сохранения массы и энергии
(6 часов)**

15	1	Сущность химических реакций и признаки их протекания. Тепловой эффект химической реакции.	Описывать простейшие химические реакции с помощью химических уравнений. Л.о. Качественные реакции.. Признаки протекания химических реакций: нагревание медной проволоки, взаимодействие растворов едкого натрия и хлорида меди, взаимодействие растворов уксусной кислоты и гидрокарбоната натрия.	24.10	
16	2	Законы сохранения массы и энергии.	.Опыты иллюстрирующие закон сохранения массы вещества: горение свечи на весах с поглощением продуктов горения, окисление металлов в закрытых сосудах со взвешиванием, обменные реакции в приборах для иллюстрации закона. Д. Набор моделей атомов.	06.11	

17	3	Составление уравнений химических реакций	Классифицировать химические р-и. Актуализировать знания о признаках х.р.	07.11	
18	4	Решение задач: расчеты по химическим уравнениям.	Вычислять по химическим уравнениям массу или количество вещества по известной массе или количеству одного из вступающих или получающихся в-в.	13.11	
19	5	Типы химических реакций.	Классифицировать химические р-и. .Примеры химических реакций разных видов: разложение малахита, бихромата аммония, получение сульфида железа, горение магния, взаимодействие соляной кислоты с карбонатом натрия и др. Л.о. Проведение химической реакции в растворах. Типы химических реакций: разложение гидроксида меди (II), взаимодействие железа с раствором хлорида меди (II), взаимодействие оксида меди (II) с раствором соляной кислоты.	14.11	

20	6	Обобщение знаний по темам: «Химические элементы и вещества», «Химические реакции».	Контрольная работа №1 по теме «Химические элементы и вещества», «Химические реакции».	20.11	
----	---	--	---	-------	--

21	Глава 3. Методы химического анализа (2 часа)				
22	1	Методы химии. Анализ и синтез веществ.	Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты за изменением веществ. Л.о. Определение характера среды. Индикаторы.(изменение окраски индикаторов в различных средах.)	21.11	
23	2	Химический язык как средство и метод познания химии.	Описывать свойства изучаемых веществ на основе наблюдений за их превращениями. Учиться проводить химический эксперимент. Соблюдать правила техники безопасности при характеристике свойств.	27.11	
24	Глава 4. Вещества в окружающей среде . (7 часов)				

24	1	Чистые вещества и смеси.	Д.Разделение смесей различными методами: методом отстаивания; с помощью делительной воронки. Д. Коллекция «Нефть и нефтепродукты». Л.о. Методы анализа веществ. (приготовление и разложение смеси железа и серы, разделение смеси нефти и воды).	28.11	
	2		Л.о.Получение кристаллов солей.. Исследование физических и химических свойств природных веществ (известняков).	04.12	
25	3	<i>Практическая работа.</i> Очистка веществ. Проведение химических реакций в растворах			
26	4	<i>Растворы и растворимость веществ</i> <i>Практическая работа.</i> Приготовление растворов заданной концентрации	<i>Практическая работа</i> Растворимость веществ.	05.12	

27	5	<i>Практическая работа</i> Приготовление растворов на разделение смесей и их фильтрование.		11.12	
28	6	Способы выражения концентрации растворов	Использовать примеры решения типов задач, задачки с приведенными в них алгоритмами решения задач. Обобщать и систематизировать знания об изученных веществах. Учиться решать исследовательским путем поставленную проблему.	12.12	

Глава 5. Понятие о газах. Воздух. Кислород . Горение .					
(5 часов)					
29	1	Законы Гей-Люссака и Авогадро. Объемные соотношения газов при химических реакциях. Решение расчетных задач.		18.12	

30	2	Воздух - смесь газов.	Опыты, подтверждающие состав воздуха. <i>Темы творческих работ:</i> Атмосфера — воздушная оболочка Земли. Тенденция к изменению состава воздуха XXI в. Основные источники загрязнения воздуха. Транспорт — один из основных источников загрязнений	19.12	
31	3	Кислород - химический элемент и простое вещество. Получение кислорода.	Учиться раскрывать причинно-следственную связь между физическими свойствами Д. Получение кислорода	25.12	
32	4	Химические свойства и применение кислорода. Горение и окисление.	Применять полученные знания при проведении химического эксперимента. Устанавливать связь между свойствами в-ва и его применением Д.. Сжигание в атмосфере кислорода серы, угля, красного фосфора, железа. Л. о.Нагревательные устройства. Опыты по воспламенению и	26.12	
33	5	<i>Практическая работа № 5.</i> Получение кислорода и изучение его свойств.			

34	6	Обобщение знаний по темам «Вещества в окружающей нас природе и технике», «Понятие о газах».	Контрольная работа № 2 по темам «Вещества в окружающей нас природе и технике», «Понятие о газах».		
Глава 6. Основные классы неорганических соединений (13 Часов)					
35	1	Классификация неорганических соединений. Оксиды.	Д.. Образцы соединений - представителей класса кислот, солей, нерастворимых оснований, щелочей, оксидов. Л.о. Взвешивание и получение кристаллов солей. Наблюдение растворимости оксидов алюминия, натрия, кальция и меди в воде.	08.01	
36	2	Основания - гидроксиды основных оксидов	Классифицировать изучаемые в-ва. Составлять формулы оксидов, оснований, кислот, солей. Характеризовать состав и свойства оснований	09.01	
37	3	Кислоты.	Характеризовать состав и свойства кислот Записывать уравнения химических реакций	15.01	
38	4	Соли: состав и номенклатура.	Характеризовать состав солей	16.01	

39	5	Химические свойства оксидов.	<p>Характеризовать химические свойства оксидов. Записывать уравнения реакций.</p> <p>Л,О..Проведение химических реакций при нагревании. (взаимодействие оксида кальция и фосфора с водой, определение характера образовавшегося оксида с помощью индикатора). Получение углекислого газа и взаимодействие его с известковой водой.</p>	22.01	
40	6	Получение и химические свойства оснований.	<p>Записывать уравнения реакций получения оснований, характеризовать химические свойства.</p> <p>Д. Взаимодействие кальция и натрия с водой.</p> <p>Д. Действие индикаторов.</p> <p>Л.о. Получение газообразных веществ. (нерастворимых оснований и исследование их свойств на примере гидроксида цинка и гидроксида меди (II)).</p>	23.01	

41	7	Химические свойства кислот.	Характеризовать химические свойства кислот, записывать уравнения реакций Л.о.№20 Качественные реакции на газообразные вещества и ионы в растворе.. Взаимодействие металлов с растворами (магния, цинка, железа, меди) кислот, оснований.	29.01	
42	8	Химические свойства солей.	Характеризовать химические свойства солей, записывать уравнения реакций	30.01	
43	9	Классификация и генетическая взаимосвязь классов неорганических соединений.	Устанавливать генетическую связь между классами неорганических соединений Д. Образцы простых веществ и их соединений (оксидов и гидроксидов), образованных элементами одного периода. Д.Опыты, иллюстрирующие существование генетической связи между соединениями фосфора, углерода, натрия, кальция.	05.02	
44	10	Свойства классов неорганических веществ. Типы химических реакций.		06.02	

45	11	<i>Практическая работа № 6.</i> Исследование свойств оксидов, оснований, кислот.		12.02	
46	12	Обобщение знаний по теме « Основные классы неорганических соединений»	Опыты, иллюстрирующие химические свойства отдельных классов неорганических соединений.	13.02	
47	13	<i>Контрольная работа № 3</i> по теме «Основные классы неорганических соединений».		19.02	
Тема 2. Химические элементы и химические реакции в свете ТЭД (22 часа) Глава 7 . Строение атома (2 часа)					
48	1	Состав и важнейшие характеристики атома.	Д. Схемы опытов Томсона, Резерфорда, Милликена. Д. Схемы опытов, подтверждающих свойства электрона как частицы и как волны. Д. Модели атомов различных элементов.	20.02	

49	2	Изотопы. Химический элемент. Строение электронных оболочек атомов	<p>Моделировать строение атома.</p> <p>Определять понятия: химический элемент, порядковый номер, массовое число, изотоп, относительная атомная, электронный слой.</p> <p>Определять понятия-электронная оболочка, электронный слой.</p>	26.02	
Глава 8. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д, И. Менделеева. (3 часа).					
50	1	Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева в свете строения атома.	<p>Д.Набор слайдов, кодограмм, таблиц «Периодический закон и строение атома»</p> <p>Д..Демонстрация образцов щелочных металлов и галогенов</p> <p><i>Темы творческих работ.</i> Значение периодического закона для развития науки и техники. Роль периодического закона в создании научной картины мира.</p>	27.02	
51	2	Периодическая система в свете теории строения атомов.		05.03	

52	3	Свойства химических элементов и их периодические изменения.	Делать умозаключения о характере изменения св-в химических эл-тов с увеличением зарядов атомных ядер. Д. Взаимодействие щелочных металлов и галогенов с простыми и сложными веществами	06.03	
53	4	Характеристика химических элементов по положению в периодической системе.		12.03	
Глава 9 Строение вещества (7 часов)					
54	1	Ковалентная связь и ее виды.	Обобщать понятия: ковалентная неполярная связь, ковалентная полярная связь- ионная связь, ионная кристаллическая решетка, атомная кристаллическая решетка, молекулярная кристаллическая решетка.	13.03	
55	2	Валентное состояние и химические связи атомов элементов.	Д. Набор атомов для моделирования строения веществ с ковалентной и ионной связью. <i>Тема творческой работы:</i> «рассмотрение взаимосвязи состава, строения и свойств вещества».	19.03	
56	3	Виды ковалентной связи и ее свойства		20.03	
57	4	Понятие об ионной связи.	Взаимодействие натрия с хлором Обобщать понятия ионная связь, ионная кристаллическая решетка.	02.04	

58	5	Степень окисления.		03.04	
59	6	Кристаллическое состояние вещества	<p>Разграничивать понятия: химическая связь, кристаллическая решетка Д. Модели кристаллических решеток веществ с ионным, атомным и молекулярным строением. Д.. Воссоздание целостной структуры хлорида натрия путем наложения набора кодокарт. Д. Возгонка йода. Д. . Испарение твердого углекислого газа.</p>	09.04	

Глава 10. Химические реакции в свете ТЭД (2 часа)

60	1	Окислительно – восстановительные реакции. Окислитель. Восстановитель.	<p>Обобщать понятия: окислитель, окисление, восстановитель, восстановление Распознавать уравнения окислительно-восстановительных реакций Расставлять коэффициенты методом электронного баланса Д.. Примеры окислительно – восстановительных реакций различных типов: горение веществ, взаимодействие азотом (образование нитрата лития), растворами кислот и солей.)</p>		
----	---	---	--	--	--

61	2	Расстановка коэффициентов методом электронного баланса.	Расставлять коэффициенты методом электронного баланса	16.04	
62	3	Обобщение знаний по темам «Строение вещества», «Окислительно-восстановительные реакции».	<i>Контрольная работа № 4 по теме «Периодический закон, система ДИМ (Дмитрий Иванович Менделеев); строение атома, вещества; ОВР (окислительно-восстановительные реакции)».</i>	17.04	
Глава 11. Водород, рождающий воду и энергию (4 часа)					
63	1	Водород - элемент и простое вещество.	Наблюдать превращения изучаемых веществ. Описывать свойства веществ в ходе демонстрационного и лабораторного экспериментов Соблюдать технику безопасности Учиться раскрывать причинно-следственную связь между физическими свойствами изучаемого в-ва и способами его собирания. низкую плотность водорода.	23.04	

	2	Свойства водорода.	Устанавливать связь между свойствами вещества и его применением. Д. Получение водорода в лаборатории. Д. Зарядка аппарата Киппа. Д.. Диффузия водорода. Д. Опыты, подтверждающие	24.04	
64	3	Химические свойства и применение водорода. Вода.	Д. Горение водорода. Д. Восстановление меди из ее оксида в токе водорода. Д. Опыты, подтверждающие химические свойства воды	30.04	
65	4	<i>Практическая работа № 7.</i> Получение водорода и изучение его свойств.		07.05	

Глава 12. Галогены (4 часа)

66	1	Галогены - простые вещества. Физико-химические свойства галогенов.	Использовать знания для составления характеристики Естественного семейства галогенов. Д, Получение хлора. Д. Взаимодействие с хлором натрия, сурьмы, железа, красного фосфора. Д.Обесцвечивание хлором красящих веществ. Д..Взаимодействие брома и йода с металлами, раствора йода с крахмалом. Д. Растворение брома и йода в воде и органических растворителях. Л.о Отбеливающие свойства хлора	08.05	
----	---	--	--	-------	--

67	2	Хлороводород. Соляная кислота. Хлориды.	Наблюдать превращения изучаемых веществ. Описывать свойства веществ в ходе демонстрационного и лабораторного экспериментов Д. Синтез хлороводорода. Д. Получение хлороводорода реакцией обмена и растворение его в воде. Д. Взаимное вытеснение галогенов из растворов солей. Л.о. Методы анализа веществ.(распознавание соляной кислоты и хлоридов, бромидов, иодидов. Взаимное вытеснение галогенов из растворов их солей).	14.05	
68	3	<i>Практическая работа № 8.</i> Получение соляной кислоты и опыты с ней. Решение экспериментальных задач по теме «Галогены».		15.05	

Тематическое планирование по химии в 9-х классах.

Тема	Кол-во часов	Кол-во лабораторных работ	Кол-во практических работ	Кол-во контрольных работ / тестов
Закономерности протекания химических реакций	5	2	1	-
Растворы. Теория электролитической диссоциации	13	5	3	1
Общая характеристика неметаллов	2	-	-	-
Подгруппа кислорода	5	1	-	-
Подгруппа азота	6	2	1	
Подгруппа углерода	8	6	1	1
Основы органической	6	2	2	-
Общие свойства металлов	5	4	1	1
Металлы главных и побочных подгрупп	8	7	1	
Человек в мире веществ	5	2	1	
Производство неорганических веществ и их применение	5	1	-	-
ВСЕГО:	68	25	11	3

