

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
«Краснокаменский горно - промышленный техникум»

Рассмотрено на заседании ПЦК
преподавателей
общеобразовательных дисциплин
Председатель ПЦК

_____/А.Н. Шарапова/

« ____ » _____ 2022 г.

Согласовано:

Зам. директора по УР

_____/О.Н. Глотова

« ____ » _____ 2022 г.

Утверждаю:

Директор ГАПОУ «КГПТ»

_____/Л.В. Виноркурова

« ____ » _____ 2022г

ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП 05 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

для специальности

18.02.03 «Химическая технология неорганических веществ»

Программа подготовки

базовая

Форма получения образования

заочная

Краснокаменск, 2022 .

Рабочая программа учебной дисциплины ОП 05 «Аналитическая химия» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 18.02.03 **Химическая технология неорганических веществ** (базовая подготовка).

Организация-разработчик:

ГАПОУ Краснокаменский горно-промышленный техникум

Разработчики:

Максимова Л.В. - преподаватель
Ф.И.О., должность

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП 05 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) в соответствии с ФГОС по специальности СПО 18.02.03 «Химическая технология неорганических веществ».

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании, в профессиональной подготовке по профессии рабочих:

- Лаборант химического анализа

1.2 Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: дисциплина общепрофессиональная, входит в профессиональный цикл ППССЗ.

1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

уметь:

- описывать механизм химических реакций количественного и качественного анализа;
- готовить растворы заданной концентрации;
- проводить качественный и количественный анализ с соблюдением техники безопасности;
- контролировать и оценивать протекание химических процессов;
- использовать лабораторные приборы и оборудование;
- производить расчеты по результатам анализа и оценивать достоверность результатов;
- использовать приобретенные знания и умения в профессиональной деятельности

знать:

- методы качественного и количественного анализа химических соединений;
- принципиальные особенности методов химического анализа и условий их применения;
- агрегатные состояния вещества и их отличительные характеристики;
- лабораторную аппаратуру и технику выполнения анализа;
- технику выполнения анализов;
- типы ошибок в анализе и методику их расчета;
- устройство основного лабораторного оборудования и правила его эксплуатации;

Вариативная часть:

уметь:

проводить пересчеты видов концентраций;

производить и обосновывать выбор хода анализа, реактивов и аппаратуры по конкретному заданию;

производить подбор реактивов для анализа и определять условия протекания аналитических реакций;

производить составлять схему анализа и проводить анализ неизвестной соли;

знать:

значение химического анализа в осуществлении технологических процессов производства ядерных веществ;

способы идентификации неизвестного вещества;

спектральные методы анализа.

Формируемые компетенции: ОК 1-9, ПК 1.1-1.4, 2.1, 2.2, 3.1-3.5, 4.1-4.5

1.4 Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

- максимальной учебной нагрузки обучающегося 261 час
в том числе:
- обязательной аудиторной нагрузки на обучающегося 34 часа
- самостоятельной работы обучающегося 227 часов

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	261
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	34
в том числе:	
лабораторные работы	12
практические занятия	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	227
Итоговая аттестация	экзамен

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП 05 «Аналитическая химия»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала. лабораторные и практические работы. самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	СРС	Уровень усвоения
1	2	3	4	5
2 курс				
Введение	Предмет аналитической химии, ее цели и задачи. Значение аналитической химии в подготовке специалистов технологии неорганических веществ. Методы математической обработки результатов анализа. Правила безопасной работы в химической лаборатории	-	2	1
Раздел 1 Качественный анализ		16	60	
Тема 1.1 Анализ катионов первой группы	Содержание	2	12	2
	Основные понятия аналитической химии: аналитическая реакция, реактив, метод анализа Аналитические реакции: чувствительность аналитической реакции, дробный анализ, систематический ход анализа.	1	3	
	Химическая кинетика. Закон действия масс. Химическое равновесие. Равновесие в гомогенной системе, способы его смещения. Направления аналитических реакций, условия необратимости реакций Теория электролитической диссоциации. Диссоциация кислот, оснований, солей. Понятие о сильных электролитах. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Буферные растворы.	-	5	
	Аналитическая классификация катионов и анионов. Общая характеристика катионов первой аналитической группы. Частные реакции катионов первой группы. Систематический ход анализа смеси катионов первой группы.	1	5	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	2		
	Практическое занятие 1 Составление уравнений диссоциации. Вычисление константы диссоциации	2		
	Практическое занятие 2 Вычисление водородного показателя, концентрации ионов водорода и гидроксид-ионов			
Тема 1.2 Анализ катионов второй группы	Содержание	4	15	2
	Гидролиз солей. Амфотерность. Степень гидролиза. Три случая гидролиза солей. Уравнение гидролиза в молекулярной и ионной форме. Условия смещения равновесия в реакции гидролиза соли.	1	5	

	Произведение растворимости и условия образования и растворения осадков.	1	5	
	Общая характеристика катионов второй аналитической группы. Особенности действия группового реактива при осаждении катионов второй группы. Частные реакции катионов второй группы. Роль специфических реактивов. Систематический ход анализа смеси катионов второй группы.	2	5	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	2		
	Практическое занятие 3 Вычисление произведения растворимости малорастворимого электролита (решение задач)	2		
	Практическое занятие 4 Составление уравнений гидролиза солей.			
Тема 1.3 Анализ катионов 3 группы	Содержание	2	5	2
	Сущность окислительно-восстановительных процессов. Амфотерность Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса и ионно-электронного баланса.	1		
	Общая характеристика катионов третьей аналитической группы. Групповой реактив, механизм осаждения групповым реактивом Частные реакции катионов третьей аналитической группы. Роль специфических реактивов в анализе третьей группы катионов.	1	5	
	Систематический ход анализа смеси катионов третьей аналитической группы.	-	5	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	2		
	Практическое занятие 5 Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций.	2		
Тема 1.4 Анализ катионов 4 группы. Анионы.	Содержание	2	15	2
	Общая характеристика катионов четвертой аналитической группы. Групповой реактив. Частные реакции катионов четвертой группы. Систематический ход анализа смеси катионов четвертой группы.	1	5	
	Анионы: классификация, особенности открытия анионов, особенности анализа смеси анионов. Роль групповых реактивов в анализе анионов.	-	7	
	Идентификация соли неизвестного состава. Ход анализа	1	2	
	Тестирование по разделу 1 «Качественный анализ»			
Раздел 2 Количественный анализ		16	40	
Тема 2.1 Гравиметрический анализ	Содержание	4	14	2
	Понятие о количественном анализе. Методы количественного анализа. Операции количественного анализа. Оснащение лаборатории количественного анализа.	-	4	

	Аналитические весы. Правила взвешивания на аналитических и парционных (лабораторных) весах. Погрешность взвешивания	1	2	
	Приготовление навески вещества. Правила обработки, отделения и взвешивания осадков, решение профессиональных задач по определению качественного и количественного состава материала	1	4	
	Гравиметрический (весовой) метод анализа. Операции весового анализа: подготовка вещества к анализу, взятие и растворение навески, высушивание, прокаливание, сжигание.	1	2	
	Вычисления в весовом анализе. Понятие аналитического множителя. Массовая доля компонента вещества. Точность вычислений в количественном анализе;	1	2	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	2		
	Практическое занятие 6 Решение задач. Вычисления аналитического множителя и массовой доли.	2		
Тема 2.2 Титриметрический анализ. Метод нейтрализации	Содержание	2	14	2
	Титриметрический (объемный) анализ: сущность и методы. Закон эквивалентности. Эквивалент и эквивалентная масса. Вычисления в объемном анализе Титрование и титрованные растворы, точка эквивалентности	1	2	
	Измерительная посуда и ее назначение в объемном анализе. Правила хранения и мытья посуды. Операции в объемном анализе	-	4	
	Способы выражения концентрации растворов. Способы приготовления стандартных растворов.	-	4	
	Сущность кислотно-основного метода (нейтрализации). Индикаторы, интервал перехода окраски индикатора Приготовление стандартных растворов. Установление титра и нормальной концентрации стандартного раствора. Установочные вещества.	1	2	
	Применение метода нейтрализации для определения содержания в растворах кислот, щелочей, солей. Ход анализа	-	4	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	2		
	Практическое занятие 8 Вычисления в объемном анализе	2		
Тема 2.3	Содержание	4	12	2

Титриметрический анализ. Методы окисления-восстановления, осаждения	Метод окисления – восстановления, его сущность, значение в химическом анализе. Понятие об окислительно-восстановительном потенциале. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций, особенности расчета молярной массы эквивалента вещества.	1	2	
	Перманганатометрия: сущность метода, эквивалент перманганата в различных средах. Определение титра раствора перманганата по щавелевой кислоте. Определение окислителей и восстановителей методом перманганатометрии.	1	2	
	Йодометрия. Сущность метода, индикаторы, стандартные растворы. Техника проведения анализа. Йодометрическое определение восстановителей и окислителей.	1	2	
	Методы осаждения и комплексообразования. Сущность метода осаждения. Аргентометрия. Особенности определения точки эквивалентности. Метод Мора и его значение в проведении химического анализа.	1	2	
	Комплексонометрия: сущность метода, индикаторы, стандартные растворы. Комплексоны. Расчеты в комплексонометрии.	-	4	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	2		
	Практическое занятие 9 Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций, расчет эквивалентной массы окислителя и восстановителя	2		
Тестирование по разделу 2 «Количественный анализ»				
Раздел 3 Физико-химические методы анализа		-	27	
Тема 3.1 Физические методы анализа	Содержание	-	16	2
	Сущность и классификация физико-химических методов анализа. Основы фотометрии, Методы фотометрического анализа и их точность. Определение концентрации вещества в растворе с помощью графика. Схема КФК-2. Кондуктометрия. Устройство и применение кондуктометра.	-	4	
	Теоретические основы потенциометрии. Прямая потенциометрия. Потенциометрическое титрование. Схема потенциометрической установки	-	4	
	Теоретические основы хроматографии. Виды хроматографии: адсорбционная, ионообменная, тонкослойная. Хроматограммы. Схема хроматографа.	-	4	
	Основы рефрактометрии. Характеристика метода. Показатель преломления. Определение концентрации вещества в растворе.	-	4	
Тема 3.2	Содержание	-	11	2

Спектральные методы анализа	169-170	Спектрофотометрический метода анализа: сущность метода; основные положения.. Устройство спектрофотометров. Техника выполнения исследований.	-	6	
	171-172	Применение спектрального метода анализа в переработке урановых руд. Устройство и применение лабораторной установки Спектроскан МАКС-G, РАДЭК.	-	5	
Всего			261		
теоретическое обучение			22		
лабораторные работы и практические занятия			12		
домашние контрольные работы			1		
самостоятельная работа			227		

Для характеристики уровня усвоения учебного материала используется следующее обозначение:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы требует наличия учебного кабинета «Химических дисциплин» и лаборатории «Аналитической химии».

Оборудование учебного кабинета и лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- демонстрационный стол;
- вытяжной шкаф;
- муфельная печь;
- аналитические, лабораторные весы;
- лабораторные приборы (кондуктометр, рефрактометр, фотометр, рН – метр)
- набор химической посуды
- набор химических реактивов
- учебно-наглядные пособия:
периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева, плакаты и презентации по аналитической химии,

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением.
- экран
- проектор

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Ищенко А.А. Аналитическая химия. Учебник.- М.: Академия, 2019.
2. Апарнев А.И. Аналитическая химия. Уч. пос.- М.: Юрайт, 2020.
3. Нарышкин Д.Г. Общая и неорганическая химия. Учебник для СПО. – М.: Академия, 2019.

Интернет-ресурс. Механизмы органических реакций. Форма доступа
[http / www/ if.ru/ gimml 3/docs/ximia/him 2.htm](http://www.if.ru/gimml3/docs/ximia/him2.htm) <http://www.tf.ru>

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания,	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:	оценка результатов выполнения и защиты лабораторных работ, практических работ; оценка решения расчетных задач, построения формул и составления уравнений реакций.
описывать механизм химических реакций количественного и качественного анализа;	
готовить растворы заданной концентрации;	
проводить качественный и количественный анализ с соблюдением техники безопасности;	
контролировать и оценивать протекание химических процессов	
использовать лабораторные приборы и оборудование;	
производить расчеты по результатам анализа и оценивать достоверность результатов;	
использовать приобретенные знания и умения в профессиональной деятельности	
проводить пересчеты видов концентраций;	
производить и обосновывать выбор хода анализа, реактивов и аппаратуры по конкретному заданию	
производить подбор реактивов для анализа и определять условия протекания аналитических реакций;	
составлять схему анализа и проводить анализ неизвестной соли;	
Знания:	
методы качественного и количественного анализа химических соединений;	
принципиальные особенности методов химического анализа и условий их применения;	
агрегатные состояния вещества и их отличительные характеристики;	
лабораторную аппаратуру и технику выполнения анализа;	
технику выполнения анализов;	
типы ошибок в анализе и методику их расчета;	
устройство основного лабораторного оборудования и	

правила его эксплуатации;	
значение химического анализа в осуществлении технологических процессов производства ядерных веществ;	
способы идентификации неизвестного вещества;	
спектральные методы анализа	