

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и науки Мурманской области

Комитет по образованию администрации г. Мурманска

МБОУ МПЛ

РАССМОТРЕНО

на заседании кафедры
естественных наук

Порошина О.Д.

Приказ№1

от «31» августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по УВР

Ермакова Е.Н.

Приказ№1

от «31» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МБОУ
МПЛ

Шовская Т.В.

Приказ№185-Д от
«31» августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Элективного курса по химии

«Основы химических методов исследования вещества»

для обучающихся 11 классов

2023-2024 учебный год

Мурманск 2023

Пояснительная записка

Элективный курс « Основы химических методов исследования вещества» рассчитан на 34 часа: одно занятие в неделю в течение года.

Элективный курс предназначен для учащихся 11 классов, проявляющих повышенный интерес к изучению химии, имеющих хорошие базовые знания общей и неорганической химии и собирающихся продолжить образование в высших учебных заведениях естественнонаучного профиля. Программа составлена на основе программы химия элективные курсы для учащихся 11 класса

Автор программы: А. М. Колесникова – М.: Дрофа. 2014

Цель курса: систематизация и углубление знаний учащихся о фундаментальных законах общей и неорганической химии; предоставить учащимся возможность применить химические знания на практике.

Задачи курса:

- формировать общенаучные а также химические умения и навыки, необходимые в деятельности экспериментатора и полезные в повседневной жизни;
- создать условия для формирования и развития у учащихся умения самостоятельно работать со справочной и учебной литературой, собственными конспектами, другими источниками информации.

Главное содержание теории химических методов анализа составляет химическая реакция как средство получения информации о

химическом составе вещества, т. е. используемая для целей качественного и количественного анализа. Химический анализ основан на фундаментальных законах общей химии. Чтобы овладеть аналитическими методами, необходимо знать свойства водных растворов, основные положения теории электролитической диссоциации, условия взаимодействия ионов в растворах, реакции комплексообразования, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ. Знание теории процессов позволяет сознательно управлять химическими реакциями и создавать условия для определения всех элементов или их соединений, имеющих в исследуемых объектах. Данный курс, позволяет раскрыть взаимосвязь основных понятий: «состав», «строение» и «свойства» вещества.

При разработке программы элективного курса акцент делается на те вопросы, умения, которые в базовом курсе химии основной и средней школы рассматриваются недостаточно полно или не рассматриваются совсем, но входят в программы вступительных экзаменов в вузы. Химическое равновесие изучается в курсе химии средней школы, но недостаточно глубоко, поэтому для учащихся оказываются сложными задачи на темы «Равновесие», «Равновесие в растворах». Для их решения конкретные знания химии сами по себе не помогают; от абитуриента требуется «математическое видение» проблемы и перевод химических величин в достаточно простые алгебраические выражения.

Тема «Равновесие в растворах» также считается сложной, поскольку в ней используются понятия: произведение растворимости и рН.

Но главная сложность не в самих достаточно простых формулах, а в умении ими пользоваться в широком диапазоне условий задач. Поэтому представляется целесообразным выработать такое умение. Введение понятия о константе химических реакций позволяет более

обоснованно рассуждать о смещении равновесия при воздействии на систему извне.

В школьных программах, как правило, отсутствуют основные понятия химии комплексных соединений. Однако в школе рассматриваются простейшие ацидокомплексы (берлинская лазурь, турнбулева синь), гидроксокомплексы (в частности, алюминия) и др.

Целесообразно рассмотреть данную тему на занятиях элективного курса.

Таким образом, в процессе изучения курса ученики осваивают новые для себя теоретические понятия, учатся пользоваться соответствующими справочными данными. Для учащихся, предполагающих связать свою будущую профессиональную деятельность с биологией, медициной, строительством, сельским хозяйством, важны знания об особенностях объектов и явлений, изучаемых коллоидной химией. В рамках школьных курсов химии этим вопросам уделяется мало внимания, так что включение в курс практической работы на эту тему является вполне оправданным.

Выполнение практических работ способствует конкретному и прочному усвоению учащимися основных разделов общей и неорганической химии. Учащиеся осваивают правила внутреннего распорядка в химической лаборатории, приемы работы, совершенствуют навыки обращения с реактивами, химической посудой, приборами.

От учащихся требуется тщательная и систематическая регистрация проведенных работ, наблюдений. Предусматривается, что всю проделанную работу учащиеся должны отражать в рабочей тетради по форме, предложенной учителем. Отчет учащихся обязательно должен включать условия выполнения реакций, уравнения проделанных химических реакций в молекулярном, ионном и сокращенном ионном видах, для окислительно-восстановительных реакций - схемы электронно-ионного баланса. В отчетах должны быть отражены наблюдения и выводы учащихся. Описание работ по количественному анализу должно включать химическую сущность метода, краткий ход анализа, расчеты. Учитель проверяет правильность оформления записей в рабочих тетрадях и отчетов по выполнению индивидуальных контрольных заданий, разбирает ошибки.

Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения курса химии

Обучение химии по данному курсу способствует достижению обучающимися следующих личностных результатов:

- 1) чувство гордости за российскую химическую науку и осознание российской гражданской идентичности - в ценностно-ориентационной сфере ;
- 2) осознание необходимости своей познавательной деятельности и умение управлять ее, готовность и способность к самообразованию на протяжении всей жизни; понимание важности непрерывного образования как фактора успешной профессиональной и общественной деятельности - в познавательной (когнитивной . интеллектуальной) сфере ;
- 3) готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной и профессиональной траектории - в трудовой сфере;
- 4) неприятие вредных привычек (курения, употребления алкоголя и наркотиков) на основе знаний о токсическом и наркотическом действии веществ – в сфере здоровья сбережения и безопасного образа жизни.

Метапредметными результатами освоения выпускниками основной школы программы по химии являются:

- 1) использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применении основных методов познания (системно-информационный анализ, наблюдение, измерение, проведение эксперимента, моделирование, исследовательская деятельность) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- 2) владение основными интеллектуальными операциями (формулировка гипотез, анализ и синтез, сравнение и систематизация. Обобщение и конкретизация, выявление причинно-следственных связей и поиск аналогов)
- 3) умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- 4) умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике;
- 5) познание объектов окружающего мира от общего через особенное к единичному

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

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

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

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

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

Предметными результатами изучения химии являются следующие результаты:

I. В познавательной сфере :

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

2) умение наблюдать, описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные эксперименты, используя для этого естественный (русский, родной) язык и язык химии;

3) умение описывать и различать изученные классы неорганических и органических соединений, химические реакции, классифицировать изученные объекты и явления;

4) умение самостоятельно проводить химические эксперименты и наблюдать демонстративный эксперимент, фиксировать результаты и делать выводы и заключения по результатам;

5) умение делать выводы и умозаключения из наблюдений, изученных химических закономерностей, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии со свойствами изученных;

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

7) умение пользоваться обязательными справочными материалами, описывать строение атомов элементов I—IV периода с использованием электронных конфигураций атомов;

8) умение моделировать строение простейших молекул неорганических и органических веществ, кристаллов;

9) умение устанавливать зависимость свойств и применения важнейших органических соединений от их химического строения, в том числе и обусловленных характером этого строения (предельных или непредельных) и наличием функциональных групп

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

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

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

VI. В сфере здорового образа жизни: соблюдение правил техники безопасного обращения с веществами, материалами; оказание первой помощи при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием.

Требования к результатам обучения

После изучения элективного курса «Основы химических методов исследования вещества» *учащиеся дажны:*

характеризовать: скорость химической реакции, химическое равновесие, принцип Ле Шателье, ионное произведение воды, водородный показатель и шкала рН, константы равновесия различных типов реакций,, протекающих в растворах (произведение растворимости, константы диссоциации кислот и оснований, константы устойчивости комплексов)" понятия буферные растворы, буферная емкость, фазы, гомогенные и гетерогенные системы, дисперсные системы, ко.ттоидные растворы (лиозоли), золи и гели, мицелл диспергирование, конденсация. пептизация, коагуляция;

знать: основные понятия координационной теории, понятия титрант, титруемое вещество, стандартный (титрованный) раствор, точка эквивалентности, фактор эквивалентности, индикатор; условия смещения химического равновесия, влияние различных факторов на установление и смещение химического равновесия в растворах; условия выпадения и растворения осадков, зависимость полноты осаждения от различных факторов; способы получения коллоидных систем, причины агрегативной и седиментационной устойчивости дисперсных систем, защитного действия коллоидов, отличие коллоидных растворов от истинных растворов; способы выражения концентрации растворов; качественные реакции на наиболее важные катионы и анионы, а также на некоторые органические вещества;

объяснять: условия смещения гетерогенных равновесий в насыщенных растворах малорастворимых электролитов, понимать значение реакций осаждения для химического анализа; сущность гидролиза и буферного действия, окислительно-восстановительных реакций, комплексообразования, сущность процесса титрования, особенности приготовления и стандартизации рабочих растворов;

уметь: вычислять концентрацию ионов водорода в растворах сильных и слабых кислот и оснований, константы диссоциации кислот и кислых солей, произведение растворимости по известной растворимости, растворимость вещества в чистой воде по известному произведению растворимости и растворимость вещества в присутствии одноименного иона; составлять полные и сокращенные ионные уравнения химических реакций, уравнения реакций гидролиза, уравнения окислительно-восстановительных реакций на основе электронного и электронно-ионного баланса; анализировать результаты наблюдаемых.опыттрв, объяснять химические, реакции с точки зрения изученных теорий;.проводить статистическую обработку результатов эксперимента; готовить растворы заданной концентрации, приобрести навыки выполнения титрования, определять водородный показатель среды методами рН-метрии и визуального колориметрирования;

соблюдать: правила техники безопасности при обращении с веществами и химической посудой, лабораторным оборудованием;

понимать: важность охраны окружающей среды.

Методы обучения

Особенностью предлагаемого курса является его прикладная направленность. Большое внимание в курсе уделено изучению тех веществ, которые окружают учащихся в повседневной жизни. Содержание курса имеет экспериментальную направленность

Объектами исследования становятся привычные для ребят материалы, продукты питания – то, с чем учащиеся встречаются в повседневной жизни.

Календарно - тематическое планирование

№	Тема	Число
Введение (4 часов)		
1	Научный эксперимент и его роль в познании. Погрешности эксперимента. Оценка погрешностей. Обработка результатов эксперимента. Графики. Взаимосвязь между составом и свойствами. Физические, физико-химические и химические свойства веществ. Анализ и синтез. Аналитическая химия	
2	Химическая реакция как средство получения информации о составе вещества. Аналитическая реакция. Требования, предъявляемые к аналитическим реакциям. Чувствительность, специфичность и селективность. Классификация аналитических реакций по характеру химического взаимодействия и по применению. Условия проведения аналитических реакций. <i>Техника безопасности и основные правила работы в химической лаборатории. Требования к отчёту. Оборудование и реактивы. Мытье и сушка химической посуды.</i>	
3	П/р №1. Взвешивание образца и статистическая обработка результатов взвешивания.	
4	П/р №2. Ознакомление с оборудованием и основными приемами работы в химической лаборатории	
Тема 1. Растворы. Методы определения концентрации растворов. Титрование (4 ч)		
5	Растворы. Мера растворимости. Методы определения концентрации растворов, Титрование. Сущность метода. Установление точки Эквивалентности. Индикаторы. Вычисление результатов титрования. Понятие об эквиваленте, эквивалентной массе, нормальной концентрации растворов	
6	Классификация методов титрования по способу проведения титрования (прямое, обратное, титрование заместителя) и по типу реакции, лежащей в основе метода (кислотноосновное титрование, окислительно-восстановительное титрование, комплексометрическое титрование и титрование по методу осаждения). Стандартный (титрованный) раствор, способы его приготовления. Стандартизация растворов. Кислотно-основное титрование.	
7	П/р №3. Определение концентрации раствора по его плотности.	
8	П/р №4. Приготовление растворов и определение их концентрации титрованием	
Тема 2. Закон действующих масс и его применение в химическом анализе (2 ч)		
9	Закон действующих масс. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье - Брауна. П/р №5. Химическое равновесие в водных растворах электролитов.	
10	Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Химическое равновесие в водных растворах электролитов. П/р №6. Определение рН водных растворов. П/р №7. Буферное действие	
Тема 3. Комплексные соединения (2 ч)		
11	Основные понятия, координационной теории (комплексообразователь, лиганды, координационное число, дентатность лиганда). Номенклатура	

	<p>комплексных соединений. Поведение комплексных соединений в растворах. Получение и разрушение комплексных соединений. П/р №8. Комплексные соединения.</p>	
12	<p>Хелаты. Внутрикмплексные соединения. Комплексоны. Применение комплексообразования в химическом анализе. Комплексонометрическое титрование. П/р №9. Комплексонометрическое титрование. Определение концентрации магния прямым титрованием</p>	
Тема 4. Теоретические основы реакций осаждения растворения (4 ч)		
13	<p>Гетерогенные равновесия в насыщенных растворах малорастворимых сильных электролитов. Произведение растворимост. Условия выпадения и растворения осадков.</p>	
14	<p>Зависимость полноты осаждения от различных факторов. Смещение гетерогенных равновесий в насыщенных растворах малорастворимых электролитов. Значение реакций осаждения для химического анализа.</p>	
15	<p><i>Решение задач.</i> Применение произведения растворимости.</p>	
16	<p><i>Решение задач.</i> Применение произведения растворимости. П/р №10. Образование и растворение осадков.</p>	
Тема 5. Образование коллоидных систем (2 ч)		
17	<p>Фазы. Гомогенные и гетерогенные системы. Дисперсные системы. Коллоидные растворы (лиозоли). Лиофильные и лиофобные коллоиды. Золи и гели. Мицелла. Получение и устойчивость коллоидных систем, диспергирование. Конденсация. Пептизация.</p>	
18	<p>П/р №11. Получение гидрозоль гидроксида железа (III) или гидроксида алюминия различными методами и изучение его свойств.</p>	
Тема 6. Окислительно-восстановительные процессы и их применение в анализе (2 ч)		
19	<p>Окислительно-восстановительные функции веществ и направление окислительно-восстановительных реакций. Окислитель. Восстановитель. П/р №12. Окислительно-восстановительные свойства веществ.</p>	
20	<p>Окислительно-восстановительное титрование. Методы титрования, основанные на окислительно-восстановительных свойствах системы иод — иодид (иодометрия). Иодометрическое титрование. Иодиметрическое титрование. П/р №13. Сущность и применение методов титрования, основанных на окислительно-восстановительных свойствах системы</p>	
Тема 7. Основы качественного анализа (4 ч)		
21	<p>Классификация реакций в качественном анализе Основные принципы качественного анализа.</p>	
22	<p>Дробный и систематический анализ.</p>	
23	<p>П/р №14. Качественные реакции на наиболее важные катионы и анионы</p>	
24		
Тема 8.		

Анализ некоторых объектов окружающей среды. Контроль качества продуктов питания (10 ч)		
25	Охрана окружающей среды. Контроль качества воды. Жесткость воды; причины её возникновения. Виды жесткости. Способы устранения. Определение жесткости воды.	
26	П/р №15. <i>Жесткость воды, ее определение и устранение.</i>	
27	П/р №16. Определение концентрации кислорода, растворенного в воде.	
28	Химическая характеристика почв. Реакция почвенного раствора (рН).	
29	Формы почвенной кислотности. Значение знания рН водной и солевой почвенной вытяжки. Известковать почвы. П/р №17. Колориметрическое определение рН почвы.	
30	Буферная ёмкость почв. П/р №18. Изучение буферной ёмкости почвы.	
31	Контроль качества продуктов питания. Анализ минеральных вод и прохладительных напитков. П/р №19. Контроль качества прохладительных напитков.	
32	Анализ молока. П/р №22. Изучение молока как эмульсии.	
33	Определение свежести мяса и рыбы. П/р №21. Анализ качества продуктов питания.	
34	П/р №20. Определение содержания витамина С в продуктах питания	