

Приложение к ФОП СОО
«Утверждаю»
Директор МБОУ «СОШ № 30»
_____ А.С. Каримова
Приказ от 29.08.2023 № 158



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 00ED7D912A51348A51E8DDAC32BDDFC964

Владелец: Каримова Алена Сергеевна

Действителен с 27.02.2024 до 22.05.2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА

«Аналитическая химия»

на уровень среднего общего образования
муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения
«Средняя общеобразовательная школа №30»

г. Набережные Челны
2023 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе:

Федерального государственного образовательного стандарта по профессии среднего профессионального образования утвержденного приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от 2 августа 2013 года № 916 № 723, зарегистрированного в Министерстве юстиции РФ № 29659 от 20 августа 2013 года; Приказа Министерства образования и науки РФ от 25.03.2015 г. № 272 “О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования” зарегистрированного в Минюсте РФ 23 апреля 2015 г. N 37021; Концепции преподавания учебного предмета «Химия» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные образовательные программы, и основных положений «Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года» (Распоряжение Правительства РФ от 29.05. 2015 № 996 - р.).

Основу к разработке программы по аналитической химии, к определению общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся составили концептуальные положения ФГОС СОО о взаимообусловленности целей, содержания, результатов обучения и требований к уровню подготовки выпускников.

Реализуется химическое образование обучающихся на уровне среднего общего образования средствами учебного предмета «Химия», содержание и построение которого определены в программе по химии с учётом специфики науки химии, её значения в познании природы и в материальной жизни общества, а также с учётом общих целей и принципов, характеризующих современное состояние системы среднего общего образования в Российской Федерации.

Тесно взаимодействуя с другими естественными науками, химия стала неотъемлемой частью мировой культуры, необходимым условием успешного труда и жизни каждого члена общества. Составляющими предмета «Химия» являются элективный курс – «Аналитическая химия», основным компонентом содержания которого является основа базовой науки: система знаний по неорганической химии (с включением знаний из общей химии) и аналитической химии. Формирование данной системы знаний при изучении предмета обеспечивает возможность рассмотрения всего многообразия веществ на основе общих понятий, законов и теорий химии.

Структура содержания курса – «Аналитическая химия» сформирована на основе системного подхода к изучению учебного материала и обусловлена обоснованным развитием знаний на определённых теоретических уровнях. Так, в курсе аналитической химии вещества рассматриваются на уровне классической теории основ аналитической химии; функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем; возможностях ее использования в химическом анализе; специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа; практическое применение наиболее распространенных методов анализа; аналитическую классификацию катионов и анионов; правила проведения химического анализа; гравиметрические, титриметрические, оптические, электрохимические методы анализа.

Единая система знаний о важнейших веществах, их составе, строении, свойствах и применении, а также о химических реакциях, их сущности и закономерностях протекания дополняется в курсах 10 и 11 классов элементами содержания, имеющими культурологический и прикладной характер. Эти знания способствуют пониманию взаимосвязи химии с другими науками, раскрывают её роль в познавательной и практической деятельности человека, способствуют воспитанию уважения к процессу творчества в области теории и практических приложений химии, помогают выпускнику ориентироваться в общественно и лично значимых проблемах, связанных с химией, критически осмысливать информацию и применять её для пополнения знаний, решения интеллектуальных и экспериментальных исследовательских задач.

Главными целями изучения предмета «Аналитическая химия» являются:

- формирование системы химических знаний как важнейшей составляющей естественно-научной картины мира, в основе которой лежат ключевые понятия, фундаментальные законы и теории химии, освоение языка науки, усвоение и понимание сущности доступных обобщений мировоззренческого характера, ознакомление с историей их развития и становления;
- формирование и развитие представлений о научных методах познания веществ и химических реакций, необходимых для приобретения умений ориентироваться в мире веществ и химических явлений, имеющих место в природе, в практической и повседневной жизни;
- развитие умений и способов деятельности, связанных с наблюдением и объяснением химического эксперимента, соблюдением правил безопасного обращения с веществами.

В связи с этим при изучении предмета «Аналитическая химия» доминирующее значение приобретают такие цели и задачи, как: обоснованно выбирать методы анализа; пользоваться аппаратурой и приборами; производить необходимые расчеты; выполнять качественные реакции на катионы и анионы различных аналитических групп; проводить количественный анализ веществ. Формирование у обучающихся ключевых навыков (ключевых компетенций), имеющих универсальное значение для различных видов деятельности: решения проблем, поиска, анализа и обработки информации, необходимых для приобретения опыта деятельности, которая занимает важное место в познании химии, а также для оценки с позиций экологической безопасности характера влияния веществ и химических процессов на организм человека и природную среду;

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

Теоретические основы аналитической химии

Предмет «Аналитической химии», ее значение и задачи. Объекты аналитического анализа. Методы химического анализа. Структура современной аналитической химии. Аналитические свойства и реакции веществ. Общая схема и стадии аналитического процесса Общие понятия о растворах. Способы выражения состава раствора. Электролитическая диссоциация. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Гомогенное равновесие. Гетерогенной равновесие. Дробное осаждение

Основные типы химических реакций

Константы кислотности и основности. Практическая работа № 4 «Вычисление рН в водных растворах кислот и оснований» Типы комплексных соединений. Устойчивость комплексных соединений и их применение в анализе. Основные понятия. Составление уравнений ОВР. Окислительно-восстановительный потенциал Практическая работа

№ 5 «Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Уравнивание методами электронного и электронно-ионного баланса». Общая характеристика анионов и их классификации. Групповой реактив и характерные реакции на анионы I и III группы.

Качественных химический анализ

Аналитические операции и реакции. Требования к ним. Аналитические реактивы. Техника выполнения анализа. Методы качественного анализа. Деление анионов и катионов на аналитические группы. Катионы I и II аналитических групп. Общая характеристика. Свойства. Групповые реактивы. Общая характеристика катионов III и IV аналитических групп. Групповой реактив. Его действие. Общая характеристика катионов V и VI аналитических групп. Групповой реактив. Лабораторная работа № 3 «Качественные реакции на катионы III-VI групп». «Анализ смеси катионов I-VI аналитических групп». Лабораторная работа № 5 «Качественные реакции на анионы I-III групп». № 6 «Анализ смеси анионов I – III групп».

Основы количественного анализа

Сущность гравиметрического анализа. Механизм образования осадка и условия осаждения. Загрязнения осадков. Операции гравиметрического анализа. Расчеты в гравиметрии. Лабораторная посуда применяемая при гравиметрическом анализе. Лабораторная работа № 6 «Расчеты в гравиметрическом анализе» № 7 «Определение серной кислоты в водном растворе». Основные сведения о титриметрическом анализе, особенности и преимущества его. Реакции, используемые в титриметрии, требования к ним. Методы титрования. Основные составляющие титриметрической системы. Титр и титрованные растворы. Лабораторная посуда, применяемая в титриметрии. Практическая работа № 7 «Расчеты при приготовлении растворов для титриметрического анализа» № 8 «Расчет результатов титриметрического анализа» Основное уравнение метода. Рабочие растворы. Стандартные растворы. Индикаторы. Вычисление рН и рОН в разные моменты титрования. Кривые титрования. Порядок и техника титрования. Общая характеристика метода комплексонометрии. Способы титрования. Индикаторы. Влияние кислотности растворов (рН). Применение комплексонометрического титрования. №9 «Комплексонометрическое определение жесткости питьевой воды» Перманганатометрия. Иодометрия. Аргентометрия. Меркурометрия. Сульфатометрическое титрование.

Электрохимические методы анализа

Общая характеристика ЭХМА их классификация. Потенциометрия. Индикаторные электроды и электроды сравнения. рН-метрия и ионометрия. Потенциометрическое титрование. **работа №11 «Определение рН водных растворов»** Общая характеристика метода. Прямая кулонометрия. Кулонометрическое титрование. Постоянно-токовая полярография. Вольтамперометрия. Инверсионная вольтамперометрия. Амперометрическое титрование. Вольтамперометрические методы анализа их применение». Общая характеристика метода. Кондуктометрия. № 12 «Исследование электропроводности растворов слабых электролитов и расчет константы диссоциации»

Спектроскопические методы анализа

Общая характеристика спектроскопических методов анализа. Классификация методов и их характеристика. Сущность метода, основные положения. Приборы, применяемые при рефрактометрии. Техника выполнения. № 13 «Определение показателя преломления веществ с помощью рефрактометра» Фотометрический анализ: сущность метода, основные положения. Фотоэлектроколориметрия. Техника исследований. № 14 «Определение концентрации вещества при помощи спектрофотометрии»

Хроматография

Сущность метода, основные положения. Классификация методов. Характеристика отдельных методов хроматографии: газовая, жидкостная, ионообменная и ионная хроматография. № 15 «Разделение и определение катионов второй аналитической группы способом бумажной осадочной хроматографии»

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА «Аналитическая химия» НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся *должен уметь*:

Осознанно выбирать приборы и оборудование для проведения анализов.

Выбирать приборы и оборудование для проведения анализов.

Готовить растворы точной и приблизительной концентрации.

Определять концентрации растворов различными способами.

Определять химические и физические свойства веществ.

Подбирать соответствующие средства и методы анализов в соответствии с типом веществ.

Проводить качественный и количественный анализ веществ

Снимать показания приборов. Рассчитывать результаты измерений

Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.

Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы. Работать в команде.

Овладение универсальными учебными познавательными действиями:

1) базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, всесторонне её рассматривать;

определять цели деятельности, задавая параметры и критерии их достижения, соотносить результаты деятельности с поставленными целями;

использовать при освоении знаний приёмы логического мышления – выделять характерные признаки понятий и устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия для объяснения отдельных фактов и явлений;

выбирать основания и критерии для классификации веществ и химических реакций;

устанавливать причинно-следственные связи между изучаемыми явлениями;

строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, формулировать выводы и заключения;

2) базовые исследовательские действия:

владеть основами методов научного познания веществ и химических реакций;

формулировать цели и задачи исследования, использовать поставленные и самостоятельно сформулированные вопросы в качестве инструмента познания и основы для формирования гипотезы по проверке правильности высказываемых суждений;

владеть навыками самостоятельного планирования и проведения ученических экспериментов, совершенствовать умения наблюдать за ходом процесса, самостоятельно прогнозировать его результат, формулировать обобщения и выводы относительно достоверности результатов исследования, составлять обоснованный отчёт о проделанной работе;

приобретать опыт ученической исследовательской и проектной деятельности, проявлять способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. Теоретические основы аналитической химии					
1.1	Введение	2			
1.2	Растворы. Химическое равновесие. Кислотно-основное равновесие	4		2	
Итого по разделу		6			
Раздел 2. Основные типы химических реакций					
2.1	Константа кислотности и основности	3		1	
2.2	Реакции комплексообразования	1			
2.3	Окислительно-восстановительные реакции.	3		1	
Итого по разделу		7			
Раздел 3. Качественных химический анализ					
3.1	Основы проведения качественного анализа	2			
3.2	Катионы I и II аналитических групп.	2		1	
3.3	Катионы III и IV аналитических групп.	2			
3.4	Катионы V и VI аналитических групп.	4		2	
3.5	Анионы I- III аналитических групп.	4		2	
Итого по разделу		14			

Раздел 4. Основы количественного анализа					
4.1	Гравиметрический анализ	4		2	
4.2	Титриметрические методы анализа	4		2	
4.3	Кислотно-основное титрование	3		1	
4.4	Метод комплексонометрии.	3		1	
4.5	Окислительно-восстановительное титрование	3		1	
4.6	Методы осаждения.	2			
Итого по разделу		19			
Раздел 5. Электрохимические методы анализа					
5.1	Потенциометрические методы анализа	3		1	
5.2	Кулонометрические методы анализа	2			
5.3	Вольтамперометрические методы анализа	2			
5.4	Кондуктометрические методы анализа	3		1	
Итого по разделу		10			
Раздел 6. Спектроскопические методы анализа					
6.1	Спектроскопические методы	2			
6.2	Рефрактометрический анализ	3		1	
6.3	Фотометрический метод анализа	3		1	
Итого по разделу		8			
Раздел 7 Хроматография					
7.1	Хроматографический анализ	3		1	
Итого по разделу		3			

Обобщающий итоговый урок	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	68			

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов					Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контроль ные работы	Практиче ские работы	Дата план	Дата факт	
1	Предмет «Аналитической химии», ее значение и задачи. Объекты аналитического анализа. Методы химического анализа. Структура современной аналитической химии.	1					
2	Аналитические свойства и реакции веществ. Общая схема и стадии аналитического процесса	1					
3	Общие понятия о растворах. Способы выражения состава раствора. Электролитическая диссоциация.	1					
4	Химическое равновесие. Закон действующих масс. Гомогенное равновесие. Гетерогенной равновесие. Дробное осаждение	1					
5	Практическая работа №1 «Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории» «Способы расчета доли вещества в растворе»	1		1			
6	Практическая работа №2 «Произведение растворимости, вычисление K_s »	1		1			
7	Константы кислотности и основности.	1					
8	Константы кислотности и основности	1					
9	Практическая работа №3 «Вычисление pH в водных растворах кислот и оснований»	1		1			

10	Типы комплексных соединений. Устойчивость комплексных соединений и их применение в анализе.	1					
11	Основные понятия. Составление уравнений ОВР.	1					
12	Окислительно- восстановительный потенциал	1					
13	Практическая работа №4 «Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Уравнивание методами электронного и электронно-ионного баланса»	1		1			
14	Аналитические операции и реакции. Требования к ним. Аналитические реактивы. Техника выполнения анализа.	1					
15	Методы качественного анализа. Деление анионов и катионов на аналитические группы.	1					
16	Катионы I и II аналитических групп. Общая характеристика. Свойства. Групповые реактивы.	1					
17	Лабораторная работа № 2 «Качественные реакции на катионы I-II групп».	1					
18	Общая характеристика катионов III и IV аналитических групп	1					
19	Групповой реактив. Его действие.	1					
20	Общая характеристика катионов V и VI аналитических групп. Групповой реактив	1					
21	Общая характеристика катионов V и VI аналитических групп. Групповой реактив	1					
22	Лабораторная работ № 3 «Качественные реакции на катионы III-VI групп».	1					

23	Лабораторная работа 4 «Анализ смеси катионов I-VI аналитических групп».	1					
24	Общая характеристика анионов и их классификации.	1					
25	Групповой реактив и характерные реакции на анионы I и III группы	1					
26	Лабораторная работа 5 «Качественные реакции на анионы I-III групп».	1					
27	Лабораторная работа № 6 «Анализ смеси анионов I – III групп».	1					
28	Сущность гравиметрического анализа. Механизм образования осадка и условия осаждения. Загрязнения осадков	1					
29	Операции гравиметрического анализа. Расчеты в гравиметрии. Лабораторная посуда применяемая при гравиметрическом анализе.	1					
30	Практическая работа №5 «Расчеты в гравиметрическом анализе»	1		1			
31	Лабораторная работа № 7 «Определение серной кислоты в водном растворе».	1					
32	Основные сведения о титриметрическом анализе, особенности и преимущества его. Реакции, используемые в титриметрии, требования к ним. Методы титрования.	1					
33	Основные составляющие титриметрической системы. Титр и титрованные растворы. Лабораторная посуда, применяемая в титриметрии	1					

34	Практическая работа № 6 «Расчеты при приготовлении растворов для титриметрического анализа»	1		1			
35	Практическая работа № 7 «Расчет результатов титриметрического анализа»	1		1			
36	Основное уравнение метода. Рабочие растворы. Стандартные растворы. Индикаторы.	1					
37	Вычисление рН и рОН в разные моменты титрования. Кривые титрования. Порядок и техника титрования.	1					
38	Лабораторная работа № 8 «Кислотно-основное титрование»	1					
39	Общая характеристика метода комплексонометрии. Способы титрования. Индикаторы.	1					
40	Влияние кислотности растворов (рН). Применение комплексонометрического титрования	1					
41	Лабораторная работа №9 «Комплексонометрическое определение жесткости питьевой воды»	1					
42	Перманганатометрия.	1					
43	Иодометрия	1					
44	Лабораторная работа № 10 «Приготовление рабочего раствора $KMnO_4$ и его стандартизация по фиксаналу щавелевой кислоты»	1					
45	Аргентометрия. Меркурометрия.	1					


46	Сульфатометрическое титрование.	1					
47	Общая характеристика ЭХМА их классификация. Потенциометрия.	1					
48	Индикаторные электроды и электроды сравнения. рН-метрия и ионометрия. Потенциометрическое титрование.	1					
49	Лабораторная работа №11 «Определение рН водных растворов»	1					
50	Общая характеристика метода. Прямая кулонометрия.	1					
51	Кулонометрическое титрование.	1					
52	Постоянно-токовая полярография. Вольтамперометрия.	1					
53	Инверсионная вольтамперометрия. Амперометрическое титрование	1					
54	Общая характеристика метода. Кондуктометрия.	1					
55	Кондуктометрия.						
56	Лабораторная работа № 12 «Исследование электропроводности растворов слабых электролитов и расчет константы диссоциации»	1					
57	Общая характеристика спектроскопических методов анализа.	1					
58	Классификация методов и их характеристика.	1					
59	Сущность метода, основные положения. Приборы, применяемые при рефрактометрии.	1					
60	Техника выполнения.	1					
61	Лабораторная работа № 13 «Определение показателя преломления веществ с помощью	1					

	рефрактометра»						
62	Фотометрический анализ: сущность метода, основные положения.	1					
63	Фотоэлектроколориметрия. Техника исследований.	1					
64	Лабораторная работа № 14 «Определение концентрации вещества при помощи спектрофотометрии»	1					
65	Сущность метода, основные положения. Классификация методов	1					
66	Характеристика отдельных методов хроматографии: газовая, жидкостная, ионообменная и ионная хроматография.	1					
67	Лабораторная работа № 15 «Разделение и определение катионов второй аналитической группы способом бумажной осадочной хроматографии»	1					
68	Итоговый урок	1					
Общее количество часов по программе		68		7			

Лист согласования к документу № 34 от 29.08.2023
Инициатор согласования: Каримова А.С. Директор
Согласование инициировано: 07.03.2024 16:49

Лист согласования

Тип согласования: **последовательное**

№	ФИО	Срок согласования	Результат согласования	Замечания
1	Каримова А.С.		 Подписано 07.03.2024 - 16:49	-