

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 583  
Приморского района Санкт-Петербурга  
(ГБОУ школа № 583 Приморского района Санкт-Петербурга)  
197373, Санкт-Петербург, пр. Авиаконструкторов, дом 14, лит. А  
тел./факс 395-26-52, тел 395-26-52

**РАЗРАБОТАНА И ПРИНЯТА**

Педагогическим Советом  
ГБОУ школы № 583 Приморского района  
Санкт-Петербурга  
от 28.05.2024 Протокол № 16

**УТВЕРЖДЕНА**

Приказом директора  
ГБОУ школы № 583  
Приморского района Санкт-Петербурга  
от 28.05.2024 г. № 537 -д  
\_\_\_\_\_/А.В. Чередниченко/  
подпись Ф.И.О.

**ПРИНЯТ**

с учётом мнения Совета родителей  
от 28.05.2024 года  
протокол № 6

**ПРИНЯТ**

с учётом мнения Совета обучающихся  
от 28.05.2024 года  
протокол № 4

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
( ID 4179809 )  
**учебный предмет**  
**«Химия. Базовый уровень»**  
**для учащихся 9 В класса**  
**учителя: Ауксутат А.А.**  
**на 2024-2025 учебный год**

Санкт-Петербург, 2024 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по химии на уровне основного общего образования составлена на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования, представленных в ФГОС ООО, а также на основе федеральной рабочей программы воспитания и с учётом концепции преподавания учебного предмета «Химия» в образовательных организациях Российской Федерации.

Программа по химии даёт представление о целях, общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами учебного предмета, устанавливает обязательное предметное содержание, предусматривает распределение его по классам и структурирование по разделам и темам программы по химии, определяет количественные и качественные характеристики содержания, рекомендуемую последовательность изучения химии с учётом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей обучающихся, определяет возможности предмета для реализации требований к результатам освоения основной образовательной программы на уровне основного общего образования, а также требований к результатам обучения химии на уровне целей изучения предмета и основных видов учебно-познавательной деятельности обучающегося по освоению учебного содержания.

Знание химии служит основой для формирования мировоззрения обучающегося, его представлений о материальном единстве мира, важную роль играют формируемые химией представления о взаимопревращениях энергии и об эволюции веществ в природе, о путях решения глобальных проблем устойчивого развития человечества – сырьевой, энергетической, пищевой и экологической безопасности, проблем здравоохранения.

Изучение химии:

способствует реализации возможностей для саморазвития и формирования культуры личности, её общей и функциональной грамотности;

вносит вклад в формирование мышления и творческих способностей обучающихся, навыков их самостоятельной учебной деятельности, экспериментальных и исследовательских умений, необходимых как в повседневной жизни, так и в профессиональной деятельности;

знакомит со спецификой научного мышления, закладывает основы целостного взгляда на единство природы и человека, является ответственным этапом в формировании естественно-научной грамотности обучающихся;

способствует формированию ценностного отношения к естественно-научным знаниям, к природе, к человеку, вносит свой вклад в экологическое образование обучающихся.

Данные направления в обучении химии обеспечиваются спецификой содержания учебного предмета, который является педагогически адаптированным отражением базовой науки химии на определённом этапе её развития.

Курс химии на уровне основного общего образования ориентирован на освоение обучающимися системы первоначальных понятий химии, основ неорганической химии и некоторых отдельных значимых понятий органической химии.

Структура содержания программы по химии сформирована на основе системного подхода к её изучению. Содержание складывается из системы понятий о химическом элементе и веществе и системы понятий о химической реакции. Обе эти системы

структурно организованы по принципу последовательного развития знаний на основе теоретических представлений разного уровня:

- атомно-молекулярного учения как основы всего естествознания;
- Периодического закона Д. И. Менделеева как основного закона химии;
- учения о строении атома и химической связи;
- представлений об электролитической диссоциации веществ в растворах.

Теоретические знания рассматриваются на основе эмпирически полученных и осмысленных фактов, развиваются последовательно от одного уровня к другому, выполняя функции объяснения и прогнозирования свойств, строения и возможностей практического применения и получения изучаемых веществ.

Освоение программы по химии способствует формированию представления о химической составляющей научной картины мира в логике её системной природы, ценностного отношения к научному знанию и методам познания в науке. Изучение химии происходит с привлечением знаний из ранее изученных учебных предметов: «Окружающий мир», «Биология. 5–7 классы» и «Физика. 7 класс».

При изучении химии происходит формирование знаний основ химической науки как области современного естествознания, практической деятельности человека и как одного из компонентов мировой культуры. Задача учебного предмета состоит в формировании системы химических знаний — важнейших фактов, понятий, законов и теоретических положений, доступных обобщений мировоззренческого характера, языка науки, в приобщении к научным методам познания при изучении веществ и химических реакций, в формировании и развитии познавательных умений и их применении в учебно-познавательной и учебно-исследовательской деятельности, освоении правил безопасного обращения с веществами в повседневной жизни.

При изучении химии на уровне основного общего образования важное значение приобрели такие цели, как:

- формирование интеллектуально развитой личности, готовой к самообразованию, сотрудничеству, самостоятельному принятию решений, способной адаптироваться к быстро меняющимся условиям жизни;
- направленность обучения на систематическое приобщение обучающихся к самостоятельной познавательной деятельности, научным методам познания, формирующим мотивацию и развитие способностей к химии;
- обеспечение условий, способствующих приобретению обучающимися опыта разнообразной деятельности, познания и самопознания, ключевых навыков (ключевых компетенций), имеющих универсальное значение для различных видов деятельности;
- формирование общей функциональной и естественно-научной грамотности, в том числе умений объяснять и оценивать явления окружающего мира, используя знания и опыт, полученные при изучении химии, применять их при решении проблем в повседневной жизни и трудовой деятельности;
- формирование у обучающихся гуманистических отношений, понимания ценности химических знаний для выработки экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды;
- развитие мотивации к обучению, способностей к самоконтролю и самовоспитанию на основе усвоения общечеловеческих ценностей, готовности к осознанному выбору профиля и направленности дальнейшего обучения.

Общее число часов, отведённых для изучения химии на уровне основного общего образования, составляет 136 часов: в 8 классе – 68 часов (2 часа в неделю), в 9 классе – 68 часов (2 часа в неделю).

## СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

### 9 КЛАСС

#### **Вещество и химическая реакция**

Периодический закон. Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Строение атомов. Закономерности в изменении свойств химических элементов первых трёх периодов, калия, кальция и их соединений в соответствии с положением элементов в Периодической системе и строением их атомов.

Строение вещества: виды химической связи. Типы кристаллических решёток, зависимость свойств вещества от типа кристаллической решётки и вида химической связи.

Классификация и номенклатура неорганических веществ. Химические свойства веществ, относящихся к различным классам неорганических соединений, генетическая связь неорганических веществ.

Классификация химических реакций по различным признакам (по числу и составу участвующих в реакции веществ, по тепловому эффекту, по изменению степеней окисления химических элементов, по обратимости, по участию катализатора). Экзо- и эндотермические реакции, термохимические уравнения.

Понятие о скорости химической реакции. Понятие об обратимых и необратимых химических реакциях. Понятие о гомогенных и гетерогенных реакциях. Понятие о катализе. Понятие о химическом равновесии. Факторы, влияющие на скорость химической реакции и положение химического равновесия.

Окислительно-восстановительные реакции, электронный баланс окислительно-восстановительной реакции. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций с использованием метода электронного баланса.

Теория электролитической диссоциации. Электролиты и неэлектролиты. Катионы, анионы. Механизм диссоциации веществ с различными видами химической связи. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты.

Реакции ионного обмена. Условия протекания реакций ионного обмена, полные и сокращённые ионные уравнения реакций. Свойства кислот, оснований и солей в свете представлений об электролитической диссоциации. Качественные реакции на ионы. Понятие о гидролизе солей.

#### ***Химический эксперимент:***

ознакомление с моделями кристаллических решёток неорганических веществ – металлов и неметаллов (графита и алмаза), сложных веществ (хлорида натрия), исследование зависимости скорости химической реакции от воздействия различных факторов, исследование электропроводности растворов веществ, процесса диссоциации кислот, щелочей и солей (возможно использование видео материалов), проведение опытов, иллюстрирующих признаки протекания реакций ионного обмена (образование осадка, выделение газа, образование воды), опытов, иллюстрирующих примеры окислительно-восстановительных реакций (горение, реакции разложения, соединения), распознавание неорганических веществ с помощью качественных реакций на ионы, решение экспериментальных задач.

#### **Неметаллы и их соединения**

Общая характеристика галогенов. Особенности строения атомов, характерные степени окисления. Строение и физические свойства простых веществ – галогенов.

Химические свойства на примере хлора (взаимодействие с металлами, неметаллами, щелочами). Хлороводород. Соляная кислота, химические свойства, получение, применение. Действие хлора и хлороводорода на организм человека. Важнейшие хлориды и их нахождение в природе.

Общая характеристика элементов VIA-группы. Особенности строения атомов, характерные степени окисления. Строение и физические свойства простых веществ – кислорода и серы. Аллотропные модификации кислорода и серы. Химические свойства серы. Сероводород, строение, физические и химические свойства. Оксиды серы как представители кислотных оксидов. Серная кислота, физические и химические свойства (общие как представителя класса кислот и специфические). Химические реакции, лежащие в основе промышленного способа получения серной кислоты. Применение серной кислоты. Соли серной кислоты, качественная реакция на сульфат-ион. Нахождение серы и её соединений в природе. Химическое загрязнение окружающей среды соединениями серы (кислотные дожди, загрязнение воздуха и водоёмов), способы его предотвращения.

Общая характеристика элементов VA-группы. Особенности строения атомов, характерные степени окисления. Азот, распространение в природе, физические и химические свойства. Круговорот азота в природе. Аммиак, его физические и химические свойства, получение и применение. Соли аммония, их физические и химические свойства, применение. Качественная реакция на ионы аммония. Азотная кислота, её получение, физические и химические свойства (общие как представителя класса кислот и специфические). Использование нитратов и солей аммония в качестве минеральных удобрений. Химическое загрязнение окружающей среды соединениями азота (кислотные дожди, загрязнение воздуха, почвы и водоёмов). Фосфор, аллотропные модификации фосфора, физические и химические свойства. Оксид фосфора (V) и фосфорная кислота, физические и химические свойства, получение. Использование фосфатов в качестве минеральных удобрений.

Общая характеристика элементов IVA-группы. Особенности строения атомов, характерные степени окисления. Углерод, аллотропные модификации, распространение в природе, физические и химические свойства. Адсорбция. Круговорот углерода в природе. Оксиды углерода, их физические и химические свойства, действие на живые организмы, получение и применение. Экологические проблемы, связанные с оксидом углерода (IV), гипотеза глобального потепления климата, парниковый эффект. Угольная кислота и её соли, их физические и химические свойства, получение и применение. Качественная реакция на карбонат-ионы. Использование карбонатов в быту, медицине, промышленности и сельском хозяйстве.

Первоначальные понятия об органических веществах как о соединениях углерода (метан, этан, этилен, ацетилен, этанол, глицерин, уксусная кислота). Природные источники углеводородов (уголь, природный газ, нефть), продукты их переработки (бензин), их роль в быту и промышленности. Понятие о биологически важных веществах: жирах, белках, углеводах – и их роли в жизни человека. Материальное единство органических и неорганических соединений.

Кремний, его физические и химические свойства, получение и применение. Соединения кремния в природе. Общие представления об оксиде кремния (IV) и кремниевой кислоте. Силикаты, их использование в быту, в промышленности. Важнейшие

строительные материалы: керамика, стекло, цемент, бетон, железобетон. Проблемы безопасного использования строительных материалов в повседневной жизни.

### ***Химический эксперимент:***

изучение образцов неорганических веществ, свойств соляной кислоты, проведение качественных реакций на хлорид-ионы и наблюдение признаков их протекания, опыты, отражающие физические и химические свойства галогенов и их соединений (возможно использование видеоматериалов), ознакомление с образцами хлоридов (галогенидов), ознакомление с образцами серы и её соединениями (возможно использование видеоматериалов), наблюдение процесса обугливания сахара под действием концентрированной серной кислоты, изучение химических свойств разбавленной серной кислоты, проведение качественной реакции на сульфат-ион и наблюдение признака её протекания, ознакомление с физическими свойствами азота, фосфора и их соединений (возможно использование видеоматериалов), образцами азотных и фосфорных удобрений, получение, собирание, распознавание и изучение свойств аммиака, проведение качественных реакций на ион аммония и фосфат-ион и изучение признаков их протекания, взаимодействие концентрированной азотной кислоты с медью (возможно использование видеоматериалов), изучение моделей кристаллических решёток алмаза, графита, фуллерена, ознакомление с процессом адсорбции растворённых веществ активированным углём и устройством противогаза, получение, собирание, распознавание и изучение свойств углекислого газа, проведение качественных реакций на карбонат и силикат-ионы и изучение признаков их протекания, ознакомление с продукцией силикатной промышленности, решение экспериментальных задач по теме «Важнейшие неметаллы и их соединения».

### **Металлы и их соединения**

Общая характеристика химических элементов – металлов на основании их положения в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Строение металлов. Металлическая связь и металлическая кристаллическая решётка. Электрохимический ряд напряжений металлов. Физические и химические свойства металлов. Общие способы получения металлов. Понятие о коррозии металлов, основные способы защиты их от коррозии. Сплавы (сталь, чугун, дюралюминий, бронза) и их применение в быту и промышленности.

Щелочные металлы: положение в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева, строение их атомов, нахождение в природе. Физические и химические свойства (на примере натрия и калия). Оксиды и гидроксиды натрия и калия. Применение щелочных металлов и их соединений.

Щелочноземельные металлы магний и кальций: положение в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева, строение их атомов, нахождение в природе. Физические и химические свойства магния и кальция. Важнейшие соединения кальция (оксид, гидроксид, соли). Жёсткость воды и способы её устранения.

Алюминий: положение в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева, строение атома, нахождение в природе. Физические и химические свойства алюминия. Амфотерные свойства оксида и гидроксида алюминия.

Железо: положение в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева, строение атома, нахождение в природе. Физические и химические свойства железа. Оксиды, гидроксиды и соли железа (II) и железа (III), их состав, свойства и получение.

### ***Химический эксперимент:***

ознакомление с образцами металлов и сплавов, их физическими свойствами, изучение результатов коррозии металлов (возможно использование видеоматериалов), особенностей взаимодействия оксида кальция и натрия с водой (возможно использование видеоматериалов), исследование свойств жёсткой воды, процесса горения железа в кислороде (возможно использование видеоматериалов), признаков протекания качественных реакций на ионы: магния, кальция, алюминия, цинка, железа (II) и железа (III), меди (II), наблюдение и описание процессов окрашивания пламени ионами натрия, калия и кальция (возможно использование видеоматериалов), исследование амфотерных свойств гидроксида алюминия и гидроксида цинка, решение экспериментальных задач по теме «Важнейшие металлы и их соединения».

### ***Химия и окружающая среда***

Вещества и материалы в повседневной жизни человека. Безопасное использование веществ и химических реакций в быту. Первая помощь при химических ожогах и отравлениях.

Химическое загрязнение окружающей среды (предельная допустимая концентрация веществ, далее – ПДК). Роль химии в решении экологических проблем.

### ***Химический эксперимент:***

изучение образцов материалов (стекло, сплавы металлов, полимерные материалы).

### ***Межпредметные связи***

Реализация межпредметных связей при изучении химии в 9 классе осуществляется через использование как общих естественно-научных понятий, так и понятий, являющихся системными для отдельных предметов естественно-научного цикла.

Общие естественно-научные понятия: научный факт, гипотеза, закон, теория, анализ, синтез, классификация, периодичность, наблюдение, эксперимент, моделирование, измерение, модель, явление, парниковый эффект, технология, материалы.

Физика: материя, атом, электрон, протон, нейтрон, ион, нуклид, изотопы, радиоактивность, молекула, электрический заряд, проводники, полупроводники, диэлектрики, фотоэлемент, вещество, тело, объём, агрегатное состояние вещества, газ, раствор, растворимость, кристаллическая решётка, сплавы, физические величины, единицы измерения, космическое пространство, планеты, звёзды, Солнце.

Биология: фотосинтез, дыхание, биосфера, экосистема, минеральные удобрения, микроэлементы, макроэлементы, питательные вещества.

География: атмосфера, гидросфера, минералы, горные породы, полезные ископаемые, топливо, водные ресурсы.



## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ХИМИИ НА УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Личностные результаты освоения программы основного общего образования достигаются в ходе обучения химии в единстве учебной и воспитательной деятельности в соответствии с традиционными российскими социокультурными и духовно-нравственными ценностями, принятыми в обществе правилами и нормами поведения и способствуют процессам самопознания, саморазвития и социализации обучающихся.

Личностные результаты отражают готовность обучающихся руководствоваться системой позитивных ценностных ориентаций и расширение опыта деятельности на её основе, в том числе в части:

#### **1) патриотического воспитания:**

ценностного отношения к отечественному культурному, историческому и научному наследию, понимания значения химической науки в жизни современного общества, способности владеть достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной химии, заинтересованности в научных знаниях об устройстве мира и общества;

#### **2) гражданского воспитания:**

представления о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, коммуникативной компетентности в общественно полезной, учебноисследовательской, творческой и других видах деятельности, готовности к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач, выполнении химических экспериментов, создании учебных проектов, стремления к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе этой учебной деятельности, готовности оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков;

#### **3) ценности научного познания:**

мировоззренческие представления о веществе и химической реакции, соответствующие современному уровню развития науки и составляющие основу для понимания сущности научной картины мира, представления об основных закономерностях развития природы, взаимосвязях человека с природной средой, о роли химии в познании этих закономерностей;

познавательные мотивы, направленные на получение новых знаний по химии, необходимые для объяснения наблюдаемых процессов и явлений, познавательной, информационной и читательской культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с учебными текстами, справочной литературой, доступными техническими средствами информационных технологий;

интерес к обучению и познанию, любознательность, готовность и способность к самообразованию, проектной и исследовательской деятельности, к осознанному выбору направленности и уровня обучения в дальнейшем;

#### **4) формирования культуры здоровья:**

осознание ценности жизни, ответственного отношения к своему здоровью, установки на здоровый образ жизни, осознание последствий и неприятие вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения), необходимости соблюдения

правил безопасности при обращении с химическими веществами в быту и реальной жизни;

**5) трудового воспитания:**

интерес к практическому изучению профессий и труда различного рода, уважение к труду и результатам трудовой деятельности, в том числе на основе применения предметных знаний по химии, осознанный выбор индивидуальной траектории продолжения образования с учётом личностных интересов и способности к химии, общественных интересов и потребностей, успешной профессиональной деятельности и развития необходимых умений, готовность адаптироваться в профессиональной среде;

**б) экологического воспитания:**

экологически целесообразное отношение к природе как источнику жизни на Земле, основе её существования, понимание ценности здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к собственному физическому и психическому здоровью, осознание ценности соблюдения правил безопасного поведения при работе с веществами, а также в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей;

способности применять знания, получаемые при изучении химии, для решения задач, связанных с окружающей природной средой, для повышения уровня экологической культуры, осознания глобального характера экологических проблем и путей их решения посредством методов химии, экологического мышления, умения руководствоваться им в познавательной, коммуникативной и социальной практике.

**МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

В составе метапредметных результатов выделяют значимые для формирования мировоззрения общенаучные понятия (закон, теория, принцип, гипотеза, факт, система, процесс, эксперимент и другое.), которые используются в естественно-научных учебных предметах и позволяют на основе знаний из этих предметов формировать представление о целостной научной картине мира, и универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные), которые обеспечивают формирование готовности к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности.

**Познавательные универсальные учебные действия**

**Базовые логические действия:**

умения использовать приёмы логического мышления при освоении знаний: раскрывать смысл химических понятий (выделять их характерные признаки, устанавливать взаимосвязь с другими понятиями), использовать понятия для объяснения отдельных фактов и явлений, выбирать основания и критерии для классификации химических веществ и химических реакций, устанавливать причинно-следственные связи между объектами изучения, строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), делать выводы и заключения;

умение применять в процессе познания понятия (предметные и метапредметные), символические (знаковые) модели, используемые в химии, преобразовывать широко применяемые в химии модельные представления – химический знак (символ элемента), химическая формула и уравнение химической реакции – при решении учебно-познавательных задач, с учётом этих модельных представлений выявлять и характеризовать существенные признаки изучаемых объектов – химических веществ и

химических реакций, выявлять общие закономерности, причинно-следственные связи и противоречия в изучаемых процессах и явлениях.

**Базовые исследовательские действия:**

умение использовать поставленные вопросы в качестве инструмента познания, а также в качестве основы для формирования гипотезы по проверке правильности высказываемых суждений;

приобретение опыта по планированию, организации и проведению ученических экспериментов, умение наблюдать за ходом процесса, самостоятельно прогнозировать его результат, формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого опыта, исследования, составлять отчёт о проделанной работе.

**Работа с информацией:**

умение выбирать, анализировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления, получаемую из разных источников (научно-популярная литература химического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета), критически оценивать противоречивую и недостоверную информацию;

умение применять различные методы и запросы при поиске и отборе информации и соответствующих данных, необходимых для выполнения учебных и познавательных задач определённого типа, приобретение опыта в области использования информационно-коммуникативных технологий, овладение культурой активного использования различных поисковых систем, самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, другими формами графики и их комбинациями;

умение использовать и анализировать в процессе учебной и исследовательской деятельности информацию о влиянии промышленности, сельского хозяйства и транспорта на состояние окружающей природной среды.

**Коммуникативные универсальные учебные действия:**

умения задавать вопросы (в ходе диалога и (или) дискуссии) по существу обсуждаемой темы, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи;

умения представлять полученные результаты познавательной деятельности в устных и письменных текстах; делать презентацию результатов выполнения химического эксперимента (лабораторного опыта, лабораторной работы по исследованию свойств веществ, учебного проекта);

умения учебного сотрудничества со сверстниками в совместной познавательной и исследовательской деятельности при решении возникающих проблем на основе учёта общих интересов и согласования позиций (обсуждения, обмен мнениями, «мозговые штурмы», координация совместных действий, определение критериев по оценке качества выполненной работы и другие).

**Регулятивные универсальные учебные действия:**

умение самостоятельно определять цели деятельности, планировать, осуществлять, контролировать и при необходимости корректировать свою деятельность, выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач, самостоятельно составлять или корректировать предложенный алгоритм действий при выполнении заданий с учётом получения новых знаний об изучаемых объектах – веществах и реакциях, оценивать соответствие полученного

результата заявленной цели, умение использовать и анализировать контексты, предлагаемые в условии заданий.

### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

В составе предметных результатов по освоению обязательного содержания, установленного данной федеральной рабочей программой, выделяют: освоенные обучающимися научные знания, умения и способы действий, специфические для предметной области «Химия», виды деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных и новых ситуациях.

К концу обучения в **9 классе** предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

- раскрывать смысл основных химических понятий: химический элемент, атом, молекула, ион, катион, анион, простое вещество, сложное вещество, валентность, электроотрицательность, степень окисления, химическая реакция, химическая связь, тепловой эффект реакции, моль, молярный объём, раствор, электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, реакции ионного обмена, катализатор, химическое равновесие, обратимые и необратимые реакции, окислительно-восстановительные реакции, окислитель, восстановитель, окисление и восстановление, аллотропия, амфотерность, химическая связь (ковалентная, ионная, металлическая), кристаллическая решётка, коррозия металлов, сплавы, скорость химической реакции, предельно допустимая концентрация ПДК вещества;
- иллюстрировать взаимосвязь основных химических понятий и применять эти понятия при описании веществ и их превращений;
- использовать химическую символику для составления формул веществ и уравнений химических реакций;
- определять валентность и степень окисления химических элементов в соединениях различного состава, принадлежность веществ к определённому классу соединений по формулам, вид химической связи (ковалентная, ионная, металлическая) в неорганических соединениях, заряд иона по химической формуле, характер среды в водных растворах неорганических соединений, тип кристаллической решётки конкретного вещества;
- раскрывать смысл Периодического закона Д. И. Менделеева и демонстрировать его понимание: описывать и характеризовать табличную форму Периодической системы химических элементов: различать понятия «главная подгруппа (А-группа)» и «побочная подгруппа (Б-группа)», малые и большие периоды, соотносить обозначения, которые имеются в периодической таблице, с числовыми характеристиками строения атомов химических элементов (состав и заряд ядра, общее число электронов и распределение их по электронным слоям), объяснять общие закономерности в изменении свойств элементов и их соединений в пределах малых периодов и главных подгрупп с учётом строения их атомов;
- классифицировать химические элементы, неорганические вещества, химические реакции (по числу и составу участвующих в реакции веществ, по тепловому эффекту, по изменению степеней окисления химических элементов);

- характеризовать (описывать) общие и специфические химические свойства простых и сложных веществ, подтверждая описание примерами молекулярных и ионных уравнений соответствующих химических реакций;
- составлять уравнения электролитической диссоциации кислот, щелочей и солей, полные и сокращённые уравнения реакций ионного обмена, уравнения реакций, подтверждающих существование генетической связи между веществами различных классов;
- раскрывать сущность окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций;
- прогнозировать свойства веществ в зависимости от их строения, возможности протекания химических превращений в различных условиях;
- вычислять относительную молекулярную и молярную массы веществ, массовую долю химического элемента по формуле соединения, массовую долю вещества в растворе, проводить расчёты по уравнению химической реакции;
- соблюдать правила пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, а также правила обращения с веществами в соответствии с инструкциями по выполнению лабораторных химических опытов по получению и собиранию газообразных веществ (аммиака и углекислого газа);
- проводить реакции, подтверждающие качественный состав различных веществ: распознавать опытным путём хлорид-, бромид-, иодид-, карбонат-, фосфат-, силикат-, сульфат-, гидроксид-ионы, катионы аммония и ионы изученных металлов, присутствующие в водных растворах неорганических веществ;
- применять основные операции мыслительной деятельности – анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизацию, выявление причинно-следственных связей – для изучения свойств веществ и химических реакций, естественно-научные методы познания – наблюдение, измерение, моделирование, эксперимент (реальный и мысленный).

**9 КЛАСС**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
<b>Раздел 1. Вещество и химические реакции</b>					
1.1	Повторение и углубление знаний основных разделов курса 8 класса	5	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41a636">https://m.edsoo.ru/7f41a636</a>
1.2	Основные закономерности и химических реакций	4			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41a636">https://m.edsoo.ru/7f41a636</a>
1.3	Электролитическая диссоциация. Химические реакции в растворах	8	1	1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41a636">https://m.edsoo.ru/7f41a636</a>
Итого по разделу		17			
<b>Раздел 2. Неметаллы и их соединения</b>					
2.1	Общая характеристика химических элементов VIIA-группы. Галогены	4		1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41a636">https://m.edsoo.ru/7f41a636</a>
2.2	Общая характеристика	6			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41a636">https://m.edsoo.ru/7f41a636</a>

	химических элементов VIA-группы. Сера и её соединения				<a href="#">a636</a>
2.3	Общая характеристика химических элементов VA-группы. Азот, фосфор и их соединения	7		1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41a636">https://m.edsoo.ru/7f41a636</a>
2.4	Общая характеристика химических элементов IVA-группы. Углерод и кремний и их соединения	8	1	2	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41a636">https://m.edsoo.ru/7f41a636</a>
Итого по разделу		25			
<b>Раздел 3. Металлы и их соединения</b>					
3.1	Общие свойства металлов	4			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41a636">https://m.edsoo.ru/7f41a636</a>
3.2	Важнейшие металлы и их соединения	16	1	2	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41a636">https://m.edsoo.ru/7f41a636</a>
Итого по разделу		20			
<b>Раздел 4. Химия и окружающая среда</b>					
4.1	Вещества и материалы в жизни человека	3			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41a636">https://m.edsoo.ru/7f41a636</a>
Итого по разделу		3			
Резервное время		3	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f41a636">https://m.edsoo.ru/7f41a636</a>		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	4	7	

## 9 КЛАСС

№ п / п	Тема урока	Количество часов			Оборудо вание	Дата изуч ения	Электронные цифровые образователь ные ресурсы
		Вс его	Контро льные работы	Практи ческие работы			
1	Периодиче ский закон. Периодиче ская система химически х элементов Д. И. Менделеев а	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00adb59e">https://m.edsoo.ru/00adb59e</a>
2	Закономер ности в изменении свойств химически х элементов первых трёх периодов	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00adb6b6">https://m.edsoo.ru/00adb6b6</a>
3	Классифик ация и номенклат ура неорганиче	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00adb7e2">https://m.edsoo.ru/00adb7e2</a>



	ских веществ						
4	Виды химической связи и типы кристаллических решёток	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00adbac6">https://m.edsoo.ru/00adbac6</a>
5	Контрольная работа №1 по теме «Повторение и углубление знаний основных разделов курса 8 класса»	1	1				
6	Классификация химических реакций по различным признакам	1			Датчик тепла Датчик кислорода рН датчик		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00adbcb0">https://m.edsoo.ru/00adbcb0</a>
7	Понятие о скорости химической реакции. Понятие о гомогенных и гетерогенных реакциях	1			секундометр		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00adbe9a">https://m.edsoo.ru/00adbe9a</a>
8	Понятие о химическом равновесии. Факторы, влияющие	1			Датчик тепла Датчик кислорода рН		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00adc28c">https://m.edsoo.ru/00adc28c</a>

	на скорость химической реакции и положение химического равновесия				датчик		
9	Окислительно-восстановительные реакции	1			Датчик тепла Датчик кислорода рН датчик		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00adcade">https://m.edsoo.ru/00adcade</a>
10	Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты	1			Тестер на электролиты		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00adcd68">https://m.edsoo.ru/00adcd68</a>
11	Ионные уравнения реакций	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00add448">https://m.edsoo.ru/00add448</a>
12	Химические свойства кислот и оснований в свете представлений об электролитической диссоциации	1			Датчик тепла рН датчик		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00add5d8">https://m.edsoo.ru/00add5d8</a>
13	Химические свойства солей в свете	1			Датчик тепла рН датчик		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00add8b2">https://m.edsoo.ru/00add8b2</a>

	представлений об электролитической диссоциации						
14	Понятие о гидролизе солей	1			Датчик тепла рН датчик		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00add9d4">https://m.edsoo.ru/00add9d4</a>
15	Обобщение и систематизация знаний	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00addd12">https://m.edsoo.ru/00addd12</a>
16	Практическая работа № 1. «Решение экспериментальных задач»	1		1	Программное обеспечение Excel		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00addbfa">https://m.edsoo.ru/00addbfa</a>
17	Контрольная работа №2 по теме «Электролитическая диссоциация. Химические реакции в растворах»	1	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00addec0">https://m.edsoo.ru/00addec0</a>
18	Общая характеристика галогенов. Химические свойства на примере хлора	1			Шаростержневая модель		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00addfe2">https://m.edsoo.ru/00addfe2</a>
19	Хлороводород.	1			Датчик на		Библиотека ЦОК

	Соляная кислота, химические свойства, получение, применение				концентрацию ионов хлора Датчик pH		<a href="https://m.edsoo.ru/00ade104">https://m.edsoo.ru/00ade104</a>
20	Практическая работа № 2 по теме «Получение соляной кислоты, изучение её свойств»	1		1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00ade348">https://m.edsoo.ru/00ade348</a>
21	Вычисления по уравнениям химических реакций, если один из реагентов дан в избытке	1			Программное обеспечение Excel		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00ade488">https://m.edsoo.ru/00ade488</a>
22	Общая характеристика элементов VIA-группы	1			Датчик тепла Датчик кислорода		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00ade64a">https://m.edsoo.ru/00ade64a</a>
23	Аллотропные модификации серы. Нахождение серы и её соединений в природе. Химически	1			Шалостержневая модель		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00ade64a">https://m.edsoo.ru/00ade64a</a>

	е свойства серы						
24	Сероводород, строение, физические и химические свойства	1			Набор для исследования газов.		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00ade802">https://m.edsoo.ru/00ade802</a>
25	Оксиды серы. Серная кислота, физические и химические свойства, применение	1			Шаростержневая модель		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00adea28">https://m.edsoo.ru/00adea28</a>
26	Химические реакции, лежащие в основе промышленного способа получения серной кислоты. Химическое загрязнение окружающей среды соединениями серы	1			Датчики: рН, кислорода и углекислого газа, тепла.		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00adec8a">https://m.edsoo.ru/00adec8a</a>
27	Вычисление массовой доли выхода продукта реакции	1			Программное и дигедральное обеспечение Excel		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00adec8a">https://m.edsoo.ru/00adec8a</a>

28	Общая характеристика элементов VA-группы. Азот, распространение в природе, физические и химические свойства	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00adeea6">https://m.edsoo.ru/00adeea6</a>
29	Аммиак, его физические и химические свойства, получение и применение	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00adf004">https://m.edsoo.ru/00adf004</a>
30	Практическая работа № 3 по теме «Получение аммиака, изучение его свойств»	1		1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00adf180">https://m.edsoo.ru/00adf180</a>
31	Азотная кислота, её физические и химические свойства	1			Датчик рН		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00adf306">https://m.edsoo.ru/00adf306</a>
32	Использование нитратов и солей	1			Датчик рН		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00adf518">https://m.edsoo.ru/00adf518</a>

	аммония в качестве минеральных удобрений. Химическое загрязнение окружающей среды соединениями азота						
33	Фосфор. Оксид фосфора (V) и фосфорная кислота, физические и химические свойства, получение	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00adf68a">https://m.edsoo.ru/00adf68a</a>
34	Использование фосфатов в качестве минеральных удобрений. Загрязнение природной среды фосфатами	1			Датчик рН		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00adfc20">https://m.edsoo.ru/00adfc20</a>
35	Углерод, распространение в природе, физические и химические	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00adfd9c">https://m.edsoo.ru/00adfd9c</a>

	е свойства						
36	Оксиды углерода, их физические и химические свойства. Экологические проблемы, связанные с оксидом углерода (IV)	1			Датчики: рН, углекислого газа.		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00adfebe">https://m.edsoo.ru/00adfebe</a>
37	Угольная кислота и её соли	1			Датчики: рН, углекислого газа.		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00ae006c">https://m.edsoo.ru/00ae006c</a>
38	Практическая работа № 4 по теме "Получение углекислого газа. Качественная реакция на карбонат-ион"	1		1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00ae027e">https://m.edsoo.ru/00ae027e</a>
39	Первоначальные понятия об органических веществах как о соединениях углерода	1			Шаростержневая модель		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00ae054e">https://m.edsoo.ru/00ae054e</a>
40	Кремний и его	1					Библиотека ЦОК



	соединения						<a href="https://m.edsoo.ru/00ae080a">https://m.edsoo.ru/00ae080a</a>
41	Практическая работа № 5. Решение экспериментальных задач по теме «Важнейшие неметаллы и их соединения»	1		1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00ae0bf2">https://m.edsoo.ru/00ae0bf2</a>
42	Контрольная работа №3 по теме «Важнейшие неметаллы и их соединения»	1	1				Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00ae0e18">https://m.edsoo.ru/00ae0e18</a>
43	Общая характеристика химических элементов — металлов. Металлическая связь и металлическая кристаллическая решётка. Физические свойства	1			Датчик температуры поверхности Датчик напряжения		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00ae103e">https://m.edsoo.ru/00ae103e</a>

	металлов						
44	Химические свойства металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов	1			Датчик температуры поверхности Датчик напряжения		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00ae1156">https://m.edsoo.ru/00ae1156</a>
45	Общие способы получения металлов. Сплавы. Вычисления по уравнениям химических реакций, если один из реагентов содержит примеси	1			Датчик температуры поверхности Датчик напряжения		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00ae1156">https://m.edsoo.ru/00ae1156</a>
46	Понятие о коррозии металлов	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00ae1278">https://m.edsoo.ru/00ae1278</a>
47	Щелочные металлы	1			Датчик pH и температуры		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00ae14b2">https://m.edsoo.ru/00ae14b2</a>
48	Оксиды и гидроксиды натрия и калия	1			Датчик pH		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00ae14b2">https://m.edsoo.ru/00ae14b2</a>
49	Щелочноземельные металлы – кальций и магний	1			Датчик pH и температуры		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00ae15e8">https://m.edsoo.ru/00ae15e8</a>

50	Важнейшие соединения кальция	1			Датчик рН, углекислого газа		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00ae15e8">https://m.edsoo.ru/00ae15e8</a>
51	Обобщение и систематизация знаний	1					
52	Жёсткость воды и способы её устранения	1			Датчик рН		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00ae1886">https://m.edsoo.ru/00ae1886</a>
53	Практическая работа № 6 по теме "Жёсткость воды и методы её устранения"	1		1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00ae1ae8">https://m.edsoo.ru/00ae1ae8</a>
54	Алюминий	1			Датчик температуры поверхности		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00ae1c64">https://m.edsoo.ru/00ae1c64</a>
55	Амфотерные свойства оксида и гидроксида	1			Датчик температуры поверхности		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00ae1c64">https://m.edsoo.ru/00ae1c64</a>
56	Железо	1			Датчик магнитной индукции		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00ae1d86">https://m.edsoo.ru/00ae1d86</a>
57	Оксиды, гидроксиды и соли железа (II) и железа	1			Датчик магнитной индукции		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00ae35e6">https://m.edsoo.ru/00ae35e6</a>

	(III)						
58	Обобщение и систематизация знаний	1					
59	Практическая работа № 7. Решение экспериментальных задач по теме «Важнейшие металлы и их соединения»	1		1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00ae3de8">https://m.edsoo.ru/00ae3de8</a>
60	Вычисления по уравнениям химических реакций, если один из реагентов дан в избытке или содержит примеси. Вычисления массовой доли выхода продукта реакции	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00ae1750">https://m.edsoo.ru/00ae1750</a>
61	Обобщение и систематизация	1					

	знаний						
62	Контрольная работа №4 по теме «Важнейшие металлы и их соединения»	1	1				
63	Вещества и материалы в повседневной жизни человека	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00ae3f50">https://m.edsoo.ru/00ae3f50</a>
64	Химическое загрязнение окружающей среды	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00ae4270">https://m.edsoo.ru/00ae4270</a>
65	Роль химии в решении экологических проблем	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00ae4270">https://m.edsoo.ru/00ae4270</a>
66	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00ae0d0a">https://m.edsoo.ru/00ae0d0a</a>
67	Резервный урок. Обобщение и систематизация знаний	1					Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/00adb33c">https://m.edsoo.ru/00adb33c</a>
68	Резервный урок.	1					Библиотека ЦОК

	Обобщение и систематизация знаний						<a href="https://m.edsoo.ru/00ad9cb2">https://m.edsoo.ru/00ad9cb2</a>
	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	68	4	7			

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

### **Список литературы для учащихся:**

#### **Учебники:**

1. Гара Н.Н. Химия: задачник с «помощником»: 8-9 классы / Н.Н. Гара. – М.: Просвещение.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

### *Список литературы для педагога*

1. Химия: 8 кл.: электронное приложение к учебнику.
2. Рудзитис Г.Е. Химия: 9 кл.: учеб. для общеобразоват. Учреждений / Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман. – М.: Просвещение.
3. Гара Н.Н. Химия: задачник с «помощником»: 8-9 классы / Н.Н. Гара. – М.: Просвещение..
4. Радецкий А.М. Химия: дидактический материал: 8-9 кл. / А.М. Радецкий. – М.: Просвещение.
5. Гара Н.Н. Химия. Уроки: 9 кл. / Н.Н. Гара. – М.: Просвещение.
6. Боровских Т.А. Тесты по химии. Электродитическая диссоциация. Кислород и сера. Азот и фосфор. Углерод и кремний. 9 класс: к учебнику Г.Е. Рудзитиса, Ф.Г. Фельдмана «Химия. 9 класс». – М.: Издательство «Экзамен», 2011.

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

**Канал химия просто**

**Канал Chemicat**

**Канал Thoisoï**

**Приложение № 1**

**КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** Результаты обучения химии должны соответствовать общим задачам предмета и требованиям к его усвоению.

Результаты обучения оцениваются по пятибалльной системе. При оценке учитываются следующие качественные показатели ответов:

- глубина (соответствие изученным теоретическим обобщениям);
- осознанность (соответствие требуемым в программе умениям применять полученную информацию);
- полнота (соответствие объему программы и информации учебника).

При оценке учитываются число и характер ошибок (существенные или несущественные). Существенные ошибки связаны с недостаточной глубиной и осознанн

остью ответа (например, ученик неправильно указал основные признаки понятий, явлений, характерные свойства веществ, неправильно сформулировал закон, правило и т.п. или ученик не смог применить теоретические знания для объяснения и предсказания явлений, установления причинно-следственных связей, сравнения и классификации явлений и т. п.). Несущественные ошибки определяются неполнотой ответа (например, упущение из вида какого-либо нехарактерного факта при описании вещества, процесса). К ним можно отнести оговорки, описки, допущенные по невнимательности (например, на два и более уравнения реакций в полном ионном виде допущена одна ошибка в обозначении заряда иона).

Результаты обучения проверяются в процессе устных и письменных ответов учащихся, а также при выполнении ими химического эксперимента.

#### **Оценка теоретических знаний**

##### Отметка «5»:

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

##### Отметка «4»:

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

##### Отметка «3»:

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

##### Отметка «2»:

при ответе обнаружено непонимание учащимся основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые учащийся не может исправить при наводящих вопросах учителя. Отметка «1»: отсутствие ответа.

#### **Оценка экспериментальных умений**

Оценка ставится на основании наблюдения за учащимся и письменного отчета за работу.

##### Отметка «5»:

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

##### Отметка «4»:

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



Отметка «3»:

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

Отметка «2»:

допущены две (и более) существенные ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которые учащийся не может исправить даже по требованию учителя. Отметка «1»: работа не выполнена, у учащегося отсутствуют экспериментальные умения.

**Оценка умений решать экспериментальные задачи**

Отметка «5»:

план решения составлен правильно; правильно осуществлен подбор химических реактивов и оборудования; дано полное объяснение и сделаны выводы.

Отметка «4»:

план решения составлен правильно; правильно осуществлен подбор химических реактивов и оборудования, при этом допущено не более двух несущественных ошибок в объяснении и выводах.

Отметка «3»:

план решения составлен правильно; правильно осуществлен подбор химических реактивов и оборудования, но допущена существенная ошибка в объяснении и выводах.

Отметка «2»:

допущены две (и более) существенные ошибки в плане решения, в подборе химических реактивов и оборудования, в объяснении и выводах.

Отметка «1»:

задача не решена.

**Оценка умений решать расчетные задачи**

Отметка «5»: в логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом.

Отметка «4»: в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок.

Отметка «3»: в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчетах.

Отметка «2»: имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и решении.

Отметка «1»: задача не решена.

**Оценка письменных контрольных работ**

Отметка «5»: ответ полный и правильный, возможна несущественная ошибка.

Отметка «4»: ответ неполный или допущено не более двух несущественных ошибок.

Отметка «3»: работа выполнена не менее чем наполовину, допущена одна существенная ошибка и две-три несущественные.

Отметка «2»: работа выполнена менее чем наполовину или содержит несколько существенных ошибок.

Отметка «1»: работа не выполнена.

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

Отметка за итоговую контрольную работу корректирует предшествующие отметки за четверть, полугодие, год.

### **Оценка тестовых работ.**

Тесты, состоящие из пяти вопросов можно использовать после изучения каждого материала (урока). Тест из 10—15 вопросов используется для периодического контроля. Тест из 20—30 вопросов необходимо использовать для итогового контроля. При оценивании используется следующая шкала: для теста из пяти вопросов

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

Для теста из 30 вопросов:

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

### **Оценка реферата.**

Реферат оценивается по следующим критериям:

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

## **Комплект контрольно-измерительных материалов**

**текущего контроля по химии для 9 классов**

**Контрольная работа № 1 по теме «Повторение и углубление знаний основных разделов курса 8 класса».**

### Вариант -1,2,3

1. Дать характеристику Ca и P по положению в периодической системе химических элементов.
2. Закончить уравнения химических реакций, расставить коэффициенты, определить тип каждой реакции.
  - 1)  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{HCl} =$
  - 2)  $\text{Na} + \text{Cl}_2 =$
  - 3)  $\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 =$
3. Из уравнений реакций второго задания выписать отдельно формулы оксидов, солей и оснований.
4. Дать определения понятиям: реакция обмена, соль, основание. Вычислите массовые доли элементов в соединении:

Вариант №1.	$\text{P}_2\text{O}_5$	Вариант №4.	$\text{H}_2\text{O}$
Вариант №2.	$\text{Al}_2\text{O}_3$	Вариант №5.	$\text{NH}_3$
Вариант №3.	$\text{CO}_2$	Вариант №6.	$\text{MgS}$

5. Вычислите, какое количество вещества содержится:

Вариант №1.	в 270 г алюминия (Al)	Вариант №4.	в 10 г водорода ( $\text{H}_2$ )
Вариант №2.	в 6,4 г кислорода ( $\text{O}_2$ )	Вариант №5.	в 4,4 г углекислого газа ( $\text{CO}_2$ )
Вариант №3.	в 6,4 г меди (Cu)	Вариант №6.	в 180 г воды ( $\text{H}_2\text{O}$ )

6. Какова масса:

Вариант №1.	5 моль $\text{H}_2\text{O}$	Вариант №4.	2 моль $\text{H}_2\text{S}$
Вариант №2.	3 моль $\text{CO}_2$	Вариант №5.	2 моль $\text{NH}_3$
Вариант №3.	1 моль $\text{H}_2\text{SO}_4$	Вариант №6.	0,5 моль $\text{MgS}$

## Контрольная работа № 2 по теме «Электролитическая диссоциация. Химические реакции в растворах»

### Вариант № 1,2,3

#### Часть А

А1. Слабым электролитом является(вариант -2: Сильными электролитом является; вариант -3: неэлектролитом является):

- 1) азотная кислота      2) фосфат натрия      3) алюминий  
4) угольная кислота      5) хлорид натрия      6) оксид цинка

**A2.** Вещества, образующие при диссоциации в качестве катионов только ионы водорода (**вариант-2 только ионы металлов; вариант-3 ионы металлы и водорода**), являются:

- 1) кислотами      2) щелочами      3) средними солями      4) кислыми солями

**A3.** В результате диссоциации нитрита натрия (**вариант-2: сульфата калия; вариант-3: хлорида меди (II)**) образуются:

- 1)  $\text{Na}^+ + 3\text{NO}^-$       2)  $\text{Na}^+ + \text{NO}_2^-$       3)  $\text{Na}^+ + \text{NO}_3^-$       4)  $\text{K}^+ + \text{SO}_4^{2-}$       5)  $2\text{K}^+ + \text{SO}_4^{2-}$   
6)  $\text{K}^+ + \text{SO}_3^{2-}$       7)  $\text{Cu}^+ + \text{Cl}^-$       8)  $2\text{Cu}^+ + \text{Cl}^-$       9)  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^-$

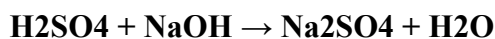
**A4.** Сульфид-ион (**вариант-2: сульфат-ион; вариант-3: сульфид-ион**) образуется при диссоциации

- 1)  $\text{Na}_2\text{S}$       2)  $\text{BaSO}_4$       3)  $\text{K}_2\text{SO}_3$       4)  $\text{K}_2\text{SO}_4$

**A5. Вариант 1:** Правильно записано полное ионное уравнение реакции, схема которой

**Вариант-2:** Почему эта реакция называется нейтрализации?

**Вариант-3:** Выбери то ионное уравнение, где правильно показана диссоциация образовавшейся соли и воды.



- 1)  $2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Na}^+ + \text{OH}^- = 2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$   
2)  $2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- = 2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$   
3)  $2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- = 2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ + 2\text{OH}^-$   
4)  $\text{H}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + \text{Na}^+ + \text{OH}^- = \text{Na}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$

**A6.** Реакция между растворами KOH и HCl (**вариант-2: гидроксид бария и серная кислота; вариант-3: карбонат калия и соляная кислота**) протекает до конца, так как

- 1) оба вещества являются электролитами      2) выпадает осадок  
3) образуется слабый электролит вода      4) образуется газ

**A7.** К образованию осадка (**вариант-2: кислой соли; вариант-3: газа**) приведет смешивание растворов, содержащих ионы

- 1)  $\text{H}^+$  и  $\text{NO}_3^-$     2)  $\text{Zn}^{2+}$  и  $\text{Cl}^-$     3)  $\text{Fe}^{2+}$  и  $\text{OH}^-$     4)  $\text{Fe}^{2+}$  и  $\text{SO}_4^{2-}$     5)  $\text{Na}^+$  и  $\text{HSO}_4^-$     6)  $2\text{H}^+$  и  $\text{CO}_3^{2-}$

**А8.** Сокращённому ионному уравнению  $\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$  (**вариант-2:  $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl} \downarrow$ ; вариант-3:  $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$** ) соответствует реакция между

- 1) хлоридом железа(II) и водой                      2) железом металлическим и водой  
 3) хлоридом железа(III) и гидроксидом калия      4) хлоридом железа(II) и гидроксидом натрия  
 5) нитратом серебра и хлоридом калия            6) серебром и соляной кислоты  
 7) серебра и хлорида калия                      8) хлорида серебра и азотной кислоты  
 9) карбоната натрия и соляной кислоты      10) углекислого газа и воды  
 11) углекислого газа и гидроксида натрия    12) разложение карбоната кальция

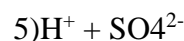
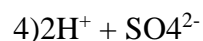
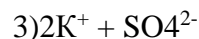
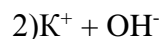
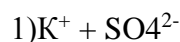
### Часть Б

**Б1.** Установите соответствие между левой и правой частями уравнения диссоциации.

ЛЕВАЯ ЧАСТЬ



ПРАВАЯ ЧАСТЬ

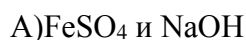


**Ответ запишите в виде таблицы:**

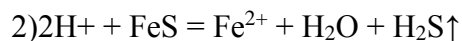
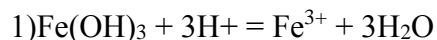
А	Б	В

**Б2.** Установите соответствие между реагентами и сокращёнными ионными уравнениями реакций, протекающих между ними.

РЕАГЕНТЫ



УРАВНЕНИЯ





**Ответ запишите в виде таблицы:**

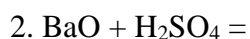
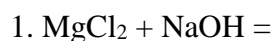
А	Б	В

### Часть С

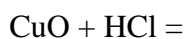
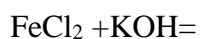
#### С1.

Допишите молекулярные и составьте полные и сокращённые ионные уравнения реакций:

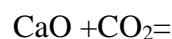
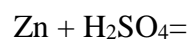
Вариант-1



Вариант-2



Вариант-3



#### С.2. Решить задачу.

Вариант-1

Вычислить массу соли, выпавшую в осадок при взаимодействии 64 г. серной кислоты с 58 г. хлорида бария.

Вариант – 2

Вычислить массу выпавшего осадка, при взаимодействии хлорида меди(II) 64 г. с гидроксидом натрия.

Вариант -3

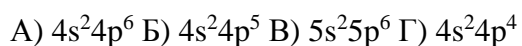
Вычислить объём выделившегося газа, при взаимодействии 64 г магния с серной кислотой.

### Контрольная работа № 3 по теме «Важнейшие неметаллы и их соединения»

Вариант 1,2,3

#### Часть А

**А1.** Электронная формула внешнего энергетического уровня иона Вг (**вариант-2:** Хе; **вариант-3:** Се);):



**А2.** В ряду химических элементов Те – Се – S – О (**вариант-2:** С-As-P-N; **вариант-3:** I-Br-Cl-F);): способность неметаллов присоединять

электроны:

А) Уменьшается В) Не изменяется

Б) Увеличивается Г) Изменяется периодически

А3. Оксиды с общей формулой  $\text{ЭO}_2$  и летучие водородные соединения с общей формулой

$\text{ЭH}_4$  образует элемент:

А) углерод Б) азот В) сера Г) фтор

А4. Сера проявляет степень окисления +4 в соединении:

А)  $\text{H}_2\text{S}$  б)  $\text{K}_2\text{SO}_4$  В)  $\text{K}_2\text{SO}_3$  Г)  $\text{SO}_3$ .

А5. Оксид углерода (II) проявляет восстановительные свойства при нагревании с:

А)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ; Б)  $\text{N}_2$ ; В) Fe; Г)  $\text{CO}_2$ .

Часть В

В 1. Установите соответствие между исходными веществами, вступающими в реакцию

обмена, и сокращенными ионными уравнениями этих реакций:

1.  $\text{MgCl}_2 + \text{NaOH} =$

Исходные вещества Сокращенные ионные уравнения

1)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и  $\text{BaCl}_2$  А)  $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Al}(\text{OH})_3$

2)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  и  $\text{K}_2\text{CO}_3$  Б)  $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4$

2- =  $\text{BaSO}_4$

3)  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$  и  $\text{KOH}$  В)  $\text{Na}^+ + \text{Br}^- = \text{NaBr}$

4)  $\text{BaBr}_2$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  Г)  $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{BaCO}_3$

2- =  $\text{BaCO}_3$

Д) К

+ +  $\text{NO}_3^-$

- =  $\text{KNO}_3$

B2. Выберите 3 правильных ответа.

Оксид углерода (IV) взаимодействует с:

- 1) Оксидом кальция 4) Магнием
- 2) Концентрированной азотной кислотой 5) Кислородом
- 3) Раствором карбоната калия 6) Оксидом серы (IV)

Часть С

C1. Запишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения по схеме. Рассмотрите переход 1 с точки зрения процессов окисления/восстановления, а переход 5 – в свете ТЭД.

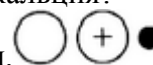


C2. Вычислите массу соли, полученной при взаимодействии оксида меди (II) с 10 %-м раствором серной кислоты массой 40 г.

#### Контрольная работа № 4 по теме «Важнейшие металлы и их соединения»

1. 1) Составьте электронную формулу и схему распределения электронов по орбиталям атомов натрия.  
2) Какие степени окисления натрия проявляет в соединениях? Составьте формулы высшего оксида и гидроксида, а также гидрида натрия.  
3) Расположите символы химических элементов (Na, Rb, Li, Cs, K) в порядке:  
а) возрастания атомного радиуса  
б) возрастания восстановительной способности  
в) ослабления основных свойств образуемых гидроксидов.
2. Какой вид химической связи и тип кристаллической решётки у кальция?

Используя значки изобразите схему строения кристалла кальция.



3. Из перечисленных металлов — натрий, хром, серебро, ртуть — выберите самый  
1) электропроводный \_\_\_\_\_; 2) пластичный \_\_\_\_\_; 3) хрупкий \_\_\_\_\_; 4)



тяжёлый \_\_\_\_\_; 5) мягкий \_\_\_\_\_; 6) твёрдый \_\_\_\_\_; 7) легкоплавкий \_\_\_\_\_.

4. Приведите пример металла, встречающегося в природе только в виде соединений \_\_\_\_\_. Как такой металл получают? Приведите соответствующее уравнение реакции.
5. Изучите схему, описывающую химические свойства металлов (см. табл. 28 в учебнике). Приведите по одному примеру для каждой группы реакций. Составьте уравнения соответствующих реакций.
6. а) Закончите уравнения реакций:  
1)  $\text{MoO}_3 + \text{H}_2 \rightarrow \text{_____}$ ; 4)  $\text{Zn} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{_____}$ ;  
2)  $\text{K} + \text{O}_2 \rightarrow \text{_____}$ ; 5)  $\text{Cu} + \text{HNO}_3(\text{конц.}) \rightarrow \text{_____}$ ;  
3)  $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{Mg} \rightarrow \text{_____}$ ; 6)  $\text{Al} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{_____}$ .  
б) Хлорид меди(II) можно получить: 1) взаимодействием гидроксида меди(II) с соляной кислотой; 2) растворением в соляной кислоте предварительно обожжённой на воздухе меди; 3) при горении меди в хлоре. Составьте уравнения реакций, укажите, какие из них окислительно-восстановительные. Определите окислитель и восстановитель. Для реакции ионного обмена составьте сокращённое ионное уравнение.
7. 1) Рассмотрите рисунок. Поясните причину возникновения накипи на чайнике. Какие процессы происходят при кипячении воды? Составьте уравнение реакции. Что такое жёсткость воды? Что такое временная жёсткость?



2)

Что такое коррозия металлов? Перед вами рисунок, на котором изображены два стакана. Какие реакции будут происходить там? В каком стакане реакция прошла быстрее? Почему?

8. 1) В пробирку с раствором соли X добавили вещество Y. В результате реакции наблюдали образование металла, имеющего в слитке красный цвет. Из предложенного перечня веществ выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию: 1) карбонат калия; 2) сульфат меди(II); 3) цинк; 4) калий. Составьте уравнение реакции: \_\_\_\_\_  
2) В четырёх пронумерованных пробирках находятся растворы хлоридов магния, железа(II), алюминия и натрия. Как идентифицировать эти вещества? Составьте план эксперимента и уравнения соответствующих реакций.

Реактив

$\text{FeCl}_2$

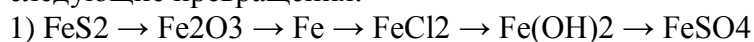
$\text{MgCl}_2$

$\text{NaCl}$

$\text{AlCl}_3$

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

9. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



2) Металл красного цвета сожгли в хлоре, а продукт реакции растворили в воде. В полученный раствор добавили щёлочь, выпавший осадок синего цвета отфильтровали и прокалили, при нагревании продукта прокаливания чёрного цвета с коксом был получен исходный металл.

3) Даны вещества:  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{CuO}$ , растворы  $\text{NaOH}$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{CaCO}_3$ . Используя воду и необходимые вещества только из этого списка, получите в две стадии гидроксид меди(II). Опишите признаки проводимых реакций. Для одной реакции напишите сокращённое ионное уравнение реакции.

10. Рассчитайте:

1) массу оксида лития, который образуется при сжигании в кислороде 4,2 г лития.

2) массу алюминия, требуемого для получения водорода (н.у.) из соляной кислоты, необходимого для восстановления оксида меди(II), образовавшегося при разложении 63,7 г гидроксида меди(II).

3) массовую долю металлов в смеси алюминия и меди при взаимодействии 10 г смеси с избытком раствора серной кислоты. При этом выделился водород объемом 6,72 л (н. у.).

№ 1. 1) 2; 8; 2; 2) +1,  $\text{Na}_2\text{O}$ ;  $\text{NaOH}$ ;  $\text{NaN}$ ; 3) а) Li, Na, K, Rb, Cs; б) Li, Na, K, Rb, Cs.

№ 2. Металлическая.

№ 3. 3124124.

№ 4. —.

№ 5. —.

№ 6. а) 1)  $\text{MoO}_3 + 3\text{H}_2 \rightarrow \text{Mo} + 3\text{H}_2\text{O}$ ; б) 1)  $\text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{CuCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ .

№ 7. 1) В воде растворены гидрокарбонаты кальция и магния. Они неустойчивы к нагреванию;

2) необходимо сравнить активность металлов, в первую очередь разрушается более активный металл.

№ 8. 1) сульфат меди(II) + цинк; 2) У этих солей разное отношение к раствору щёлочи. Соединения железа(+2) легко окисляются кислородом воздуха и меняют цвет.

№ 9. 1)  $+\text{O}_2$ ;  $+\text{CO}$ ;  $+\text{HCl}$ ;  $+\text{NaOH}$ ;  $+\text{H}_2\text{SO}_4$ ;

2)  $\text{Cu} + \text{Cl}_2 = \text{CuCl}_2$ ;  $\text{CuCl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{NaCl}$ ;  $\text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$ ;  $\text{CuO} + \text{C} = \text{Cu} + \text{CO}$ ;

3)  $\text{CuO} + \text{HNO}_3 \rightarrow$ ;  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NaOH} \rightarrow$ .

№ 10. 1) 9 г; 2) 11,7 г; 3) 54%.

**Приложение № 2**

**ТЕМЫ ПРОЕКТОВ (для ФГОС)**

Безопасность эфирных масел.  
Биологические и пищевые добавки.  
Борьба с вредителями.  
Влияние тяжелых металлов на активность фермента каталазы.  
Влияние фторид-иона на эмаль зубов.  
Вода, которую мы пьем  
Водород как альтернативный вид топлива.  
Водород.  
Воздух, которым мы дышим  
Все о пище с точки зрения химика  
Есть ли память у воды?  
Загрязнение снега.  
Запахи, которые лечат (фитотерапия).  
Изготовление батареи термопар и измерение температуры.  
Изготовление самодельных приборов для демонстрации действия магнитного поля на проводник с током.  
Изучение воздействия кислотных дождей на окружающую среду (растения, памятники).  
Изучение состава и свойств противогололёдных реагентов, используемых на дорогах города.  
Изучение ферментативной активности биологических жидкостей.  
Изучение химической основы пищевых добавок.  
Искусственное выращивание кристаллов, в т. ч. жемчуг, алмаз.  
Использование минеральных удобрений.  
Использование нефтепродуктов.  
Исследование влияния концентрации реагирующих веществ, температуры и катализатора на скорость химической реакции.  
Исследование орехов миндаля на содержание цианид-ионов.  
Исследование физико-химических свойств крахмала.  
Исследование химических свойств аспирина и изучение его влияния на организм человека.  
Исследование химического состава мармелада.  
Исследование химического состава чая.  
Как получать электроэнергию из химических взаимодействий веществ (литий-никельные батарейки и другие виды).  
Какие химические реакции переводят жидкость в четвертое агрегатное состояние (плазма).  
Карбоновые кислоты в жизни человека.  
Коррозия железа в различных средах.  
Красители - натуральные или искусственные?  
Липовый ли мед?  
Методы замораживания воды.  
«Народное» применение неутрализованных бочек из-под химреагентов.  
Наука на страже здоровья. Влияние ультразвука на организм человека и ультразвуковая диагностика.  
Неблагоприятные экологические последствия работы тепловых двигателей.  
О, шоколад! Полезное или вредное лакомство?  
Определение качества воды в нашем водоём

