

Управление образования администрации г.Березники

МАОУ СОШ № 8

РАССМОТРЕНО И
РЕКОМЕНДОВАНО
к утверждению на заседании педагогического совета
Протокол № 1 от 29.08.2023

УТВЕРЖДАЮ
Директор МАОУ СОШ № 8
Т.В.Кузнецова
«01» 09 2023 г.
(приказ № 425 от
01.09.2023)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Факультативный курс «Основы химического анализа»
для обучающихся 10 класса**

г. Березники 2023

Основы химического анализа

Пояснительная записка.

Факультативный курс «Основы химического анализа» рекомендован обучающимся 10-11 классов, изучающим химию на профильном уровне, рассчитан на 34 часа (1ч. в неделю).

Данный курс способствует значительному углублению знаний обучающихся по химии, формирует у них умение и навыки практической работы, развивает их способности и укрепляет желание посвятить себя работе по химическим специальностям.

Предоставление обучающимся возможности самостоятельно проводить намеченные программой практические работы является важнейшим условием успешности проведения этого курса.

При изучении техники лабораторных работ обучающиеся знакомятся с типовыми химическими операциями, с химической посудой, оборудованием и материалами.

При изучении общетеоретической части аналитической химии обучающиеся знакомятся с законом действия масс и его приложением к гомогенным и гетерогенным системам, ионным произведениям воды и водородным показателем, буферными системами и их значением в анализе, с современными представлениями о природе кислот и оснований, с окислительно-восстановительными процессами и комплексообразованием в аналитической химии.

Качественный анализ катионов изучается по бессероводородному методу с кислотно-щелочной классификацией катионов. Рекомендуется выполнять анализы полумикрометодом. Классификация анионов осуществляется на основе растворимости бариевых и серебряных солей, используется при этом также классификация анионов по их окислительно-восстановительным свойствам.

В ходе изучения данного курса обучающиеся знакомятся с химическими и с некоторыми физико-химическими методами количественного анализа на базе аналитических лабораторий ВУЗов.

Желательно выполнение обучающимися небольших аналитических работ прикладного характера (анализ минеральных удобрений, природных вод, пищевых продуктов и т. д.). Выбор объектов определяется, главным образом, интересом к ним обучающихся.

Цели и задачи курса:

- укрепление интереса обучающихся к химической науке;
- выработка у обучающихся химического мышления;
- предоставление им возможности осознанного выбора и утверждения в выборе будущей профессии;

- погружение в профессию химика-аналитика;
- развитие у обучающихся навыков исследовательской деятельности.

Формы проведения занятий: лекции, практикумы, эвристические беседы, занятия обобщения и систематизации знаний, экскурсии.

Содержание программы

Занятие 1. Предмет, задачи и методы качественного анализа.

Предмет и задачи качественного анализа. Методы качественного анализа. Системы качественного анализа. Систематический и дробный ход анализа.

Занятие 2. Техника лабораторных работ.

Устройство лаборатории и ее оборудование. Техника безопасности. Марки химических реактивов и правила хранения их. Дистиллированная вода и ее получение. Химическая посуда общего назначения и мерная. Мытье и сушка химической посуды. Нагревательные приборы. Весы и взвешивание. Измельчение твердых тел. Растворение и растворы. Фильтрование.

Занятие 3. Аналитическая классификация катионов.

Аналитическая классификация катионов и Периодическая система Д.И. Менделеева. Основные условия обнаружения ионов в растворе.

Занятие 4. Закон действия масс как основа качественного анализа.

Применение закона действия масс к обратимым реакциям. Основные положения теории электролитической диссоциации. Значение теории электролитической диссоциации в качественном анализе.

Занятие 5. Практическая работа №1

Реакции и ход анализа смеси катионов группы щелочных металлов и аммония (первая аналитическая группа катионов).

Занятие 6. Ионное произведение воды и водородный показатель.

Ионное произведение воды. Водородный показатель рН. Вычисление рН раствора по известной концентрации ионов водорода и обратная задача. Индикаторный метод определения рН исследуемых растворов.

Занятие 7. Буферные системы и их значение в анализе.

Буферные растворы, применяемые в анализе. Вычисление рН буферных растворов, образованных слабой кислотой и ее солью. Вычисление рН буферных систем, образованных слабыми основаниями и их солями.

Занятие 8. Современное представление о природе кислот и оснований.

Притонная или протолитическая теория кислот и оснований. Диссоциация кислот. Диссоциация оснований. Кислотно-основное взаимодействие.

Занятие 9. Практическая работа №2

Реакции и ход анализа катионов группы хлороводородной кислоты (вторая аналитическая группа катионов).

Занятие 10. Закон действия масс и гетерогенные процессы.

Произведение растворимости. Образование и растворение осадков. Условия протекания реакций обмена.

Занятие 11. Практическая работа №3

Реакции и ход анализа смеси катионов группы серной кислоты (третья аналитическая группа катионов).

Занятие 12. Закон действия масс и процессы гидролиза и амфотерности.

Гидролиз. Константы и степень гидролиза. Значение гидролиза в качественном анализе. Амфотерность гидроксидов.

Занятие 13. Практическая работа №4

Реакции и ход анализа смеси катионов группы амфотерных гидроксидов (четвертая аналитическая группа катионов).

Занятие 14. Окислительно-восстановительные процессы.

Значение реакций окисления-восстановления. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций.

Занятие 15. Практическая работа №5

Реакции и ход анализа смеси катионов группы гидроксидов, нерастворимых в растворах гидроксидов NaOH и KOH (пятая аналитическая группа катионов).

Занятие 16. Комплексообразование в аналитической химии.

Диссоциация комплексных ионов. Маскировка и разрушение комплексных ионов.

Занятие 17. Практическая работа №6

Реакции и ход анализа смеси катионов группы гидроксидов, растворимых в избытке раствора аммиака (шестая аналитическая группа катионов).

Занятие 18. Физико-химические и физические методы анализа.

Хроматографический метод в качественном анализе.

Занятие 19. Практическая работа №7

Разделение и определение катионов второй аналитической группы способом бумажной осадочной хроматографии.

Занятие 20. Анионы и анализ сухого вещества.

Классификация анионов и групповые реагенты. Практическая работа №8 Реакции и ход анализа смеси анионов первой группы.

Занятие 21. Практическая работа №9

Реакции и ход анализа смеси анионов второй и третьей групп.

Занятие 22. Практическая работа №10

Анализ твердого вещества.

Занятие 23. Предмет и методы количественного анализа.

Задачи и методы количественного анализа. Концентрирование вещества.

Занятие 24. Гравиметрический анализ.

Сущность гравиметрический анализа. Точность количественного анализа. Вычисления в количественном анализе.

Занятие 25. Практическая работа №11

Определение Fe^{3+} в растворах хлорида железа (III) и Ca^{2+} в карбонате кальция.

Занятие 26. Титриметрический (объемный) анализ.

Сущность и особенности титриметрического анализа. Выражение концентрации растворов в титриметрическом анализе. Приготовление исходных и рабочих титрованных растворов.

Занятие 27. Метод нейтрализации.

Сущность метода. Индикаторы метода кислотно-основного титрования.

Занятие 28. Практическая работа №12

Приготовление титрованных растворов кислот и щелочей. Определение содержания гидроксида натрия в растворе неизвестной концентрации.

Занятие 29. Методы редоксиметрии (окисления-восстановления).

Сущность и классификация методов редоксиметрии. Перманганатометрия.

Занятие 30. Йодометрия.

Сущность метода. Приготовление рабочих растворов йода и тиосульфата натрия. Установление нормальности раствора тиосульфата натрия по титрованному раствору перманганата калия.

Занятие 31. Практическая работа №13

Установление нормальности и титра раствора йода по титрованному раствору тиосульфата натрия, определение содержания меди в растворе сульфата меди (II).

Занятие 32. Физико-химические методы.

Классификация методов и их общая характеристика.

Занятия 33,34. Аналитические работы прикладного характера.

Планируемые результаты освоения курса

Сформулированные цели реализуются через достижение образовательных результатов. Эти результаты структурированы по ключевым задачам общего образования, отражающим индивидуальные, общественные и государственные потребности, и включают в себя предметные, метапредметные и личностные результаты. Особенность химии заключается в том, что многие предметные знания и способы деятельности имеют значимость для других предметных областей и формируются при их изучении.

Личностные результаты У обучающегося будут сформированы

Обучающийся получит возможность для формирования

- внутренняя позиция школьника (внутренней позиции школьника на уровне положительного отношения к школе, понимания необходимости учения, выраженного в преобладании учебно-познавательных мотивов и предпочтений социального способа оценки знаний);
- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- развитие осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;
- формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

Метапредметные результаты.

Познавательные универсальные действия. Ученик получит возможность научиться

- анализировать объекты с целью выделения признаков;
- основам реализации проектно-исследовательской деятельности;
- проводить наблюдения и эксперимент под руководством учителя;
- осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета.
- ставить проблему, аргументировать ее актуальность;
- самостоятельно проводить исследования на основе применения методов наблюдения и эксперимента;
- выдвигать гипотезы о связях и закономерностях процессов;
- организовать исследование с целью проверки гипотезы;
- делать умозаключения и выводы на основе аргументации.

Регулятивные универсальные действия Ученик получит возможность научиться

- целеполаганию, включая постановку новых целей, преобразование практической задачи в познавательную;
- самостоятельно анализировать условия достижения цели на основе учета выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале;
- планировать пути достижения целей.
- самостоятельно ставить новые учебные цели и задачи;
- при планировании достижения целей самостоятельно и адекватно учитывать условия и средства их достижения.

Коммуникативные универсальные действия Ученик получит возможность научиться

- адекватно использовать речь для планирования и регуляции своей деятельности;
- адекватно использовать речевые средства для решения различных коммуникативных задач; владеть устной и письменной речью; строить монологическое контекстное высказывание;
- организовывать и планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками;
- интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие со сверстниками и взрослыми.
- брать на себя инициативу в организации совместного действия;
- оказывать поддержку и содействие тем, от кого зависит достижение цели в совместной деятельности.

Предметные результаты.

Предметными результатами освоения программы являются следующие знания и умения:

- определение, классификацию и типы окислительно-восстановительных реакций;
- основные группы окислителей и восстановителей;
- основные окислители и восстановители, применяемые в химической промышленности;
- изменение степеней окисления марганца и хрома в зависимости от среды раство-

ров;

- вещества, обладающие окислительно-восстановительной двойственностью;
- закономерности протекания окислительно-восстановительных реакций.
- закономерности протекания электролиза растворов и расплавов электролитов;
- правила по технике безопасности при работе с важнейшими окислителями и восстановителями, условия их хранения.

Выпускник получит возможность научиться:

- правильно определять окислители и восстановители,
- подбирать продукты окислительно-восстановительных реакций в соответствии с реагирующими веществами и средой реакции;
- использовать метод окислительно-восстановительного баланса для анализа и записи окислительно-восстановительной реакции;
- использовать метод ионных полуреакций для анализа и записи окислительно-восстановительной реакции;
- составлять электронный баланс двумя методами, уравнивать химические уравнения и решать задачи с их использованием;
- писать уравнения электролиза растворов и расплавов с различными видами электродов.

Тематическое планирование рассчитано на 1 учебный час в неделю, что составляет 34 учебных часа в год.

Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Часы	Формы работы	Образовательный продукт
1	Предмет, задачи и методы качественного анализа	1	Лекция с презентацией	Опорный конспект
2	Техника лабораторных работ.	1	Беседа, инструктаж	Опорный конспект
3	Аналитическая классификация катионов	1	Лекция	Опорный конспект
4	Закон действия масс как основа качественного анализа	1	Лекция	Опорный конспект
5	Практическая работа №1 Реакции и ход анализа смеси катионов группы щелочных металлов и аммония (первая аналитическая группа катионов).	1	Практикум	Отчет о практической работе
6	Ионное произведение воды и водородный показатель	1	Семинарское занятие	Результаты семинарского занятия
7	Буферные системы и их значение в анализе.	1	Эвристическая беседа	Опорный конспект
8	Современное представление о природе кислот и оснований	1	Лекция	Опорный конспект
9	Практическая работа №2 Реакции и ход анализа ка-	1	Практикум	Отчет о практической работе

	тионов группы хлороводородной кислоты (вторая аналитическая группа катионов).			
10	Закон действия масс и гетерогенные процессы	1	Лекция	Опорный конспект
11	Практическая работа №3 Реакции и ход анализа смеси катионов группы серной кислоты (третья аналитическая группа катионов).	1	Практикум	Отчет о практической работе
12	Закон действия масс и процессы гидролиза и амфотерности	1	Семинарское занятие	Результаты семинарского занятия
13	Практическая работа №4 Реакции и ход анализа смеси катионов группы амфотерных гидроксидов (четвертая аналитическая группа катионов).	1	Практикум	Отчет о практической работе
14	Окислительно-восстановительные процессы.	1	Семинарское занятие	Результаты семинарского занятия
15	Практическая работа №5 Реакции и ход анализа смеси катионов группы гидроксидов, нерастворимых в растворах гидроксидов NaOH и KOH (пятая аналитическая группа катионов).	1	Практикум	Отчет о практической работе
16	Комплексообразование в аналитической химии.	1	Лекция	Опорный конспект
17	Практическая работа №6 Реакции и ход анализа смеси катионов группы гидроксидов, растворимых в избытке раствора аммиака (шестая аналитическая группа катионов).	1	Практикум	Отчет о практической работе

18	Физико-химические и физические методы анализа.	1	Экскурсия в аналитическую лабораторию, эвристическая беседа	Отчет об экскурсии
19	Практическая работа №7 Разделение и определение катионов второй аналитической группы способом бумажной осадочной хроматографии.	1	Практикум	Отчет о практической работе
20	Анионы и анализ сухого вещества Практическая работа №8 Реакции и ход анализа смеси анионов первой группы.	1	Лекция, практикум	Опорный конспект, отчет о практической работе
21	Практическая работа №9 Реакции и ход анализа смеси анионов второй и третьей групп.	1	Практикум	Отчет о практической работе
22	Практическая работа №10 Анализ твердого вещества.	1	Практикум	Отчет о практической работе
23	Предмет и методы количественного анализа.	1	Лекция	Опорный конспект
24	Гравиметрический анализ.	1	Экскурсия на кафедру аналитической химии Института химии СГУ им. Н.Г.Чернышевского, лекция	Опорный конспект, отчет об экскурсии
25	Практическая работа №11 Определение Fe^{3+} в растворах хлорида железа (III) и Ca^{2+} в карбонате кальция.	1	Практикум	Отчет о практической работе
26	Титриметрический (объемный) анализ.	1	Лекция	Опорный конспект
27	Метод нейтрализации	1	Лекция	Опорный конспект
28	Практическая работа №12 Приготовление титрованных растворов кислот и щелочей. Определение содержания гидроксида натрия в растворе неизвестной концентрации	1	Практикум	Отчет о практической работе
29	Методы редоксиметрии (окисле-	1	Лекция	Опорный конспект

	ния-восстановления).			
30	Йодометрия.	1	Лекция	Опорный конспект
31	Практическая работа №13 Установление нормальности и титра раствора йода по титрованному раствору тиосульфата натрия, определение <i>содержания меди в растворе сульфата меди (II)</i> .	1	Практикум	Отчет о практической работе
32	Физико-химические методы.	1	Лекция	Опорный конспект
33, 34	Аналитические работы прикладного характера.	2	Практикум	Защита исследовательских проектов

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 460837604057956529703830632163952415623550190516

Владелец Кузнецова Татьяна Владимировна

Действителен с 18.10.2023 по 17.10.2024