

Курс «Химия в экспериментах и задачах» для 9 класса

Материал объединяет содержание обучения, предметные результаты и тематическое планирование для 9 класс. Объем тематического плана — 34 часов.

Кратко о программе

Параметр	Значение
Класс	9 класс
Общий объем	34 часов
Тематические позиции	11

Содержание обучения

Раздел 1. Вещество и химическая реакция

Повторение основных разделов курса химии 8 класса. Периодическая система химических элементов в свете представлений о строении атома. Степень окисления и валентность. Представление о периодической зависимости свойств химических элементов (электроотрицательность, окислительно-восстановительные свойства, кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов) от строения атома. Виды химической связи: ионная, ковалентная (неполярная, полярная); обменный и донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Типы кристаллических решеток: атомная, ионная, металлическая, молекулярная – и особенности их строения. Зависимость свойств вещества от типа кристаллической решетки и вида химической связи. Основные закономерности протекания химических реакций. Элементы химической термодинамики. Энергетика химических реакций. Тепловой эффект химической реакции. Экзо- и эндотермические реакции, термохимические уравнения. Закон Гесса и его следствия.

Понятие о скорости химической реакции. Закон действующих масс. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Энергия активации. Понятие о катализе. Ферменты. Ингибиторы. Обратимые и необратимые химические реакции. Понятие о химическом равновесии, принцип Ле Шателье. Условия смещения химического равновесия. Факторы, влияющие на состояние химического равновесия. Прогнозирование возможности протекания химических превращений в различных условиях на основе представлений об изученных элементах химической кинетики и термодинамики. Окислительно-восстановительные реакции. Окислительно-восстановительные свойства химических элементов, зависимость от степени окисления. Важнейшие окислители и восстановители. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций с использованием метода электронного баланса. Электролитическая диссоциация. Химические реакции в растворах. Теория электролитической диссоциации. Растворение как физико-химический процесс. Электролиты и неэлектролиты. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации, константа диссоциации. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Индикаторы. Реакции ионного обмена. Условия протекания реакций ионного обмена. Гидролиз солей. Ионные уравнения гидролиза солей. Характер среды в водных растворах солей. Экспериментальное изучение веществ и явлений: – Изучение зависимости скорости химической реакции от различных факторов. – Решение экспериментальных задач по теме «Окислительно-восстановительные реакции». – Реакции ионного обмена. – Распознавание растворов солей с помощью индикатора.

- Распознавание неорганических веществ с помощью качественных реакций на ионы. Решение качественных задач и расчетных задач различных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных, по темам «Основные закономерности протекания химических реакций», «Электролитическая диссоциация. Химические реакции в растворах».

Раздел 2. Неметаллы и их соединения

Общая характеристика неметаллов. Особенности строения атомов химических элементов, простых веществ, аллотропия. Общая характеристика галогенов. Физические и химические свойства, способы получения и применение хлора и его важнейших соединений. Общая характеристика химических элементов VIA-группы. Физические и химические свойства, способы получения и применения серы и ее важнейших соединений. Общая характеристика химических элементов VA-группы. Физические и химические свойства, способы получения и применения азота и его важнейших соединений. Физические и химические свойства, способы получения и применение фосфора и его важнейших соединений. Общая характеристика химических элементов IVA-группы. Физические и химические свойства, способы получения и применение углерода и его важнейших соединений. Понятие об адсорбции. Физические и химические свойства, способы получения и применение кремния и его важнейших соединений. Экспериментальное изучение веществ и явлений: – Ознакомление с образцами природных хлоридов (галогенидов). – Изучение свойств соляной кислоты. – Качественные реакции на хлорид-, бромид- и иодид-ионы. – Получение соляной кислоты, изучение ее свойств.

- Изучение химических свойств разбавленной серной кислоты.
- Проведение качественных реакций на сульфид-, сульфит- и сульфат-ионы.
- Изучение химических свойств солей аммония.
- Качественная реакция на ион аммония и фосфат-ион.
- Получение аммиака и изучение его свойств.
- Изучение свойств азотной кислоты.
- Адсорбция растворенных веществ активированным углем.
- Получение, собирание, распознавание и изучение свойств углекислого газа.
- Взаимные превращения карбонатов и гидрокарбонатов.

- Качественные реакции на карбонат- и силикат-ионы.
- Получение оксида углерода(IV) и изучение его свойств.
- Решение экспериментальных задач по теме «Важнейшие неметаллы и их соединения». Решение качественных задач и расчетных задач различных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных, по разделу «Неметаллы и их соединения».

Раздел 3. Металлы и их соединения

Общие свойства металлов. Общая характеристика химических элементов – металлов на основании их положения в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и строения атомов. Металлы А- и Б-групп.

Электрохимический ряд напряжений металлов. Общие химические свойства металлов. Общие способы получения металлов, металлургия. Электролиз расплавов и растворов солей как один из способов получения металлов. Понятие о коррозии металлов, основные способы защиты их от коррозии. Сплавы металлов. Металлы А-групп. Щелочные металлы и их важнейшие соединения: физические и химические свойства, получение и применение.

Щелочноземельные металлы и их важнейшие соединения: физические и химические свойства, получение и применение.

Алюминий: физические и химические свойства алюминия. Амфотерные свойства оксида и гидроксида алюминия. Металлы Б-групп. Общая характеристика металлов Б-групп (побочных подгрупп): положение в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, особенности строения атомов. Явление «провала» электрона на примере строения атомов хрома, меди, серебра. Валентные состояния атомов d-элементов, степени окисления атомов в соединениях. Зависимость кислотноосновных свойств оксидов и гидроксидов металлов от значения степени окисления элемента в соединении (на примере соединений хрома). Первоначальные представления о комплексных соединениях. Медь и серебро, их важнейшие соединения: физические и химические свойства, получение и применение. Представления об аммиачных комплексах серебра и меди. Цинк и его важнейшие соединения: физические и химические свойства, получение и применение. Амфотерные свойства оксида и гидроксида цинка. Железо: строение атома, степени окисления, физические и химические свойства, получение и применение. Оксиды, гидроксиды и соли железа(II) и железа(III), их состав, свойства и получение.

Экспериментальное изучение веществ и явлений: – Взаимодействие металлов с водой, с растворами солей и кислот. – Окрашивание пламени солями металлов. – Взаимодействие гидроксидов натрия и кальция с оксидом углерода(IV) и кислотами. – Исследование свойств карбонатов и гидрокарбонатов кальция, жесткой воды. – Исследование амфотерных свойств гидроксидов алюминия и цинка. – Изучение процессов получения гидроксидов железа, их химических свойств.

- Жесткость воды и методы ее устранения.
- Решение экспериментальных задач по теме «Важнейшие металлы и их соединения».
- Качественные реакции на ионы магния, кальция, алюминия, цинка, железа(2+), железа(3+), меди(2+), серебра(+1). Решение качественных задач и расчетных задач различных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных, по разделу «Металлы и их соединения».

Раздел 4. Химия и окружающая среда

Важнейшие вещества и материалы, области их применения. Новые материалы и технологии. Принципы «зеленой химии».

Химия и здоровье. Значение изучаемых химических элементов и их соединений для функционирования организма человека. Химическое загрязнение окружающей среды. Экологические проблемы, связанные с соединениями углерода, азота, серы, тяжелых металлов. Понятие о ПДК. Роль химии в решении экологических проблем. Экспериментальное изучение веществ и явлений: – Определение кислотности природных вод. – Моделирование процесса образования кислотного дождя, изучение его воздействия на материалы.

Раздел 5. Повторение и обобщение знаний основных разделов курсов

8–9 классов Периодический закон и Периодическая система химических элементов в свете представлений о строении атома. Виды химической связи. Зависимость свойств вещества от типа кристаллической решетки и вида химической связи.

Классификация химических реакций. Прогнозирование возможности протекания химических превращений в различных условиях на основе представлений химической кинетики и термодинамики.

Химические реакции в растворах. Гидролиз солей. Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз. Свойства кислот, оснований и солей в свете представлений об электролитической диссоциации и окислительно-восстановительных реакциях. Экспериментальное изучение веществ и явлений: – Решение экспериментальных задач по теме «Металлы, неметаллы и их соединения». Решение качественных задач и расчетных задач различных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных, по изученным темам.

Планируемые результаты

причины многообразия веществ, соотносить химические знания со знаниями других учебных предметов; – соблюдать правила безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования, а также правила обращения с веществами в соответствии с инструкциями выполнения лабораторных опытов и практических работ по получению и собиранию газообразных веществ (водорода и кислорода), приготовлению растворов с определенной массовой долей растворенного вещества, решению экспериментальных задач по теме «Основные классы неорганических соединений»; – демонстрировать владение основами химической грамотности, включающей умение безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни, а также знание правил поведения в целях сбережения здоровья и окружающей среды; – участвовать в проектно-исследовательской деятельности химической и химико-экологической направленности.

К концу обучения в 9 классе предметные результаты изучения курса внеурочной деятельности «Химия в экспериментах и задачах» должны отражать сформированность у обучающихся умений: – раскрывать смысл основных химических понятий: химический элемент, атом, молекула, ион, катион, анион, электроотрицательность, степень окисления, химическая реакция,

тепловой эффект реакции, моль, молярный объем, раствор; электролиты, неэлектролиты, электролитическая диссоциация, реакции ионного обмена, гидролиз солей, обратимые и необратимые реакции, окислительно-восстановительные реакции, окислитель, восстановитель, окисление и восстановление, электролиз, аллотропия, амфотерность, химическая связь (ковалентная, ионная, металлическая), межмолекулярные взаимодействия (водородная связь, силы Ван-дер-Ваальса), комплексные соединения,

кристаллические решетки, коррозия металлов, сплавы; скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие, элементы химической термодинамики как одной из теоретических основ химии; предельно допустимая концентрация (ПДК); – 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 определенному классу соединений по формулам, виды химической связи (ковалентная, ионная, металлическая) в неорганических соединениях, заряд иона по химической формуле, характер среды в водных растворах неорганических соединений, тип кристаллической решетки конкретного вещества; – раскрывать смысл Периодического закона Д.И. Менделеева и демонстрировать его понимание: описывать и характеризовать табличную форму Периодической системы химических элементов; объяснять связь положения элемента в Периодической системе с распределением электронов по энергетическим уровням, подуровням и орбиталям атомов первых четырех периодов; выделять общие закономерности в изменении свойств элементов и их соединений (кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств оксидов и гидроксидов) в пределах малых периодов и главных подгрупп с учетом строения их атомов; – раскрывать смысл теории электролитической диссоциации, закона Гесса и его следствий, закона действующих масс, закономерностей изменения скорости химической реакции, направления смещения химического равновесия в зависимости от различных факторов; – классифицировать химические элементы, неорганические вещества, химические реакции (по числу и составу участвующих в реакции веществ,

по тепловому эффекту, по агрегатному состоянию реагентов, по изменению степеней окисления химических элементов, по обратимости, по участию катализатора); – характеризовать (описывать) общие химические свойства веществ различных классов неорганических соединений, подтверждая это описание примерами молекулярных и ионных уравнений соответствующих химических реакций; – составлять уравнения: электролитической диссоциации кислот, щелочей и солей; полные и сокращенные уравнения реакций ионного обмена; реакций, подтверждающих существование генетической связи между веществами различных классов; – раскрывать сущность процессов гидролиза солей посредством составления кратких ионных и молекулярных уравнений реакций, сущность окислительно-восстановительных реакций посредством составления электронного баланса этих реакций; – предсказывать характер среды в водных растворах солей; – характеризовать (описывать) физические и химические свойства простых веществ (кислород, озон, графит, алмаз, кремний, азот, фосфор, сера, хлор, натрий, калий, магний, кальций, алюминий, железо, медь, цинк, серебро) и образованных ими сложных веществ, в том числе их водных растворов (аммиак, хлороводород, сероводород, оксиды углерода(II, IV), кремния(IV), азота(I, II, III, IV, V), фосфора(III, V), серы(IV, VI), сернистая, серная, азотная, фосфорная, угольная, кремниевая кислоты, оксиды и гидроксиды металлов IA–IIA-групп, алюминия, меди(II), цинка, железа(II и III)); – пояснять состав, отдельные способы получения и свойства сложных веществ (кислородсодержащие кислоты хлора, азотистая, борная, уксусная кислоты и их соли, галогениды кремния(IV) и фосфора(III и V), перманганат калия); – описывать роль важнейших изучаемых веществ в природных процессах, их влияние на живые организмы, применение в различных отраслях экономики,

использование для создания современных материалов и технологий; проводить реакции, подтверждающие качественный состав различных веществ, распознавать опытным путем содержащиеся в водных растворах ионы: хлорид-, бромид-, иодид-, сульфат-, фосфат-, карбонат-, силикат-, сульфит-, сульфид-, нитрат- и нитрит-ионы, гидроксид-ионы, катионы аммония, магния, кальция, алюминия, железа(2+) и железа(3+), меди(2+), цинка; – объяснять и прогнозировать свойства важнейших изучаемых веществ в зависимости от их состава и строения, применение веществ в зависимости от их свойств, возможность протекания химических превращений в различных условиях на основе рассмотренных элементов химической кинетики и термодинамики; – вычислять относительную молекулярную и молярную массы веществ, массовую долю химического элемента по формуле соединения, массовую долю вещества в растворе, мольную долю химического элемента в соединении, молярную концентрацию вещества в растворе, находить простейшую формулу вещества по массовым или мольным долям элементов, проводить расчеты по уравнениям химических реакций с учетом недостатка одного из реагентов, практического выхода продукта, значения теплового эффекта реакции, определять состав смесей; – решать расчетные задачи по изучаемым темам курса химии различных типов и уровня сложности, в том числе олимпиадные, выбирая адекватную физическую модель, с использованием законов и формул, связывающих физические величины; – соблюдать правила безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования, а также правила обращения с веществами в соответствии с инструкциями выполнения лабораторных опытов и практических работ по получению и собиранию газообразных веществ (аммиака и углекислого газа) и решению экспериментальных задач по темам курса, представлять результаты

эксперимента в форме выводов, доказательств, графиков, таблиц и выявлять эмпирические закономерности; – применять основные операции мыслительной деятельности (анализ, синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей) при изучении свойств веществ и химических реакций, владеть естественно-научными методами познания (наблюдение, измерение, моделирование, эксперимент (реальный и мысленный)); – применять правила безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни, правила поведения в целях сбережения здоровья и окружающей природной среды, понимать вред (опасность) воздействия на живые организмы определенных веществ, пояснять на примерах способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия, значение жиров, белков, углеводов для организма человека; – использовать полученные представления о сферах профессиональной деятельности, связанных с наукой и современными технологиями, как основу для профессиональной ориентации и для осознанного выбора химии как профильного предмета при продолжении обучения на уровне среднего общего образования; – участвовать в проектно-исследовательской деятельности химической и химико-экологической направленности.

Тематическое планирование

Код	Тема	Часы	Содержание и деятельность
Раздел 1. Вещество и химическая реакция			
1.1	Повторение и углубление знаний о веществе	3	Повторение и углубление знаний основных разделов курса химии 8 класса. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Строение вещества. Химическая связь. Межмолекулярные взаимодействия. Типы кристаллических решеток. Основные классы неорганических соединений. Решение качественных и расчетных задач по уравнениям химических реакций. Индивидуальные или групповые проекты: Периодический закон Д.И. Менделеева и развитие современной физики и химии
1.2	Основные закономерности протекания химических реакций	5	Элементы химической термодинамики. Закон Гесса. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Понятие о химическом равновесии, принцип Ле Шателье. Окислительно-восстановительные реакции. Объяснение и прогнозирование зависимости скорости химической реакции от различных факторов. Прогнозирование возможности протекания химических реакций в различных условиях. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций с использованием метода электронного баланса. Проведение эксперимента: • Изучение зависимости скорости химической реакции от различных факторов.

Код	Тема	Часы	Содержание и деятельность
1.3	Электролитическая диссоциация. Химические реакции в растворах	3	Электролитическая диссоциация. Химические реакции в растворах. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации, константа диссоциации. Ионное производство воды. Водородный показатель. Реакции ионного обмена. Гидролиз солей Составление уравнений диссоциации кислот, щелочей и солей, полных и сокращенных ионных уравнений реакций ионного обмена, кратких ионных уравнений реакций гидролиза солей. Проведение эксперимента: • Реакции ионного обмена. • Распознавание растворов солей с помощью индикатора. • Распознавание неорганических веществ с помощью качественных реакций на ионы. • Решение экспериментальных задач по теме. Решение качественных и расчетных задач различных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных, по теме «Электролитическая диссоциация. Химические реакции в растворах»
Раздел 2. Неметаллы и их соединения			
2.1	Общая характеристика химических элементов VIIA-группы. Галогены	2	Общая характеристика неметаллов. Галогены. Хлор и его важнейшие соединения Проведение эксперимента: • Ознакомление с образцами природных хлоридов (галогенидов). • Изучение свойств соляной кислоты.
2.2	Общая характеристика химических элементов VIA-группы. Сера и ее соединения	2	Общая характеристика химических элементов VIA-группы. Сера и ее важнейшие соединения Проведение эксперимента: • Изучение химических свойств разбавленной серной кислоты. • Проведение качественных реакций на сульфид-, сульфит- и сульфат-ионы. Решение качественных и расчетных задач различных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных, по теме «Сера и ее соединения». Индивидуальные или групповые проекты по теме «Сера и ее соединения»

Код	Тема	Часы	Содержание и деятельность
2.3	Общая характеристика химических элементов VA-группы. Азот, фосфор и их соединения	4	Общая характеристика элементов VA-группы. Азот и его важнейшие соединения. Фосфор и его соединения Проведение эксперимента: • Изучение химических свойств солей аммония. • Качественная реакция на ион аммония и фосфат- ион. • Получение аммиака и изучение его свойств. • Изучение свойств азотной кислоты. Решение качественных и расчетных задач высокого уровня сложности и олимпиадных по теме «Азот его соединения». Индивидуальные или групповые проекты по теме «Азот, фосфор и их соединения»
2.4	Общая характеристика химических элементов IVA-группы. Углерод и кремний, их соединения. Бор	2	Общая характеристика элементов IVA-группы. Углерод и его важнейшие соединения. Кремний и его важнейшие соединения Проведение эксперимента: • Адсорбция растворенных веществ активированным углем. • Получение, собирание, распознавание и изучение свойств углекислого газа. • Взаимные превращения карбонатов и гидрокарбонатов. • Качественные реакции на карбонат- и силикат- ионы. • Получение оксида углерода(IV) и изучение его свойств. Решение экспериментальных задач по теме «Важнейшие неметаллы и их соединения». Решение качественных и расчетных задач различных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных, по теме «Углерод и кремний и их соединения»
Раздел 3. Металлы и их соединения			

Код	Тема	Часы	Содержание и деятельность
3.1	Общие свойства металлов	2	Общая характеристика химических элементов – металлов на основании их положения в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и строения атомов. Металлы IA- и IIA- групп. Алюминий. Металлы B- групп. Медь и серебро. Проведение эксперимента: • Взаимодействие металлов с водой, с растворами солей и кислот. Решение качественных и расчетных задач различных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных, по теме «Общие свойства металлов». Индивидуальные или групповые проекты по теме «Свойства металлов и их применение»
3.2	Важнейшие металлы и их соединения	5	Металлы A-групп. Щелочные металлы и их важнейшие соединения. Щелочноземельные металлы, магний и их важнейшие соединения. Алюминий и его важнейшие соединения. Металлы B-групп. Медь и серебро и их важнейшие соединения. Цинк и его важнейшие соединения. Железо и его важнейшие соединения Проведение эксперимента • Окрашивание пламени солями металлов. • Взаимодействие гидроксидов натрия и кальция с оксидом углерода(IV) и кислотами. • Исследование свойств карбонатов и гидроксидов кальция, жесткой воды. • Исследование амфотерных свойств гидроксидов алюминия и цинка. • Изучение процессов получения гидроксидов железа, их химических свойств. • Жесткость воды и методы ее устранения. • Качественные реакции на ионы магния, кальция, алюминия, цинка, железа(2+), железа(3+), меди(2+), серебра(+1). Решение экспериментальных задач по теме «Важнейшие металлы и их соединения». Решение качественных и расчетных задач различных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных, по теме «Металлы и их соединения». Индивидуальные или групповые проекты по теме «Важнейшие металлы и их соединения»
Раздел 4. Химия и окружающая среда			

Код	Тема	Часы	Содержание и деятельность
4.1	Вещества и материалы в жизни человека. Основы экологической грамотности	2	Важнейшие вещества и материалы, области их применения. Новые материалы и технологии. Принципы «зеленой химии». Химия и здоровье. Экологические проблемы, связанные с соединениями углерода, азота, серы, тяжелых металлов Проведение эксперимента: • Определение кислотности природных вод. • Моделирование процесса образования кислотного дождя, изучение его воздействия на материалы. Индивидуальные или групповые проекты по теме «Вещества и материалы в жизни человека. Основы экологической грамотности»
Раздел 5. Обобщение знаний			
5.1	Повторение и обобщение знаний основных разделов курсов химии 8–9 классов	4	Повторение и обобщение знаний, полученных при изучении курсов химии 8–9 классов Проведение эксперимента: • Решение экспериментальных задач по теме «Металлы, неметаллы и их соединения». Решение качественных и расчетных задач различных типов и уровней сложности, в том числе олимпиадных, по изученным темам

Химия: эксперимент и задача



Связная последовательность работы: от вопроса к обоснованному выводу

Химия в экспериментах и задачах, 9 класс: содержательная последовательность курса.

Общая программа курса

[Перейти к общей программе.](#)