МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГИМНАЗИЯ № 35

УТВЕРЖДЕНО
директор
Никандрова Е.А.
№270 - од от «29» августа 2025 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественнонаучной направленности

«ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ»

Возраст обучающихся: 15-16 лет
Срок реализации: 1 год

Екатеринбург, 2025

Содержание

1. Общая характеристика
2. Цели изучения
3. Место курса
4. Содержание программы
5. Результаты освоения программы.
6. Тематическое планирование

Общая характеристика по курсу «Основы химических методов исследования»

Решение расчётных задач занимает важное место в изучении основ химической науки. При решении задач происходит более глубокое и полное усвоение учебного материала, вырабатываются навыки практического применения имеющихся знаний, развиваются способности к самостоятельной работе, происходит формирование умения логически мыслить, использовать приёмы анализа и синтеза, находить взаимосвязь между объектами и явлениями.

Для большинства учащихся решение расчётных задач по химии представляет немалые трудности. Главное предназначение данного курса состоит в том, чтобы сформировать у учащихся умение решать задачи определённого повышенного и высокого уровня сложности, познакомить их с основными типами задач и способами их решения. Курс базируется на знаниях, получаемых при изучении учащимися химии и математики, и позволит приобрести знания теоретических вопросов выходящих за рамки программы.

Цели изучения курса «Основы химических методов исследования»

Изучение курса направлено на достижение следующих целей:

1. освоение важнейших знаний об основных понятиях и законах химии, химической символике;
2. овладение умениями проводить расчёты на основе химических формул веществ и уравнений химических реакций;
3. развитие познавательных интересов и интеллектуальных способностей;
4. формирование понятийного химического аппарата, развитие умений и навыков, связанных с основными химическими понятиями;
5. углубление знаний, решение задач повышенного уровня сложности.
6. формирование обще-учебных умений и навыков (компетенций)
7. развитие личности, её субъективности, т.е. самостоятельности и ответственности.

Место курса «Основы химических методов исследования»

Данный курс является углубленным и предназначен для 9 классов. Курс служит для подготовки учащихся не только к олимпиадам различного уровня и к ОГЭ, но и является базой для дальнейшего продолжения образования в профильном химико - биологического класса в старшей школе. Курс химии рассчитан на 34 часа.

Содержание программы

«Основы химических методов исследования»

(34 часа, 1 час в неделю)

Введение

Знакомство с целями и задачами курса, его структурой. Основные физические и химические величины.

Тема 1. Математические расчёты в химии

Водородная единица атомной массы. Относительная атомная и молекулярная массы. Нахождение относительной молекулярной массы по формуле вещества. Массовая доля химического элемента в сложном веществе. Расчёт массовой доли химического элемента по формуле вещества. Нахождение формулы вещества по значениям массовых долей образующих его элементов. Объёмная доля компонента газовой смеси. Понятие об объёмной доле компонента газовой смеси и расчёты с использованием этого понятия. Массовая доля растворённого вещества. Растворы, растворитель и растворённое вещество. Понятие о концентрации растворённого вещества. Массовая доля растворённого вещества и расчёты с использованием этого понятия. Массовая доля примесей. Понятие о чистом веществе и примеси. Массовая доля примеси в образце исходного вещества. Основное вещество. Расчёт массы основного вещества по массе вещества, содержащего определённую долю примесей.

Тема 2. Количественные характеристики вещества

Основные количественные характеристики вещества. Постоянная Авогадро. Количество вещества. Моль. Молярная масса. Молярный объём газообразного вещества. Расчёты с использованием понятий «количество вещества», «молярная масса», «молярный объём газов», «постоянная Авогадро». Расчётные задачи. 1. Вычисление количества вещества по известному числу частиц этого вещества. 2. Вычисление массы вещества по известному количеству вещества. 3. Вычисление количества вещества по известному объёму вещества. 4. Вычисление числа частиц по известной массе вещества. 5. Определение относительной плотности газа.

Тема 3. Количественные характеристики химического процесса

Расчёт количества вещества, массы или объёма исходных веществ и продуктов реакции. Расчётные задачи. 1. Вычисление по химическим уравнениям массы, объёма или количества вещества по известной массе, объёму или количеству вещества одного из вступающих в реакцию веществ или продуктов реакции. 2. Вычисление массы, объёма продукта реакции, если одно из реагирующих веществ дано в избытке. 3. Вычисление массы (количества вещества, объёма) продукта реакции, если известна масса исходного вещества, содержащего определённую долю примесей. 4. Вычисление массы (количества вещества, объёма) продукта реакции, если известна масса раствора и массовая доля растворённого вещества. 5. Определение массовой или объёмной доли выхода продукта от теоретически возможного. 6. Вычисление массы или объёма практически полученного вещества по известной массовой (объёмной) доле выхода вещества. 7. Вычисление объёмных отношений газов по химическим уравнениям. Расчёты, связанные с концентрацией растворов, растворимостью веществ, электролитической диссоциацией.

Тема 4. Окислительно-восстановительные реакции

Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель и восстановитель, окисление и восстановление. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса. Классификация окислительно-восстановительных реакций.

Результаты освоения программы

Личностные результаты

1) формирование у обучающихся умения видеть и понимать ценность образования, значимость химического знания для каждого человека независимо от его профессиональной деятельности; умения различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определенной системой ценностей, формулировать и обосновывать собственную позицию;

2) формирование у обучающихся целостного представления о мире и роли химии в создании современной естественно-научной картины мира; умения объяснять объекты и процессы окружающей действительности: природной, социальной, культурной, технической среды, используя для этого химические знания;

3) приобретение обучающимися опыта разнообразной деятельности, познания и самопознания; ключевых навыков (ключевых компетентностей), имеющих универсальное значение для различных видов деятельности: решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, сотрудничества, безопасного обращения с веществами в повседневной жизни. Ценностные ориентиры содержания курса химии в основной школе определяются спецификой химии как науки. Понятие «ценности» включает единство объективного (сам объект) и субъективного (отношение субъекта к объекту), поэтому в качестве ценностных ориентиров химического образования выступают объекты, изучаемые в курсе химии, к которым у обучающихся формируется ценностное отношение. При этом ведущую роль играют познавательные ценности, так как данный учебный предмет входит в группу предметов познавательного цикла, главная цель которых заключается в изучении природы.

Метапредметными результатами является формирование универсальных учебных действий (УУД)

Регулятивные УУД:

- самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель учебной деятельности;
- выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать из предложенных и искать самостоятельно средства достижения цели; • составлять (индивидуально или в группе) план решения задачи;
- работая по плану, сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно;
- в диалоге с учителем совершенствовать самостоятельно выработанные критерии оценки.

Познавательные УУД:

- анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- осуществлять сравнение и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций;
- строить логическое рассуждение, включающее установление причинноследственных связей;
- составлять различные виды планов для решения задач;
- преобразовывать информацию из одного вида в другой (таблицу в текст и пр.).
- вычитывать все уровни текстовой информации;

• уметь определять возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать ее достоверность.

Коммуникативные УУД:

• самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т.д.). Большое внимание в программе уделяется основным задачам образовательного процесса.

1. **Образовательная.** Необходимо сформировать в сознание учащихся роль химии в жизни человека. При изучение тем необходимо знать: что такое вещество, состав вещества. Периодический закон и периодическая система, химический элемент, состав атома, изотопы, ионы, типы химических связей, валентность, электроотрицательность. Привить навыки составления химических формул, решение задач по темам: «моль», молярная масса, количество вещества, уметь определять валентность и степень окисления по формулам и наоборот составлять по ним формулы, определять координаты, состав и свойства элементов по периодической системе.
2. **Развивающая.** Развивать логическое мышление через умение решать цепочки превращений и задачи, связывать новые полученные знания с жизнью, развивать навыки решения тестов.
3. **Воспитательная.** Воспитывать культуру общения, отношения к химии как к одному из фундаментальных компонентов естествознания и элементу общечеловеческой культуры.

Планируемые результаты учебной деятельности

Выпускник научится:

• раскрывать смысл основных химических понятий «атом», «молекула», «химический элемент», «простое вещество», «сложное вещество», «валентность», «химическая реакция», используя знаковую систему химии;
• раскрывать смысл законов сохранения массы веществ, постоянства состава, атомно-молекулярной теории;
• различать химические и физические явления;
• называть химические элементы;
• определять состав веществ по их формулам;
• называть признаки и условия протекания химических реакций;
• выявлять признаки, свидетельствующие о протекании химической реакции при выполнении химического опыта;
• составлять уравнения химических реакций;
• соблюдать правила безопасной работы при проведении опытов;
• пользоваться лабораторным оборудованием и посудой;
• вычислять относительную молекулярную и молярную массы веществ;
• вычислять массовую долю химического элемента по формуле соединения;
• вычислять количество, объем или массу вещества по количеству, объему, массе реагентов или продуктов реакции;
• раскрывать смысл закона Авогадро;
• раскрывать смысл понятий «тепловой эффект реакции», «молярный объем»;
• раскрывать смысл понятия «раствор»;
• вычислять массовую долю растворенного вещества в растворе;
• приготовлять растворы с определенной массовой долей растворенного вещества;
• характеризовать физические и химические свойства основных классов неорганических веществ: оксидов, кислот, оснований, солей;
• распознавать опытным путем растворы кислот и щелочей по изменению окраски индикатора;

• характеризовать взаимосвязь между классами неорганических соединений;

• определять степень окисления атома элемента в соединении;
• определять окислитель и восстановитель;
• составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций;
• оценивать влияние химического загрязнения окружающей среды на организм человека;
• грамотно обращаться с веществами в повседневной жизни

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

Тематическое планирование курса «Основы химических методов исследования

(1 час в неделю, 34 часа в год)

№ п/п	Название темы	Количество часов
1.	Роль научного эксперимента в познании.	1
2.	Роль научного эксперимента в познании.	1
3.	Взаимосвязь между составом и свойствами вещества.	1
4.	Аналитическая химия.	1
5.	Виды химанализа.	1
6.	Количественный анализ.	1
7.	Стадии аналитического процесса.	1
8.	Аналитическая реакция.	1
9.	Классификация аналитических реакций.	1
10.	Техника безопасности в химлаборатории.	1
11.	Растворы.	1
12.	Методы выражения концентрации растворов.	1
13.	Титрование. Сущность метода. Индикаторы.	1
14.	Титрование. Сущность метода. Индикаторы.	1
15.	Понятие об эквиваленте.	1
16.	Классификация методов титрования по способу проведения.	1
17.	Классификация методов титрования по типу реакции.	1
18.	Кислотно-основное титрование.	1
19.	Кислотно-основное титрование.	1
20.	Закон действующих масс.	1
21.	Химическое равновесие.	1
22.	Теория электролитической диссоциации.	1
23.	Водородный показатель среды.	1
24.	Основные понятия координационной теории.	1
25.	Номенклатура комплексных соединений.	1
26.	Номенклатура комплексных соединений.	1
27.	Способы получения комплексных соединений.	1

28.	Способы получения комплексных соединений.	1
29.	Комплексные соединения в растворах.	1
30.	Комплексные соединения в растворах.	1
31.	Константы устойчивости комплексов.	1
32.	Разрушение комплексов.	1
33.	Применение комплексообразования в химанализе.	1
34.	Применение комплексообразования в химанализе.	1

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 669156940959655819463310575184336563501118402854

Владелец Никандрова Елена Александровна

Действителен С 21.01.2025 по 21.01.2026

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 647030360437668574821219143876024766403350371001

Владелец Никандрова Елена Александровна

Действителен С 19.01.2026 по 19.01.2027