Министерство образования и науки Калужской области

Государственное бюджетное образовательное учреждение среднего профессионального образования Калужской области «Калужский технологический колледж»

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Калужской области "Калужский колледж технологий и управления" (ГАПОУ КО "ККТУ")
Рылеева ул., д. 39, г. Калуга, 248001

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.03.02 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Для специальностей
19.02.03 Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий
19.02.05 Технология бродильных производств и виноделие

(базовая подготовка)

2014 г.

ОДОБРЕНА

Научно-методическим

советом колледжа

Протокол №1 от 30 2014г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора

по учебной работе

С.В. Кулешова

Рассмотрена

на заседании кафедры специальных дисциплин специальностей 19.02.03 и 19.02.05 и химии

Протокол № 1 от 30.08 2014 г.

Зав. кафедрой

Муравлёва О.Н.

Рабочая программа дисциплины разработана на основе:

- Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования **19.02.03 Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий** и **19.02.05 Технология бродильных производств и виноделие**, входящих в укрупненную группу специальностей **19.00.00 Промышленная экология и биотехнологии.**

Разработчик рабочей программы: Рыжова Елена Владимировна, преподаватель ГБОУ СПО «КТК».

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	2
2. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа учебной дисциплины «Аналитическая химия» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования **19.02.05 Технология бродильных производств и виноделие,** входящих в укрупненную группу специальностей **19.00.00 Промышленная экология и биотехнологии.**

Дисциплина аналитическая химия относится к циклу математических и общих естественнонаучных дисциплин. Она является основой для освоения профессиональных модулей. Программа дисциплины «Аналитическая химия» предусматривает изучение студентами методов количественного анализа вещества, их роли в оценке показателей качества сырья и готовой продукции бродильного, хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства. Всё содержание рабочей программы ориентировано на достижение следующих основных целей, заложенных в стандарте специалиста:

уметь:

- применять основные законы химии для решения задач в области профессиональной деятельности;
- проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакции;
- использовать лабораторную посуду и оборудование;
- выбирать метод и ход химического анализа, подбирать реактивы и аппаратуру;
- выполнять количественные расчеты состава вещества по результатам измерений;
- соблюдать правила техники безопасности при работе в химической лаборатории;

знать:

- основные понятия и законы химии;
- обратимые и необратимые химические реакции, химическое равновесие, смещение химического равновесия под действием различных факторов;
- окислительно-восстановительные реакции, реакции ионного обмена;
- гидролиз солей, диссоциацию электролитов в водных растворах, понятие о сильных и слабых электролитах;
- основы аналитической химии;
- основные методы классического количественного и физико-химического анализа;
- назначение и правила использования лабораторного оборудования и аппаратуры;
- методы и технику выполнения химических анализов;
- приемы безопасной работы в химической лаборатории.

Изучение аналитической химии базируется на знаниях, полученных по дисциплинам: общая химия, физика, математика и обеспечивает формирование знаний и умений, которые служат основой для изучения профессиональных модулей.

Рабочая программа предусматривает так же формирование у студентов общих компетенций, заложенных в стандарте специалиста, таких как:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности**,** а также профессиональных компетенций ПК 1.1 – 1.5, ПК 2.1 – 2.6, ПК 3.1 – 3.5 (отсрочено)

Рабочая программа состоит из двух разделов:

1. Теоретические основы.
2. Количественный анализ.

Раздел «Качественный анализ» предусмотренный примерной программой рассматривается рассредоточено в курсе «Химия» (1 курс) и в курсе «Органическая химия» (2 курс) при выполнении лабораторных работ, так как

В «Теоретических основах» предусматривается изучение следующих тем: Теория электролитической диссоциации. Реакция обмена. Гидролиз солей. Закон действующих масс. Химическое равновесие. Произведение растворимости и его значение. Эти темы способствуют более глубокому осмыслению процессов происходящих при проведении количественного анализа. В этом разделе предусматривается проведение практических занятий, которые формируют умения составлять ионные уравнения реакций обмена, уравнения диссоциации двойных и комплексных солей, уравнения гидролиза солей. вычислять величины произведения растворимости по растворимости и растворимости по значению произведения растворимости.

В «Количественном анализе» предлагаются для изучения гравиметрический, титриметрический и физико-химический методы анализа, широко применяющиеся в пищевой промышленности.

Теоретический материал по титриметрическому анализу излагается по следующему плану:

– реакции, лежащие в основе метода;
– требования к реакциям метода;

– титрант; стандартные растворы; приготовление и установка титра рабочего раствора;
– индикаторы, подбор индикаторов.
- условия титрования; определение точки эквивалентности.
- расчеты; определение массовой доли, исследуемых веществ.
– практическое применение метода.

Студенты должны освоить методы количественного анализа, необходимые для освоения профессиональных модулей.

Рабочая программа приводит план лабораторно–практических занятий, которые позволяют сочетать осмысление и закрепление теоретического материала с отработкой техники химического эксперимента, освоением методов количественного определения и расчетов. Перед каждой лабораторной работой необходимо проводить разбор последовательности проводимых операций, демонстрировать технические приёмы их выполнения. К лабораторным работам студенты допускаются после прохождения инструктажа по технике безопасности и технике выполнения работы.

Более успешному усвоению материала способствует использование в учебном процессе обучающих программ, видеофильмов, таблиц, схем хода анализа и других средств наглядности. Для активизации познавательной деятельности студентов и повышения их интереса к предмету необходимо применять проблемные методы обучения, исследовательские задачи. Для развития самостоятельности и умения применять полученные знания при решении практических задач, а так же для развития познавательного интереса предусмотрено выполнение СРС (многовариантной самостоятельной работы студентов) и творческих работ по теме «Физико-химические методы анализа».

Для изучения аналитической химии используется технология блочно - модульного обучения - одна из технологий, которая является личностно-ориентированной и позволяет одновременно оптимизировать учебный процесс, обеспечить его целостность в реализации целей обучения, развития познавательной и личностной сферы обучающихся, совместить жесткое управление познавательной деятельностью студента с широкими возможностями для самоуправления. Содержание учебной дисциплины разделено на логически завершенные части (модули), заканчивающиеся контролем. Контроль может проводиться в форме контрольной работы, контрольной лабораторной работы или теста. Каждый модуль включает обязательные виды работ - лабораторные, практические, занятия, самостоятельные работы. Все виды работ оцениваются в баллах.

№	Тип урока	Вид контроля	Коэффициент значимости	Количество баллов	
	Модуль 1.			мин.	мак.
1.	УЗУН	Входной тест	1	3	5
2	УЗУН				
3	Пр№1 Урок применения знаний	Текущий контроль – устный опрос, выполнение упражнений	1	3	5
4	ПР №2 УЗУН	Текущий контроль –	1	3	5

		устный опрос, решение задач			
5	УЗУН				
6	Пр№3 Урок применения знаний	Текущий контроль – устный опрос, решение задач	1	3	5
7	Лр№1 Урок применения знаний	Текущий контроль – выполнение и индивидуальная защита лабораторной работы	1	3	5
8-9	Лр№2 Урок применения знаний	Текущий контроль – выполнение и индивидуальная защита лабораторной работы	2	6	10
10 11 12	КЛР№1 Урок обобщения и систематизация знаний	Текущий контроль-выполнение контрольной-лабораторной работы	3	9	15
13	Урок контроля	СРС №1 Рубежный контроль – выполнение теста	2 3	6 9	10 15
14	Урок коррекции знаний				
	Модуль 2				
15	УЗУН				
16	Пр №4 УЗУН	Текущий контроль – устный опрос, решение задач	1	3	5
17	Лр№3 УЗУН	Текущий контроль – выполнение и индивидуальная защита лабораторной работы	1	3	5
18	УЗУН				
19	Пр №5 УЗУН	Текущий контроль – устный опрос, решение задач	1	3	5
20	Пр №6 Урок применения знаний	Текущий контроль – устный опрос, решение задач	1	3	5
21-22	Лр№4 УЗУН	Текущий контроль – выполнение и индивидуальная защита лабораторной работы	2	6	10
23 24	КЛР №2 Урок обобщения и систематизации	Текущий контроль-выполнение контрольной-лабораторной работы	3	9	10
24-25	КЛР №3 Урок обобщения и систематизации знаний	Текущий контроль-выполнение контрольной-лабораторной работы	3	9	10

26	Лр№5 Урок применения знаний Обобщения и систематизации.	Текущий контроль – выполнение и индивидуальная защита лабораторной работы	2	6	10
27	Урок контроля и коррекции знаний по модулю 2	СРС 2 Рубежный контроль - тест	2 3	6 9	10 15
	Модуль 3				
28	УЗУН				
29	ЛР №6 Урок применения знаний	Текущий контроль – выполнение и индивидуальная защита лабораторной работы	2	6	10
30	УЗУН				
31	Пр №7 Урок применения знаний	Текущий контроль – устный опрос, решение задач	1	3	5
32 33	ЛР №7 Урок применения знаний	Текущий контроль – выполнение и индивидуальная защита лабораторной работы			
34- 35	КЛР №4 Урок обобщения и систематизации	Текущий контроль – выполнение и индивидуальная защита лабораторной работы	3	9	15
36	УЗУН				
37- 38	КЛР №5 Урок обобщения и систематизации	Текущий контроль – выполнение и индивидуальная защита лабораторной работы	3	9	15
39	ПР №8 Урок обобщения и систематизации	Текущий контроль – устный опрос, решение задач	1	3	5
40	Урок контроля и коррекции	Рубежный контроль – рубежный тест	3	9	15
	Модуль 4				
41	УЗУН				
42- 43	ЛР №8 Урок применения знаний	Текущий контроль – выполнение и индивидуальная защита лабораторной работы, выполнение дифференцированных заданий	2	6	10
44- 45	ЛР №9 Урок применения знаний	Текущий контроль – выполнение и индивидуальная защита лабораторной работы, выполнение дифференцированных заданий	2	6	10
46-	ЛР №10 Урок	Текущий контроль –	2	6	10

47	применения знаний	выполнение и индивидуальная защита лабораторной работы, выполнение дифференцированных заданий			
48	Урок обобщения систематизации и контроля знаний (самокоррекция)	Рубежный контроль- тест	3	9	15
	Итоговый контроль - экзамен				

Рабочая программа предусматривает так же формирование у студентов общих компетенций, заложенных в стандарте специалиста, таких как:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

Реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой обучающихся. Под интерактивным обучением подразумевается обучение, построенное на групповом взаимодействии, сотрудничестве, кооперации студентов, образовательный процесс для которых проходит в групповой совместной деятельности.

Компетенция	**Типы занятий на которых формируется данная компетентность**	**Используемые технологии, организационные формы, приемы и стратегии**
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	УЗУН, уроки применения знаний	Исследовательские задачи, подготовка и защита проектов
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач,	Контрольные лабораторные работы по всем темам дисциплины	Проблемное обучение, исследовательские лабораторные работы

оценивать их эффективность и качество.		
ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Уроки обобщения и систематизации, самостоятельная работа студентов	Проблемное обучение, подготовка и защита проектов
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.	Самостоятельная работа студентов	Подготовка и защита проектов
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	Уроки обобщения и систематизации, УЗУН	Групповые формы работы: работа в малых группах и группах переменного состава
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	Самостоятельная работа студентов	Выполнение многовариантной самостоятельной работы, подготовка и защита проектов,

2 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

2.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Аналитическая химия» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования **19.02.05 Технология бродильных производств и виноделие,** входящих в укрупненную группу специальностей **19.00.00 Промышленная экология и биотехнологии.**

2.2. Место учебной дисциплины в структуре программы: относится к циклу математических и общих естественнонаучных дисциплин.

2.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- применять основные законы химии для решения задач в области профессиональной деятельности;
- проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакции;
- использовать лабораторную посуду и оборудование;
- выбирать метод и ход химического анализа, подбирать реактивы и аппаратуру;
- выполнять количественные расчеты состава вещества по результатам измерений;
- соблюдать правила техники безопасности при работе в химической лаборатории;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- основные понятия и законы химии;
- обратимые и необратимые химические реакции, химическое равновесие, смещение химического равновесия под действием различных факторов;
- окислительно-восстановительные реакции, реакции ионного обмена;
- гидролиз солей, диссоциацию электролитов в водных растворах, понятие о сильных и слабых электролитах;
- основы аналитической химии;
- основные методы классического количественного и физико-химического анализа;
- назначение и правила использования лабораторного оборудования и аппаратуры;
- методы и технику выполнения химических анализов;
- приемы безопасной работы в химической лаборатории.

2.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:
максимальной учебной нагрузки обучающегося - **144** часа, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - **96** часов;
самостоятельной работы обучающегося - **48** часов.

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	***Объем часов***
Максимальная учебная нагрузка (всего)	***144***
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	***96***
в том числе:	
лабораторные работы	*54*
практические занятия	*24*
контрольные работы	-
курсовая работа (проект) (*если предусмотрено)*	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	***48***
Выполнение индивидуальных заданий по теме СРС 1 Подготовка сообщения : «Очерк истории развития аналитической химии» Выполнение индивидуальных заданий по теме СРС 2 Подготовка сообщений по теме: «Гравиметрический анализ в технохимическом контроле пищевых производств» Создание презентации: «Лабораторное оборудование в гравиметрическом анализе» Выполнение индивидуальных заданий по теме СРС 2 Подготовка сообщений по теме: «Титриметрический анализ в технохимическом контроле пищевых производств» Создание правил работы с мерной посудой Выполнение индивидуальных заданий по теме СРС 3 Подготовка сообщений: «Индикаторы титриметрического анализа» Подготовка проекта «Определение кислотности различных продуктов» Выполнение проекта « Определение содержания кальция в молоке» Выполнение индивидуальных заданий по теме СРС4 Выполнение проектов: «Роль витамина С. Его содержание в различных продуктах. Изменение содержания витамина С при тепловой обработке продуктов» Выполнение индивидуальных заданий по теме. СРС 5 Подготовка сообщения «Использование метода стандартных серий для анализа содержания ионов железа и ионов меди в растворе» Создание презентаций: «Устройство и принцип работы фотоэлектроколориметра» «Устройство и принцип работы рефрактометра» «Устройство и принцип работы РН метра»	***4*** ***10*** ***3*** ***10*** ***2*** ***11*** ***8***
Промежуточная аттестация в форме ***дифференцированного зачета***	

3.2 Содержание учебной дисциплины АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) *(если предусмотрены)*	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
	Аналитическая химия	***96***	
Модуль 1 **Тема 1.1** Введение в аналитическую химию *Уметь:* *- составлять схемы диссоциации электролитов и ионные уравнения;* *- составлять уравнения гидролиза солей;* *- рассчитывать произведение растворимости и растворимость* *Знать:* *- закон действующих масс;* *- произведение растворимости и его значение;* *- гидролиз солей;* *- смещение равновесия гидролиза.* *Формировать: ОК 1, 2, 4, 5, 6, 8*	Содержание учебного материала	*2*	
	1 Введение. Задачи аналитической химии в производственной и научно-исследовательской деятельности человека. Правила безопасной работы в лаборатории. Связь аналитической химии с учебными дисциплинами. Методы анализа. Чувствительность, точность, быстрота, специфичность анализа.		*2*
	2 Теория электролитической диссоциации. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Реакция обмена. Гидролиз солей.		
	Лабораторные работы	*-*	
	Практические занятия Составление ионных уравнений реакций обмена, уравнений диссоциации двойных и комплексных солей. Составление уравнений гидролиза солей. Вычисление величины ПР по растворимости и растворимости по значению ПР для бинарных соединений	*6*	
	Контрольные работы	*-*	
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение индивидуальных заданий по теме СРС 1 Подготовка сообщения : «Очерк истории развития аналитической химии»	*4*	
Модуль 1 **Тема 1.2** Количественный анализ. Гравиметрический анализ *Уметь:* *-выполнять операции гравиметрического анализа;* *- взвешивать на технических и на аналитических весах;* *- рассчитывать абсолютные и относительные ошибки анализа.* *Знать:* *- последовательность операций в гравиметрическом анализе*	Содержание учебного материала	*2*	
	1 Сущность, типы гравиметрических определений. Осаждаемая и гравиметрическая (весовая) формы, требования к ним. Основные операции гравиметрического анализа. Гравиметрический фактор.		*2*
	Лабораторные работы 1. Лабораторное оборудование в гравиметрическом анализе. Устройство технических и аналитических весов. Техника взвешивания. 2. Определение зольности муки 3. Определение содержания кристаллизационной воды в кристаллогидрате.	*12*	
	Практические занятия Расчёты навески осадителя, результатов весовых определений. Результаты абсолютной и относительной ошибок (погрешностей). Расчёты в гравиметрическом анализе Урок коррекции	*6*	
	Контрольные работы	*-*	
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение индивидуальных заданий по теме СРС 2	*10*	

Формировать: ОК 1, 2, 4, 5, 6, 8	Подготовка сообщений по теме: «Гравиметрический анализ в технохимическом контроле пищевых производств» Создание презентации: «Лабораторное оборудование в гравиметрическом анализе»		
Модуль 2 **Тема 2. 1.** Титриметрический анализ. *Уметь:- рассчитать навеску и концентрацию установочного и рабочего раствора* *- проводить расчёты на переход от одного способа выражения концентрации к другому* *Знать :-классификацию методов титриметрического анализа;* *- способы установки точки эквиваленности;* *- способы приготовления рабочих растворов;* *- установочные вещества, требования к ним;* *- способы расчёта концентрации рабочих растворов;* *- основной закон титриметрического анализа;* *Формировать: ОК 1, 2, 4, 5, 6, 8*	Содержание учебного материала		
	1 Классификация методов. Методы установления точки эквивалентности. Титрование. Способы приготовления рабочих растворов. Установочные вещества, требования к ним. Способы титрования. Способы выражения концентрации растворов в титриметрическом анализе. Титр. Поправочный коэффициент.		*2*
	Лабораторные работы Аппаратурное оформление титриметрического анализа.	*2*	
	Практические занятия Расчет навески для приготовления растворов заданной концентрации; решение задач на переход от одного способа выражения концентрации к другому; расчеты титров, молярных концентраций, поправочных коэффициентов.	*4*	
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение индивидуальных заданий по теме СРС 2 Подготовка сообщений по теме: «Титриметрический анализ в технохимическом контроле пищевых производств» Создание правил работы с мерной посудой	*3*	
Модуль 2 **Тема 2. 2** Метод кислотно-основного титрования *Уметь:* *- приготовить рабочий и установочные растворы заданной концентрации;* *- оттитровать приготовленный рабочий раствор по установочному веществу;* *- произвести расчёты титра, молярной концентрации, молярной концентрации эквивалента; поправочного коэффициента;* *- обосновать выбранный индикатор для установления точки эквивалентности;* *- выбрать методику определения содержания сильной кислоты или сильного основния в анализируемом*	Содержание учебного материала		
	1 Сущность метода, титранты, установочные вещества. Особенности установления точки эквивалентности		*3*
	2 Индикаторы. Теория индикаторов. Кривые титрования. Применение метода в ТХК пищевых производств		
	Лабораторные работы 1. Приготовление раствора щелочи; стандартизация его по установочному веществу (установление титра, молярной концентрации эквивалента). 2. Определение содержания сильной кислоты в анализируемом растворе. 3. Определение содержания щелочи в растворе. 4. Определение карбонатной жесткости воды или кислотности сырья.	*12*	
	Практические занятия 1. Вычисление водородного и гидроксидного показателей, концентрации ионов водорода и гидроксид-ионов. 2. Вычисление результатов анализа в методе кислотно-основного титрования. 3. Расчёты в кислотно-основном титровании	*8*	
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение индивидуальных заданий по теме СРС 3	*10*	

растворе, провести анализ и соответствующие расчёты; *- рассчитывать водородный и гидроксильный показатели* *- определять реакцию среды по известному значению водородного показателя* *- определять кислотность сырья и карбонатную жесткость воды* *Знать:* *- сущность метода кислотно-основного титрования;* *- правила выбора индикатора для кислотно-основного титрования;* *- рабочие растворы метода и способы их приготовления* *- установочные вещества, требования к ним* *-способы титрования;* *- водородный и гидроксидный показатели* *Формировать: ОК 1, 2, 4, 5, 6, 8*	Подготовка сообщений: «Индикаторы титриметрического анализа» Подготовка проекта «Определение кислотности различных продуктов»		
Модуль 3 **Тема 3.1** Метод комплексометрии *Уметь:* *-составить уравнение химической реакции взаимодействия трилона Б с ионами двухвалентного металла;* *- рассчитать молярную массу эквивалента трилона Б;* *- определить общую жесткость воды;* *Знать:* *- сущность метода трилонометрии;* *- механизм действия металл-индикаторов;* *условия трилонометрического анализа* *Формировать: ОК 1, 2, 4, 5, 6, 8*	Содержание учебного материала		
	1 Сущность методов комплексонометрии. Трилонометрия. Рабочие растворы, установочные вещества. Металлические индикаторы, их действие.		*3*
	Лабораторные работы Определение общей жесткости воды трилонометрическим методом.	*2*	
	Практические занятия Расчёты в комплексонометрии	*2*	
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение проекта « Определение содержания кальция в молоке»	*2*	
Модуль 3 **Тема 3.2** Метод окислительно-восстановительного титрования (оксидиметрия или редоксиметрия). *Уметь:* *-приготовить рабочие растворы и*	Содержание учебного материала		
	1 Окислительно-восстановительные реакции. Классификация. Окислительно-восстановительный потенциал Классификация методов оксидиметрии. Кривые титрирования. Индикаторы. Перганатометрия, ее сущность. Молярная масса эквивалента перманганата калия в различных средах. Определение окислителей и восстановителей (прямое и обратное титрирование).		*3*
	2 Иодометрия, сущность метода. Анализ восстановителей		
	Лабораторные работы Приготовление рабочего раствора перманганата калия и его стандартизация по одному из установочных веществ.	*12*	

их стандартизировать; приготовить установочные растворы; *- проводить перманганатометрические и иодометрические анализы с соблюдением определённых условий;* *- рассчитывать молярные массы эквивалентов окислителей и восстановителей;* *- рассчитывать навески исходных веществ, результаты определений, абсолютной и относительной ошибки* *-записывать уравнения реакции используя ионно-электронный метод* *Знать:* *- окислительно-восстановительные реакции;* *- сущность процессов окисления-восстановления;* *- фактор эквивалентности, молярную массу эквивалента окислителя и восстановителя и их зависимости от условий реакции;* *- сущность прямого, обратного титрования и титрования по заместителю , случаи их применения;* *- сущность метода перманганатометрии; рабочий раствор, установочные вещества, условия протекания реакций;* *- сущность метода иодометрии; рабочий раствор, установочные вещества, индикатор, условия проведения анализа* *Формировать: ОК 1, 2, 4, 5, 6, 8*	Определение массовой доли железа (II) в соли Мора Определение массовой доли сульфатов в техническом образце методом обратного титрования.		
	Практические занятия Составление окислительно-восстановительных реакций методом полуреакций Расчет навески исходных веществ; Вычисление результатов анализа в редоксиметрии.	*10*	
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение индивидуальных заданий по теме СРС4 Выполнение проектов: «Роль витамина С. Его содержание в различных продуктах. Изменение содержания витамина С при тепловой обработке продуктов»	*11*	
Модуль4 **Тема 2. 8** Физико - химические методы анализа *Уметь:* *- приготовить серию стандартных растворов, определить их оптическую плотность на фотоэлектроколориметре;* *- построить градуировочный график зависимости оптической плотности от концентрации;*	Содержание учебного материала	*2*	
	1 Основы фотометрии. Методы фотометрических определений, их точность. Основной закон светопоглощения Бугера-Ламберта-Бера. Оптическая плотность раствора. Колориметрия. Фотоэлектроколориметрия. Методы фотоколориметрических. определений. Принципиальная схема фотоэлектроколориметра. Применение методов в ТХК.		*2*
	2 Рефрактометрический метод анализа. Сущность, область применения. Зависимость показателя преломления от различных факторов. Измерение показателя преломления методом предельного угла. Устройство рефрактометра.		
	3 Потенциометрический метод анализа. Теоретические основы метода. Устройство электродов потенциометрии. Потенциал электрода, область применения. Кривые потенциометрического титрования. Аппаратура для потенциометрического титрования. Техника определения РН.		

- определить концентрацию ионов меди в контрольном растворе по оптической плотности. *- подготовить pH –метр к работе;* *- провести измерение pH исследуемого раствора;* *- подготовить рефрактометр к работе;* *- приготовить серию стандартных растворов:* *- определить показатель преломления стандартных растворов, построить градуировочный график зависимости показателя преломления от состава смеси;* *-определить показатель преломления, концентрацию вещества в контрольном растворе;* *Знать:* *- классификацию физико-химических методов анализа,* *- сущность фотометрического, рефрактометрического, потенциометрического методов анализа* *- правила работы с фотоклориметром, рефрактометром, PH- метром;* *- теоретические основы рефрактометрического метода анализа,* *Формировать: ОК 1, 2, 4, 5, 6, 8*	Лабораторные работы Определение концентрации ионов меди (II) в водном растворе сульфата меди (II) с помощью градуировочного графика методом фотоэлектроколориметрии. Определение массовой доли сахара в растворе с помощью рефрактометра. Определение концентрации водородных ионов (PH) потенциометрическим методом	*12*	
	Практические занятия Контроля и коррекции	*2*	
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение индивидуальных заданий по теме. СРС 5 Подготовка сообщения «Использование метода стандартных серий для анализа содержания ионов железа и ионов меди в растворе» Создание презентаций: «Устройство и принцип работы фотоэлектроколориметра» «Устройство и принцип работы рефрактометра» «Устройство и принцип работы PH метра»	*8*	
	Всего:	***144***	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия лаборатории аналитической химии.

Технические средства обучения: компьютер и программное обеспечение, мультимедийный проектор.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

Мебель и стационарное оборудование

1. Шкафы для хранения реактивов, химической посуды, наглядных пособий, оборудования
3. Шкаф вытяжной
4. Лабораторные столы
5. Классная доска
6. Шкаф для таблиц
7. Стенды: Периодическая система элементов Д.И. Менделеева
Растворимость кислот, оснований, солей в воде
Правила техники безопасности
8. Сейф для химических реактивов
9 Раковина

Аппараты и приборы

1. Весы аналитические с разновесом
2 .Весы технические с разновесом
3. Термометр ртутный стеклянный лабораторный в 1° С от 15° С до 100° С
4. Набор ареометров
5. Баня водяная лабораторная
6. Электроплитка лабораторная
7. Дистиллятор
8. Муфельная печь
9. pH-метр милливольметр (или иономер)
10. Фотоэлектроколориметр
11. Рефрактометр
12. Шкаф сушильный электрический
13. Огнетушитель
14. Контейнер с песком
15. Аптечка для оказания первой медицинской помощи при ожогах, порезах

Лабораторная посуда и химические принадлежности

1. Бюретка прямая с краном или оливой вместимостью 25 мл, 50 мл
3. Воронка лабораторная
4. Колба коническая разной емкости
5. Колба мерная разной емкости
6. Палочки стеклянные
7. Пипетка глазная
8. Пипетка (Мора) с одной меткой разной вместимостью

9. Пипетка с делениями разной вместимостью:
10. Стаканы химические разной емкости
11. Ступка и пестик
12. Цилиндры мерные
13. Бумага фильтровальная
14. Груша резиновая для пипеток
15. Бюксы
16. Тигли
17. Трубки резиновые соединительные
18. Штатив лабораторный для закрепления посуды и приборов (штатив физический с 2-3 лапками)
19. Щипцы тигельные
21. Штатив для пробирок
22. Ерши для мойки колб и пробирок
23. Карандаши по стеклу
24. Эксикатор

Реактивы, индикаторы в соответствии с учебной программой

1. Кислота серная (конц.)
2. Кислота хлороводородная (конц.)
3. Аммиак (конц.)
4. Гидроксид натрия
5. Гидроксид калия
6. Калия иодид
7. Калия перманганат
8. Меди (II) сульфат
9. Натрия сульфит
10. Крахмал
11. Спирт этиловый

Индикаторы

1. Метиловый оранжевый
2. Фенолфталеин
3. Эриохром черный Т
4. Лакмус
5. Мурексид
6. Хромоген темно-синий

Фиксаналы

1. Йод
2. Кислота хлороводородная
3. Кислота серная
4. Трилон-Б
5. Натрий едкий
6. Кислота щавелевая
7. Калия перманганат
8. Калия иодид

4.2 Информационное обеспечение обучения
Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

Аналитическая химия: Учебник для студ. сред. проф. учеб. заведений/ Ю. М. Глубоков, В.А. Головачева, Ю. А. Ефимова и др.; Под ред. А.А. Ищенко. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 320с.

Дополнительные источники:

1. Открытая химия: полный интерактивный курс химии для уч-ся школ, лицеев, гимназий, колледжей, студ.технич.вузов: версия 2.5-М.: Физикон, 2006.

Интернет-ресурсы:

1. http://www.chem.msu.su/rus/welcome.html Химические наука и образование в России. Виртуальная информационная сеть "Chemnet"(Россия) основывается на совокупности информационных ресурсов по химии (образование, наука, технология): химические институты, факультеты, общества, ассоциации; школьное химическое образование: стандарты, учебники, олимпиады, экзамены; электронная библиотека по химии; инновации; НП "Содействие химическому и экологическому образованию" и другая информация.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения предмета осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, лабораторных работ, контрольных работ, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
уметь:	*Оценка в рамках текущего контроля*
- применять основные законы химии для решения задач в области профессиональной деятельности;	Выполнение компетентностно-ориентированных заданий
- проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакции;	Выполнение заданий практических работ. Решение расчётных задач
- использовать лабораторную посуду и оборудование;	Наблюдение за выполнением лабораторных работ.
- выбирать метод и ход химического анализа, подбирать реактивы и аппаратуру;	Наблюдение за выполнением лабораторных работ. Выполнение проектов Выполнение лабораторных и практических работ
- выполнять количественные расчеты состава вещества по результатам измерений;	Наблюдение за выполнением лабораторных работ.
- соблюдать правила техники	

безопасности при работе в химической лаборатории. ***знать:*** - основные понятия и законы химии; - классификацию химических реакций и закономерности их протекания; - обратимые и необратимые химические реакции, химическое равновесие, смещение химического равновесия под действием различных факторов; - гидролиз солей, диссоциацию электролитов в водных растворах, понятие о сильных и слабых электролитах; - основы аналитической химии; - основные методы классического количественного и физико-химического анализа; - назначение и правила использования лабораторного оборудования и аппаратуры; - методы и технику выполнения химических анализов; - приемы безопасной работы в химической лаборатории	Выполнение тестовых заданий Устный опрос Устный опрос Выполнение тестовых заданий Выполнение лабораторных и практических работ, выполнение проектов Наблюдение за выполнением лабораторных работ Выполнение заданий лабораторной работы Наблюдение за выполнением лабораторных работ

Итоговая аттестация в форме ***дифференцированного зачета***

Входной тест по аналитической химии
1 вариант

Задания I уровня

1. H_2S проявляет:
а) окислительные свойства;
б) восстановительные свойства;
в) окислительные и восстановительные свойства.

2. Степень окисления – условный заряд элемента в соединении.
Степень окисления марганца в $KMnO_4$ равна:
а) 2
б) 5
в) 7
г) 3

3. К кислотам относится каждое из веществ, указанных в ряду:
а) H_2S, $HN0_3$, HBr
б) HI, H_3P0_4, NH_3
в) HC1, H_2S0_4, KCl
г) HCl O_4, CH_4, H_2S

4. Буквой ω обозначается:
а) масса раствора;
б) массовая доля растворенного вещества;
в) масса воды в растворе ;
г) концентрация растворенного вещества.

5. Фенолфталеин в щелочной среде приобретает окраску:
а) красную;
б) малиновую;
в) синюю;
г) фиолетовую.

Задания II уровня

1. Единица количества вещества – моль. Количество вещества оксида углерода (IV) в образце массой 4,4г.
а) 2 моль;
б) 0,2 моль;
в) 0,1 моль;
г) 1 моль.

2. Масса хлорида кальция $CaCl_2$ количеством вещества 0,2моль, равна:
а) 11,1г;
б) 22,2г;
в) 222г;

г) 44,2г.

3. Масса растворенного вещества, содержащегося в 100г раствора с массовой долей 2%
а) 0,2г
б) 1г
в) 2г
г) 3г

4. Установите соответствие между количеством некоторого вещества (моль) и молярной концентрацией (моль/л) в растворе объёмом 200мл

а) 0,08	1) 0,1
б) 0,06	2) 0,2
в) 0,04	3) 0,3
г) 0,02	4) 0,4

5. Диссоциации сульфата калия соответствует правая часть уравнения:

а) $K^+ + HSO_4^-$ в) $2K^+ + SO_4^{2-}$
б) $K^+ + HSO_3^-$ г) $2K^+ + SO_3^{2-}$

6. Установите соответствие между формулой соли и средой её водного раствора

формула соли:	**среда раствора:**
а) K_2CO_3	1) нейтральная
б) NaCl	2) кислая
в) $CuCl_2$	3) щелочная

7. В соответствии с сокращенным ионным уравнением $Cu^{2+} + 20H^- = Cu(OH)_2$ взаимодействуют:
а) $CuS0_4$ и $Fe(OH)_2$ в) Cu_2S0_3 и NaOH
б)$CuCl_2$ и $Ca(OH)_2$ г) KOH и Cu_2S

8. Химическое равновесие в системе
$2NO(г) + O_2 (г) = 2NO_2 (г) + Q$
смещается в сторону образования продукта реакции при
а) повышении давления
б) повышении температуры
в) понижении давления
г) применении катализатора

9. Состояние химического равновесия характеризуется
а) прекращением протекания прямой и обратной химической реакций
б) равенством скоростей прямой и обратной реакций
в) равенством суммарной массы продуктов суммарной массе реагентов
г) равенства суммарного количества вещества продуктов суммарному количеству вещества реагентов

10. Нейтральная среда раствора определяется:
а) катионом водорода H^+;
б) гидроксид анионом OH^-;
в) наличием обоих ионов одновременно H^+OH^-;
г) другим ионом.

Входной тест по аналитической химии
2 вариант

Задания I уровня

1. $KMnO_4$ проявляет:
а) окислительные свойства;
б) восстановительные свойства;
в) окислительные и восстановительные свойства.

2. Степень окисления – условный заряд элемента в соединении.
Степень окисления хрома в $K_2Cr_2O_7$ равна:
а) 2
б) 5
в) 7
г) 6

3. К основаниям относится каждое из веществ, указанных в ряду:
а) NaOH, NaCl, H_2O
б) KOH, NaOH, $Ba(OH)_2$
в) CaOHCl, $CaCl_2$, $Ca(OH)_2$
г) CaO, Na_2O, K_2O

4. Буквой ***C*** обозначается:
а) масса раствора;
б) молярная концентрация растворенного вещества;
в) молярная концентрация воды в растворе ;
г) массовая доля растворенного вещества.

5. Метилоранж в кислой среде приобретает окраску:
а) красную;
б) малиновую;
в) синюю;
г) фиолетовую.

Задания II уровня

1. Единица количества вещества – моль. Количество вещества воды в образце массой 1,8г.
а) 2 моль;
б) 0,2 моль;
в) 0,1 моль;
г) 1 моль.

2. Масса хлорида натрия NaCl количеством вещества 0,1моль, равна:
а) 11,7г;
б) 5,85г;
в) 12г;
г) 44,2г.

3. Масса растворенного вещества, содержащегося в 100г раствора с массовой долей 3%
а) 0,3г
б) 1г
в) 2г
г) 3г

4. Установите соответствие между количеством некоторого вещества (моль) и молярной концентрацией (моль/л) в растворе объёмом 200мл

а) 0,06 1) 0,1
б) 0,02 2) 0,2
в) 0,04 3) 0,3
г) 0,08 4) 0,4

5. Диссоциации сульфата натрия соответствует правая часть уравнения:

а) $Na^+ + HSO_4^-$ в) $2Na^+ + SO_4^{2-}$
б) $Na^+ + HSO_3^-$ г) $2Na^+ + SO_3^{2-}$

6. Установите соответствие между формулой соли и средой её водного раствора

формула соли:	**среда раствора:**
а) K_2S	1) нейтральная
б) $NaNO_3$	2) кислая
в) $FeCl_3$	3) щелочная

7. В соответствии с сокращенным ионным уравнением $Fe^{2+} + 20H^- = Fe(OH)_2$ взаимодействуют:
а) $CuS0_4$ и $Fe(OH)_2$ в) $FeCl_2$ и NaOH
б) $Fe(OH)_2$ и $Ca(OH)_2$ г) KOH и $FeCl_3$

8. Химическое равновесие в системе
$CO_2 + C_{(тв)} = 2CO_{(г)} - Q$
сместится вправо при
1) повышении давления;
2) понижении температуры;
3) повышении концентрации CO;
4) повышении температуры.

9. Повышение температуры:
а) увеличивает скорость химической реакции;
б) уменьшает скорость химической реакции;
в) меняет направление химической реакции;
г) меняет тепловой эффект химической реакции.

10. Кислая среда раствора определяется:
а) катионом водорода H^+;
б) гидроксид анионом OH^-;
в) наличием обоих ионов одновременно H^+OH^-;
г) другим ионом.

Зачётные вопросы и задания по «Аналитической химии»

1. Сущность титриметрического анализа. Способы выражения концентрации растворов в титриметрическом анализе.
2. Классификация методов титриметрического анализа.
3. Кривые титрования.
4. Индикаторы в аналитической химии.
5. Приготовление рабочих растворов.
6. Метод кислотно-основного титрования. Кислотно-основные индикаторы.
7. Комплексонометрия. Растворы метода. Индикаторы.
8. Редоксиметрия. Индикаторы для окислительно-восстановительного титрования.
9. Перманганатометрия. Сущность метода, особенности приготовления раствора титранта.
10. Иодометрия. Особенности приготовлении рабочих растворов.
11. Методы прямого и обратного титрования.
12. Гравиметрический анализ. Типы гравиметрических определений.
13. Физико-химические методы анализа. Преимущества. Классификация.
14. Колориметрический анализ. Его виды.
15. Фотометрический анализ. Аппаратура метода.
16. Основной закон светопоглощения. Оптическая плотность раствора. Расчёт, методика определения.
17. Рефрактометрический анализ.
18. Показатель преломления. Формулы для расчёта. Измерение показателя преломления.
19. Потенциометрический метод анализа. Электроды.
20. Окислительно-восстановительный потенциал. Уравнение Нернста. Условия, влияющие на значение потенциала.
21. Общая характеристика хроматографических методов анализа.
22. Ионнообменная колоночная хромотография.
23. Правила работы на аналитических весах.
24. Как приготовить раствор для анализа (по навеске).
25. Как взять навеску муки для определения зольности.
26. Как определить влажность образца взятого для анализа.
27. Как определить содержание кристаллизационной воды в кристаллогидрате.
28. Каким методом определяется кислотность изделий? Какой индикатор при этом используется?
29. Как определить временную жёсткость воды?
30. Как определить общую жёсткость воды?
31. Каким методом определить сульфиты в образце, взятом для анализа?
32. Как определить качественный состав смеси катионов в растворе, используя хроматографический метод анализа?
33. Каким методом определяется содержание сахара в растворе?
34. Как определить pH раствора?
35. В водном растворе концентрация ионов водорода равна 10^{-8}моль/дм^3. Рассчитать pH раствора, указать реакцию среды этого раствора.
36. В водном растворе концентрация гидроксид ионов равна 10^{-4}моль/дм^3. Рассчитать pH раствора, указать реакцию среды этого раствора.

37. В водном растворе концентрация гидроксид ионов равна 10^{-13}моль/дм^3. Рассчитать pOH раствора, указать реакцию среды этого раствора.
38. Определите массовую долю (%) кристаллизационной воды в образце кристаллогидрата хлорида бария $BaCl_2 \times 2H_2O$ по следующим данным: масса навески анализируемого образца, взятая для анализа 0,4886 г, масса образца после высушивания 0,4166г.
39. Определите массовую долю (%) кристаллизационной воды в образце кристаллогидрата хлорида бария $CuSO_4 \times 5H_2O$ по следующим данным: масса навески анализируемого образца, взятая для анализа 0,2505 г, масса образца после высушивания 0,1603г.
40. Определить массовую долю влаги (%) в образце анализируцемого зерна по следующим данным: масса бюкса с образцом 11,8245г, масса бюкса 10,1748 г, масса бюкса с образцом после высушивания 11,3248г
41. Вычислить массу гидроксида натрия в растворе, если на титрование этого раствора израсходовано 24,35 см^{3}раствора серной кислоты с молярной концентрацией эквивалента 0,1020 моль/дм^3
    M(NaOH) = 40г/моль, M(H_2SO_4) =98 г/моль
42. На титрование 20,00см^3 раствора гидроксида калия расходуется в среднем 21,40 см^{3}раствора соляной кислоты с поправочным коэффициентом1,275 к 0,1н раствору. Рассчитать молярную концентрацию раствора гидроксида калия.
43. Навеску тетрабората натрия массой 3,8140г растворили в мерной колбе вместимостью 200,00см^3. На титрование 20,00 см^3 этого раствора расходуется 21,40 см^{3}раствора соляной кислоты. Рассчитайте молярную концентрацию раствора соляной кислоты.
    M($Na_2B_4O_7 \times 10H_2O$) = 381,4г/моль
44. Рассчитать титр раствора перманганата калия по сульфату железа(II). Молярная концентрация эквивалента перманганата калия равна 0,05 моль/дм^3. Титрование проводят в кислой среде.
    M(1/1$FeSO_4 \times 7H_2O$) =278,02 г/моль; M(1/5 $KMnO_4$) =31,606 г/моль.