

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

**Факультет Торгово-технологический
Кафедра Технологии продуктов общественного питания и химия**

УТВЕРЖДАЮ
Декан ТТФ доцент Тлупов Т.Х.



«27» мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.14 Химия

Направление подготовки - **38.03.07 Товароведение**

Направленность **Товароведение и экспертиза в сфере производства и обращения
сельскохозяйственного сырья и продовольственных товаров**

Квалификация выпускника – **бакалавр**

Курс обучения **1 (1)**

Семестр **2 (2)**

Форма обучения **очная (очно-заочная)**

Рабочая программа дисциплины Б1.О.14 «Химия» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 38.03.07 Товароведение, утвержденного приказом Минобрнауки России 12 августа 2020 г. № 985 (далее ФГОС ВО) и рабочего учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению.

Составитель рабочей программы:

к. хим. н., доцент



А.А. Мирзоева

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Технология продуктов общественного питания и химия», протокол от «22» мая 2025 г. № 10

Зав. кафедрой, проф.



А.С. Джабоева

Одобрено методической комиссией факультета «Торгово-технологический» протокол от «23» мая 2025 г. № 9

Председатель МК факультета
«Торгово-технологический»
к. б. н., доцент



Т.Х. Тлупов

Согласовано:

Директор научной библиотеки



И.А. Шогенова

«22» мая 2025 г.

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков основ физических, химических, физико-химических и биологических методов для инструментальной оценки качества и безопасности потребительских товаров.

Задачами дисциплины являются:

- изучение основных разделов общей, неорганической, аналитической, физической, органической и коллоидной химии;
- формирование знаний основных законов химии, глубокое понимание и применение которых позволят провести оценку и подтвердить соответствие качества и безопасности товаров, контролировать соблюдение требований к упаковке, условиям и срокам их хранения;
- приобретение навыков в применении химических законов для решения конкретных задач с проведением количественных вычислений и использовании учебной, справочной и специальной литературы;
- выработка экспериментальных навыков, необходимые при исследовании состава и свойств сырья и товаров по областям применения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Код компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 _{УК-1} Осуществляет поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи ИД-2 _{УК-1} Разрабатывает варианты решения проблемной ситуации на основе критического анализа доступных источников информации ИД-3 _{УК-1} Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор	Знать: основные понятия и законы химии; основные химические системы и процессы. Уметь: Работать со справочной литературой и вести библиографический поиск по заданной теме. Обращаться с химическими веществами и пользоваться химическим оборудованием и посудой. Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования физических и химических явлений, навыками выполнения основных химических лабораторных операций. Знать: как находить взаимосвязь между свойствами химических систем, природой веществ и их реакционной способностью. Уметь: анализировать химические процессы; решать расчетные задачи, составлять уравнения реакций различных химических процессов на основе обобщения различных источников

			<p>информации.</p> <p>Владеть: различными методами решения ситуационных задач, уравнений и химических экспериментов.</p> <p>Знать: различные способы решения задач и методы синтеза химических соединений.</p> <p>Уметь: выбирать оптимальное решение и предсказывать промежуточные пути при достижении поставленной цели.</p> <p>Владеть: знаниями основ химии для понимания реакционной способности атомов и молекул;</p>
ОПК- 1	Способен применять естественнонаучные и экономические знания при решении профессиональных задач в области товароведения;	ИД-1 _{ОПК-1} Применяет знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<p>Знать: основы неорганической химии, основные понятия и законы , классы химических соединений , природу химических связей и их виды, методы теоретического и экспериментального исследования в химии.</p> <p>Уметь: использовать законы и методы естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач. Использовать современные информационно-коммуникационные технологии. Критически оценивать свои достоинства и недостатки, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков.</p> <p>Владеть: навыками работы в химической лаборатории с соблюдением правил техники безопасности при контакте с химическими</p>

			веществами, грамотно и рационально оформлять полученные результаты, анализировать результаты эксперимента и делать вытекающие из них выводы.
--	--	--	--

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.14 «Химия» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», включенных в учебный план направления подготовки 38.03.07 «Товароведение», направленность «Товароведение и экспертиза в сфере производства и обращения сельскохозяйственного сырья и продовольственных товаров».

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в часах выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и на самостоятельную работу

Учебные занятия	Очная форма обучения				Очно-заочная форма обучения			
	Всего		семестр		Всего		семестр	
			2				2	
	З.е.	часов	З.е.	часов	З.е.	часов	З.е.	часов
1. Контактная работа, в том числе:	2,92	105	2,92	105	1,75	63	1,75	63
лекции	1	36(8)*	1	36(10)*	0,5	18(6)*	0,5	18(6)*
лабораторные работы	1	36(8)*	1	36(10)*	0,5	18(6)*	0,5	18(6)*
практические занятия	0,5	18(4)*	0,5	18	0,5	18	0,5	18
групповые консультации	0,11	3	0,08	3	0,11	4	0,11	4
контрольные балльно-рейтинговые мероприятия	0,08	3	0,08	3				
промежуточная аттестация: экзамен	0,25	9	0,25	9	0,14	5	0,14	5
2. Самостоятельная работа в том числе:	2,08	75	2,08	75	3,25	117	3,25	117
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к лабораторным работам	1,33	48	1,33	48	2,5	90	2,5	90
подготовка к промежуточной аттестации	0,75	27	0,75	27	0,75	27	0,75	27
Общая трудоемкость	5	180(20)*	5	180(20)*	5	180(4)*	5	180(4)*

(*)- занятия, проводимые в интерактивной форме.

4.1. Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий (очная форма обучения)

№ п/п	Разделы дисциплины	Лекции	Лабор. работы	Практ. занятия	Сам-ост. работа	Всего
1	Введение. Основные законы химии. Периодическая система Д.И.Менделеева.	2		1	2	5
2	Строение атома.	1,5		1	2	3.5
3	Химическая связь и строение молекул.	1,5			2	3.5
4	Комплексные соединения	1(1)*	2(1)*	2	2	7(2)*

5	Энергетика химических процессов. Химическое равновесие.	2	2(1)*	2	2	8(1)*
6	Кинетика химических процессов.	2(1)*	2(1)*		2	6(2)*
7	Свойства растворов. Электролитическая диссоциация.	2(1)*	2(1)*	2	2	8 (2)*
8	Окислительно - восстановительные реакции.	1,5(1)*	2(1)*	2	2	7,5(2)*
9	Основные классы неорганических соединений.	1	2(2)*		4	7(2)*
10	Общая характеристика и свойства металлов.	1,5(1)*	2(1)*	2	2	7,5(2)*
11	Общая характеристика и свойства неметаллов.	1	2	2	2	7
12	Основные положения органической химии	2	-		2	4
13	Алканы.	1(1)*	-		2	3(1)*
14	Непредельные углеводороды.	2(1)*	2		2	6(1)*
15	Кислородсодержащие органические вещества.	3(1)*	2(2)*		2	7(3)*
16	Азотсодержащие органические вещества	2(1)*	2	2	2	8(1)*
17	Полимеры.	1	-			1
18	Общая характеристика дисперсных систем.	1	-		2	3
19	Свойства коллоидных растворов	1,5	2		2	5,5
20	Основные понятия химического анализа веществ	1	2	2	2	7
21	Статистическая обработка результатов количественного анализа	0,5	-		2	2,5
22	Титриметрический анализ	2	2		2	6
23	Физико-химические методы анализа.	2(1)*	2		2	6(1)*
	Итого:	36(10)*	36(10)*	18	48	138(20)*

(*)*- занятия, проводимые в интерактивных формах.

**4.2. Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий
(очно-заочная форма обучения)**

№ п/п	Разделы дисциплины	Лекции	Лабор. работы	Практ. занятия	Самост. работа	Всего
1	Введение. Основные законы химии. Периодическая система Д.И.Менделеева.	1	-	1	4	6
2	Строение атома.	1(1)*	-	1	4	6(1)*
3	Химическая связь и строение молекул.	1(1)*	-	1	4	6(1)*
4	Комплексные соединения	0, 5	0,5		4	5
5	Энергетика химических процессов. Химическое равновесие.	0,5	0,5	1	4	6
6	Кинетика химических процессов.	1	1	1	4	7
7	Свойства растворов.	1	1	1	4	7

	Электролитическая диссоциация.					
8	Окислительно - восстановительные реакции.	1	1	1	4	7
9	Основные классы неорганических соединений.	1	1(1)*	1	4	7(1)*
10	Общая характеристика и свойства металлов.	1	1(1)*	1	4	7(1)*
11	Общая характеристика и свойства неметаллов.	1	1(1)*	1	4	7(1)*
12	Основные положения органической химии	1	-	1	4	6
13	Алканы.	1(1)*	1(1)*	1	4	7(2)*
14	Непредельные углеводороды.	1(1)*	1(1)*	1	4	7(2)*
15	Кислородсодержащие органические вещества.	1(1)*	1(1)*	1	4	7(2)*
16	Азотсодержащие органические вещества	1	1	1	4	7
17	Полимеры.	1(1)*	1	1	4	7(1)*
18	Общая характеристика дисперсных систем.	1	1		4	6
19	Свойства коллоидных растворов	0,5	1	1	4	6,5
20	Основные понятия химического анализа веществ	0,5	1	1	4	6,5
21	Статистическая обработка результатов количественного анализа	0,5	1	1	2	4,5
22	Титриметрический анализ	0,5	1		4	5,5
23	Физико-химические методы анализа.	0,5	1		4	3,5
	Итого:	18 (6) *	18 (6)*	18	90	144(12)*

() *- занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)

4.3.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер, тема и содержание лекции	Трудоемкость час.	
			очно	очно-заочно
1	Введение. Основные законы химии. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева	<p>Лекция №1 Основные законы химии. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева</p> <p>Предмет и задачи химии. Роль и значение химии в современном обществе. Атомно-молекулярное учение. Простые и сложные вещества. Единицы количества вещества: моль, химический эквивалент. Основные законы химии. Закон эквивалентов. Расчет эквивалентных масс для различных классов неорганических соединений. Закон Авагадро.</p> <p>Современная формулировка периодического закона. Структура ПСЭ: периоды, группы. Подгруппы, вертикальная и горизонтальная периодичность. ПСЭ и ее связь со строением атома. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства элементов.</p>	2	1

		Реакционная способность веществ.		
2	Строение атома .	<p>Лекция №2 Строение атома .</p> <p>Строение электронных оболочек атомов. Квантово-механическое представление о строении электронных оболочек атомов. Последовательность заполнения электронных уровней и подуровней атомов: особенности электронного строения атомов в главных и побочных подгруппах, в семействах актиноидов и лантаноидов; s, p, d –элементы. Связь Периодической системы со строением атома.</p> <p>энергия ионизации и сродство к электрону, электроотрицательность.</p>	1,5	1(1)*
3	Химическая связь и строение молекул.	<p>Лекция №3 Химическая связь и строение вещества.</p> <p>Квантово-механические представления о возможности возникновения химической связи между атомами. Характеристики химической связи: длина связи, энергия связи, валентный угол. Основные типы химической связи: ионная, ковалентная. Свойства ковалентной связи: насыщенность (валентность), направленность. Метод валентных связей. Гибридизация атомных орбиталей, образование кратных связей. Пространственная структура молекул. Определение типа химической связи. Донорно-акцепторный механизм. Ковалентность. Межмолекулярные взаимодействия: ориентационные, индукционные, дисперсионные. Водородная связь: общие понятия, влияние на свойства веществ, внутримолекулярные водородные связи, значение водородных связей.</p>	1,5	1(1)*
4	Комплексные соединения.	<p>Лекция №4 Комплексные соединения.</p> <p>Химическая связь в комплексных соединениях (КС): строение и основные понятия (комплексообразователь, лиганды, внутренняя и внешняя сферы комплекса, координационное число). Определение заряда комплексного иона. Номенклатура КС. Константа нестойкости КС и определение по ней устойчивости КС. Написание реакций с образованием КС. Разрушение КС. КС и токсичность металлов.</p>	1(1)*	0, 5
5	Энергетика химических процессов. Химическое равновесие.	<p>Лекция №5 Энергетика химических процессов. Химическое равновесие.</p> <p>Основные понятия: система, фаза, термодинамические параметры, функции состояния, самопроизвольные и не самопроизвольные процессы. Первый закон термодинамики. Применение к изотермическому, изохорному и изобарному процессам.</p>	2	0,5

		<p>Термохимия. Тепловые эффекты экзотермических и эндотермических реакций. Закон Гесса и его следствия. Расчет тепловых эффектов реакции по стандартным теплотам образования и сгорания.</p> <p>Второй закон термодинамики. Энтропия как мера неупорядоченности в системе. Термодинамические потенциалы системы. Энергия Гельмгольца (изохорно-изотермический потенциал) и энергия Гиббса (изобарно-изотермический потенциал). Термодинамическое условие химического равновесия, константа химического равновесия. . Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.</p>		
6	Кинетика химических процессов.	<p>Лекция №6 Кинетика химических процессов.</p> <p>Скорость химических реакций: Зависимость скорости реакции от концентрации. Понятие о порядке химической реакции. Реакции, протекающие в одну стадию: закон действующих масс. Кинетика обратимых химических реакций и химическое равновесие. Влияние температуры на скорость реакции: правило Вант-Гоффа. Энергия активации, уравнение Аррениуса.</p> <p>Катализ. Гомогенный и ферментативный катализ. Адсорбция и гетерогенный катализ. Механизм действия катализаторов. Специфичность катализаторов.</p>	2(1)*	1
7	Свойства растворов. Электролитическая диссоциация.	<p>Лекция №7 Свойства растворов. Электролитическая диссоциация.</p> <p>Общая характеристика растворов и их классификация. Способы выражения количественного состава растворов. Массовая доля, молярная и нормальная концентрации. Молярная концентрация раствора. Коэффициент растворимости. Взаимные пересчеты концентрации растворов.</p> <p>Гидратная теория Д. И. Менделеева. Водные растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Роль растворителя. Механизм диссоциации электролитов с ионными и полярными ковалентными связями. Теория кислот и оснований.</p> <p>Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Диссоциация кислот, оснований, амфотерных электролитов и солей. Обратимость и ступенчатая диссоциация слабых электролитов. Зависимость степени диссоциации от природы растворителя, от концентрации и температуры раствора.</p> <p>Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Концентрация ионов водорода в воде и в водных растворах кислот и оснований. Водородный показатель (рН).</p> <p>Гидролиз солей. Различные случаи гидролиза солей. Степень гидролиза. Влияние температуры, концентрации раствора и природы соли на степень гидролиза. Смещение равновесия гидролиза. Необратимый гидролиз. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков.</p>	2(1)*	1

8	Окислительно - восстановительные реакции (ОВР) .	<p>Лекция №8 Окислительно - восстановительные реакции (ОВР) .</p> <p>ОВР реакции: определение, понятие степени окисления, окислитель, восстановитель. Высшая и низшая, промежуточная степени окисления: определение по положению элемента в ПС. Классификация ОВ реакций. Влияние среды на протекание ОВ реакций.</p> <p>Электролиз растворов и расплавов.</p>	1,5(1)*	1
9	Основные классы неорганических соединений.	<p>Лекция №9 Основные классы неорганических соединений.</p> <p>Общая характеристика, классификация, способы получения, химические свойства оксидов, кислот, оснований и солей.</p>	1	1
10	Общая характеристика и свойства металлов.	<p>Лекция №10 Общая характеристика и свойства металлов.</p> <p>Положение металлов в периодической системе Д.И. Менделеева. Взаимодействие различных металлов с простыми веществами, водой, щелочами, кислотами и солями. Токсичные металлы: медь, ртуть, цинк, кадмий, олово, свинец и железо.</p>	1,5(1)*	1
11	Общая характеристика и свойства неметаллов.	<p>Лекция №11 Общая характеристика и свойства неметаллов.</p> <p>Галогены. Степени окисления. Сравнительная окислительная активность галогенов. Галогеноводородные кислоты. Их восстановительная способность. Кислородсодержащие кислоты. Качественные реакции на хлорид, бромид и иодид-ионы.</p>	1	1
12	Основные положения теории строения органических соединений А.М. Бутлерова.	<p>Лекция №12 Основные положения теории строения органических соединений А.М. Бутлерова.</p> <p>Физические свойства как функция длины углеродной цепи подобных органических соединений. Строение углеродной цепи.</p> <p>Химические свойства и функциональные группы органических соединений. Классификация органических соединений по типу функциональных групп: гидроксо-, карбоно-, карбоксо-, нитро-, amino- и содержащие их классы органические соединения. Номенклатура органических соединений.</p>	2	1
13	Алканы.	<p>Лекция №13 Алканы.</p> <p>Предельные углеводороды (алканы). Общая формула, номенклатура, источники алканов, физические свойства и химические свойства.</p>	1(1)*	1(1)*
14	Непредельные углеводороды.	<p>Лекция №14 Непредельные углеводороды.</p> <p>Алкены, алкадиены и алкины. Общая формула, номенклатура, реакции присоединения (галогенов, галогеноводородов, воды), окисления и</p>	2(1)*	1(1)*

		полимеризации. Этилен: реакция полимеризации.		
15	Кислородсодержащие органические вещества.	<p>Лекция №15 Кислородсодержащие органические вещества.</p> <p><i>Одноатомные спирты:</i> общая формула, функциональная группа, изменение физических свойств, номенклатура. Химические свойства (реакции дегидратации, этерификации, галогенизации, ферментации). Первичные, вторичные, третичные спирты: различия в реакциях частичного окисления с подкисленным раствором дихромата калия (тест реакции на первичные, вторичные спирты), различия в условиях проведения реакций дегидратации.</p> <p><i>Многоатомные спирты:</i> этиленгликоль, глицерин – химические формулы, применение. Тест реакция на глицерин с гидроксидом меди (II). Фенол - химическая формула, тест реакция с хлоридом железа (III), применение.</p> <p><i>Альдегиды и кетоны:</i> общие формулы, функциональная группа. Химические свойства: восстановление альдегидов и кетонов, окисление альдегидов - тест реакции на альдегиды с реактивом Фелинга или серебряного зеркала, с 2,4 -динитрофенилгидразином - тест реакция на карбонильную группу.</p> <p><i>Карбоновые кислоты и их производные:</i> классификация, изомерия и номенклатура. Электронное строение карбоксильной группы. Кислотность и основность.</p> <p><i>Предельные и непредельные кислоты.</i> Главные жирные кислоты: олеиновая, линолевая, линоленовая, пальмитиновая, стеариновая - структурные формулы. Функциональные производные карбоновых кислот: ангидриды, галогенангидриды, амиды, сложные эфиры.</p> <p><i>Жиры.</i> Жиры, как сложные эфиры глицерина и монокарбоновых кислот: строение. Физические свойства жиров и строение составляющих их кислот: температура плавления и температура затвердевания жиров. Аналитические характеристики -кислотное число, число омыления, иодное число - как показатели качества и кислотного состава жиров. Химические свойства жиров: щелочной гидролиз, каталитическое гидрирование, прогоркание. Мыла и детергенты. Воски.</p> <p><i>Гидроксикарбоновые (оксикарбоновые) кислоты</i> как представители гетерополифункциональных производных: гликолевая, молочная, винная, яблочная, лимонная.</p> <p><i>Углеводы (сахара).</i> Классификация сахаров. Моносахариды. Гетерополифункциональные группы: альдозы и кетозы - триозы, тетрозы, пентозы и гексозы. Стереοизомерия моносахаридов, D- и L-ряды. Циклические формы: пиранозы и фуранозы, α- и β-аномеры. Характеристика важнейших химических свойств моносахаридов (окислительно-восстановительные реакции, образование гликозидов). Тест реакция на восстанавливающиеся углеводы - взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди (II). Олиго- и полисахариды. Строение и химические свойства</p>	3(1)*	1(1)*

		восстанавливающих и невосстанавливающих дисахаридов (мальтоза, сахароза). Инверсия сахарозы. Полисахариды (крахмал, целлюлоза). Строение и важнейшие химические свойства (реакция гидролиза).		
16	Азотсодержащие органические вещества.	<p>Лекция №16 Азотсодержащие органические вещества.</p> <p><i>Амины:</i> строение, классификация и свойства.</p> <p><i>Гетероциклические амины:</i> строение, классификация и свойства</p> <p><i>Аминокислоты, пептиды и белки.</i> Строение, классификация и стереохимия аминокислот. Образование пептидов. Полипептиды и белки. Понятие о первичной, вторичной, третичной и четвертичной структуре белковой молекулы. Роль водородных, ионных, дисульфидных, сложноэфирных связей и гидрофобных взаимодействий в формировании пространственного строения молекулы белка. Кислотно-основные свойства аминокислот, пептидов и белков (амфотерность, изоэлектрическая точка). Реакции денатурации и гидролиза.</p>	2(1)*	1
17	Полимеры.	<p>Лекция №17 Полимеры.</p> <p><i>Полимеры.</i> Определение, способы получения, различия между реакции полимеризации и сополимеризации (аддитивные полимеры), поликонденсации (конденсированные полимеры). Формулы мономеров аддитивных полимеров: этилена, пропилена, хлорэтилена (винилхлорида), фенилэтилена (стирола). Защитные покрытия пищевых продуктов. Термопластичные и термореактивные полимеры - отношение к нагреванию.</p>	1	1(1)*
18	Коллоидные растворы. Общая характеристика дисперсных систем.	<p>Лекция №18 Коллоидные растворы</p> <p>Общая характеристика дисперсных систем.</p> <p>Особенности коллоидного состояния - высокая дисперсность, гетерогенность и необходимость стабилизатора. Основные понятия дисперсных систем: дисперсная фаза, дисперсионная среда, степень дисперсности и удельная поверхность. Классификация гетерогенных дисперсных систем по размеру частиц, агрегатному состоянию фазы и среды, взаимодействию между фазой и жидкой дисперсионной средой, по взаимодействию между частицами системы.</p> <p>Системы с жидкой и газообразной дисперсионной средой: золи, суспензии, эмульсии, пены, пасты. Методы получения коллоидных систем: диспергирование, пептизация и конденсация. Строение мицеллы. Зависимость состава мицеллы от условий получения коллоидного раствора.</p>	1	1
19	Свойства коллоидных растворов.	<p>Лекция №19 Свойства коллоидных растворов.</p> <p>Оптические свойства дисперсных систем: светорассеяние (опалесценция), флуоресценция. Уравнение Рэлея для светорассеяния, границы применимости и анализ уравнения. Поглощение света. Закон Ламберта-Бугера-Бера и его применение в оптических методах анализа (фотоколориметрия и спектрофотометрия).</p> <p>Молекулярно-кинетические свойства в дисперсных системах: диффузия и ее особенности.</p>	1,5	0,5

		<p>Понятие о прямом и обратном осмосе, диализе и ультрафильтрации коллоидных растворов.</p> <p>Электрокинетические свойства и явления в коллоидных растворах. Электрофорез, электроосмос. Кинетическая и агрегатная устойчивость коллоидных частиц. Коагуляция, порог коагуляции, коагулирующее действие электролита и его определяющие факторы. Изменение заряда коллоидных частиц в процессе коагуляции.</p>		
20	<p>Химический анализ Основные понятия химического анализа веществ</p>	<p>Лекция №20 Химический анализ Основные понятия химического анализа веществ</p> <p>Общие принципы анализа: аналитические задачи, классификация методов анализа по виду энергии возмущения химических частиц вещества, по диапазону определяемых содержаний, по размерам пробы, по виду аналитического сигнала. Аналитическая химия - наука о методах химического анализа, определения состава и структуры химических систем. Качественный, количественный, структурный, системный анализы.</p> <p>Химическая идентификация. Качественный анализ. Основные характеристики аналитической реакции: чувствительность (открываемый минимум, предельная концентрация, предельное разбавление), специфичность, относительный характер. Приемы качественного анализа: выделение, маскирование, поддержание необходимого интервала значений pH раствора, изменение температуры, предварительное испытание используемых реактивов(холостая проба, фоновая реакция), контрольная проба. Количественный анализ: весовой - гравиметрия, объемный - титриметрия. Разделение смесей веществ на фазы. Физические, физико-химические методы: кристаллизация, выпаривание, дистилляция, экстракция, сорбция, ионообменная хроматография. Химические методы (осаждение, окисление-восстановление, осаждение, образование летучего соединения).</p>	1	0,5
21	<p>Статистическая обработка результатов количественного анализа</p>	<p>Лекция №21 Статистическая обработка результатов количественного анализа</p> <p>Метрологические характеристики химического анализа: правильность и воспроизводимость, случайные и систематические ошибки результатов. Основные понятия статистической обработки результатов: статистическая вероятность, среднее арифметическое значение, среднее и стандартное отклонение, доверительный интервал, фактор Стьюдента как функция статистической вероятности и числа определений, критерий для определения случайной ошибки.</p>	0,5	0,5
22	<p>Титриметрический анализ</p>	<p>Лекция №22 Титриметрический анализ</p> <p>Основные понятия и определения: стандартный раствор (титрант), первичный и вторичный стандартные растворы, стандартизация, титр, титрование, точка эквивалентности. Закон эквивалентов.</p> <p>Методы титриметрического анализа: кислотно-основной, осаждения, окисления-восстановления, комплексообразования.</p>	2	0,5

		<p>Требования к реакциям титриметрического определения: ограничения по скорости, константам равновесия.</p> <p>Классификация титриметрических методов: прямое, обратное, заместительное. Особенности применения. Расчет результатов титриметрического анализа.</p> <p>Кисотно-основное титрование: теоретические основы, точка эквивалентности, область значений pH (нейтральная, щелочная, кислая) в зависимости от типа пары кислота-основание (сильная кислота - слабое основание, слабая кислота - сильное основание и т.д.). Кисотно-основные индикаторы.</p> <p>Окислительно-восстановительное титрование: теоретические основы метода, реакции окисления-восстановления. Эквивалент, молярная масса эквивалента в реакциях редоксиметрии. Методы редоксиметрии: перманганатометрия, хроматометрия, иодометрия и др.</p> <p>Перманганатометрическое титрование. Особенности проведения реакций. Индикация точки эквивалентности. Стандартизация раствора перманганата калия. Йодиметрическое титрование. Реакции восстановления свободного йода тиосульфатом натрия. Применение йодометрии.</p> <p>Комплексонометрия. Сущность метода, титрующие реагенты, способы титрования, индикаторы.</p>		
23	<p>Физико-химические методы анализа.</p> <p>Общая характеристика методов.</p>	<p>Лекция №23 Физико-химические методы анализа.</p> <p>Общая характеристика методов.</p> <p>Свойства веществ, используемые в количественном анализе: масса, оптические свойства (оптическая плотность, показатель преломления, угол вращения плоскости поляризации), электрохимические свойства (электродный потенциал, сила тока) и др.</p> <p>Классификация методов анализа на основе измеряемого свойства: фотометрический анализ, атомно-абсорбционный анализ, рефрактометрический, поляриметрический, потенциометрический, кондуктометрический, полярографический, хроматографический анализ.</p> <p>Методы расчета концентрации: метод градуировочного графика, метод стандартных добавок, метод молярного свойства.</p> <p>Электрохимические методы анализа.</p> <p>Электрохимические методы, электрохимическая цепь, происходящие в ней электрохимические процессы и их потенциальная информативность. Равновесные и неравновесные процессы и соответствующие им методы химического анализа.</p> <p><i>Кондуктометрический метод анализа.</i></p> <p>Принцип метода, основные понятия. Связь концентрации растворов электролитов с их электрической проводимостью. Удельная электропроводность, эквивалентная электропроводность и молярная электропроводность. Подвижность и предельная подвижность ионов.</p> <p><i>Прямая кондуктометрия.</i> Определение концентрации анализируемого раствора по данным измерения электропроводности (расчетный метод, метод градуировочного графика). Кондуктометрическое</p>	2(1)*	0,5

		титрование. Сущность метода. Типы кривых кондуктометрического титрования. <i>Кондуктометрический и потенциометрический метод анализа.</i> Принцип метода. Классификация и характеристика электродов. Индикаторные электроды и электроды сравнения. Виды потенциометрии. Потенциометрическое титрование. Сущность метода. Кривые потенциометрического титрования (интегральные, дифференциальные, кривые титрования по методу Грана). Применение потенциометрического титрования.		
--	--	--	--	--

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах

4.3.2 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лабораторной работы	Трудоемкость, ч.	
			очно	Очно- заочно
1	Раздел 4. Комплексные соединения	1. Получение комплексных соединений и изучение их свойств. Диссоциация двойных и комплексных солей.	2(1)*	0,5
2	Раздел 5. Энергетика химических процессов. Химическое равновесие	2. Смещение химического равновесия.	2(1)*	0,5
3	Раздел 6. Кинетика химических процессов.	3. Изучение влияния различных факторов на скорость химической реакции	2(1)*	1
4	Раздел 7. Свойства растворов. Электролитическая диссоциация	4. Приготовление растворов заданной концентрации.	0,5	1
		5. Изучение процесса электролитической диссоциации и реакций ионного обмена.	1(1)*	
		6. Гидролиз солей.	0,5	
5	Раздел 8. Окислительно - восстановительные реакции (ОВР) .	7. Изучение окислительно-восстановительной двойственности и влияния pH среды на окислительно-восстановитель-ные свойства веществ.	2(1)*	1
6	Раздел 9. Основные классы неорганических соединений.	8. Изучение химических свойств оксидов и гидроксидов. Получение и свойства кислот.	1(1)*	2(1)*
		9. Изучение химических свойств солей	1(1)*	
7	Раздел 10. Общая характеристика и свойства металлов.	10. Изучение свойств металлов ПА – группы.	0,5	1(1)*
		11. Изучение свойств меди и цинка	0,5	
		12. Изучение химических свойств алюминия.	1	
8	Раздел 11. Общая характеристика и свойства неметаллов	13. Изучение химических свойств углерода и кремния.	2	1(1)*
9	Раздел 14. Алканы и непредельные углеводороды.	14. Получение и свойства метана и этилена	1	1(1)*
		15. Получение и свойства ацетилена	1	1(1)*

10	Раздел 15. Кислородсодержащие органические вещества.	16.Получение и свойства спиртов.	1(1)*	1(1)*
		17.Химические свойства карбоновых кислот.	1(1)*	
11	Раздел 16. Азотсодержащие органические вещества.	18. Качественные реакции на аминокислоты и белки	2	1
12	Раздел 18. Коллоидные растворы Общая характеристика дисперсных систем	19. Защита коллоидных растворов от коагуляции	2	2
13	Раздел 20. Химический анализ. Основные понятия химического анализа веществ	20. Изучение качественных реакции катионов II аналитических групп.	0,5	2
		21. Изучение качественных реакции анионов III аналитической группы.	1(1)*	
		22. Гравиметрическое определение содержания сульфат ионов в образце.	0,5	
14	Раздел 23. Физико-химические методы анализа.	23. Фотометрическое определение крахмала в муке и зерне.	2	2
	Итого:		36(10)*	18(6)*

4.3.3 Практические занятия.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость, ч.	
			очно	Очно-заочно
1	Раздел 1. Основные законы химии. Периодическая система Д.И.Менделеева.	1 . Расчет эквивалентных масс для различных классов неорганических соединений. Решение задач и упражнений.	1	1
2	Раздел 2. Строение атома.	2. Составление электронных формул атомов химических элементов и электронно-графических формул для валентных электронов	1	1
3	Раздел 3. Химическая связь и строение молекул.	3.Различные виды гибридизации и типы связей.	1	1
4	Раздел 4. Комплексные соединения	4. Номенклатура КС. Константа нестойкости КС и определение по ней устойчивости КС. Написание реакций с образованием КС.	0,5	0,5
5	Раздел 5. Энергетика химических процессов. Химическое равновесие.	5. Тепловые эффекты экзотер-мических и эндотермических реакций. Закон Гесса и его следствия. Расчет тепловых эффектов реакции по стандартным теплотам образования и сгорания.	0,5	0,5
6	Раздел 6. Кинетика химических процессов.	6. Решение задач.	1	1
7	Раздел 7. Растворы.	7. Свойства растворов. Электролитическая диссоциация.	1	1
8	Раздел 8. Окислительно - восстановительные реакции	8. Решение задач и упражнений.	1	1
9	Раздел 9. Основные классы неорганических соединений.	7. Классификация и изучение свойств.	1	1
10	Раздел 10. Общая	7. Физические и свойства металлов.	1	1

	характеристика и свойства металлов.			
11	Раздел 11. Общая характеристика и свойства неметаллов.	8.Общая характеристика и свойства неметаллов	1	1
12	Раздел 12.Основные положения органической химии		1	1
13	Раздел 13.Алканы.		2	2
14	Раздел 14.Непредельные углеводороды.		1	1
15	Раздел 15. Кислородсодержащие органические вещества.		1	1
16	Раздел 16. Азотсодержащие органические вещества	9. Аминокислоты и белки.	1	1
17	Раздел 20. Основные понятия химического анализа веществ.		1	1
18	Раздел 21. Статистическая обработка результатов количественного анализа	10. Гравиметрический анализ.	1	1
	Итого:		18	18

**Занятия, проводимые в интерактивной форме*

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Химия» в научной библиотеке университета имеется достаточное количество учебников и учебных пособий. Кроме этого, надо отметить, что для полноты обеспечения самостоятельной работы учебно – методической документацией по данной дисциплине разработаны для внутривузовского пользования следующие учебные пособия и методические указания:

Мирзоева А.А. Учебно-методическое пособие к практическим занятиям по дисциплине «Химия», для студентов направления подготовки 38.03.07 «Товароведение» всех форм обучения Нальчик, 2019.-175 с.

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной (заочной) формам обучения соответственно 75 (117) часа, из них 48 (90) часа выделяется на самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов. При самостоятельном изучении отдельных вопросов и тем основными видами самостоятельной работы обучающихся являются: проработка учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы и информационно-образовательных ресурсов, конспектирование материалов, подготовка к выполнению лабораторных работ, к опросу, тестированию, к контрольным балльно-рейтинговым мероприятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

На очной форме обучения контроль самостоятельной работы, чаще всего осуществляется перед началом чтения лекции, выполнения лабораторных работ, во время проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации. На очно-заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы осуществляется во время промежуточной аттестации.

Объем часов выделяемых для подготовки к промежуточной аттестации (27 ч. по очной форме и 27 ч. по очно-заочной форме обучения), используется для самостоятельной подготовки обучающихся к экзаменам. Данный этап является завершающим при изучении дисциплины и контроль самостоятельной работы осуществляется на промежуточной аттестации

№ разделов	Тема и вопросы самостоятельной работы студентов очной (заочной) формы обучения	Объем часов очной (очно-заочной) формы обучения	Перечень учебно-методического обеспечения	Форма самостоятельной работы и контроля
-------------------	---	--	--	--

1	Введение. Основные законы химии. Периодическая система Д.И.Менделеева. Качественная оценка реакционной способности веществ в зависимости от положения элемента в ПСЭ.	2 (4)	[1],[2], [7]	Подготовка к сдаче экзамена Ответ во время экзамена
2	Строение атома. Квантово-механическая теория строения атомов.	2(4)	[1],[2]	Подготовка к сдаче экзамена Ответ во время экзамена
3	Химическая связь и строение молекул. Определение типа химической связи. Донорно-акцепторный механизм. Ковалентность.	2(4)	[1],[2]	Подготовка к сдаче экзамена Ответ во время экзамена
4	Комплексные соединения. Хелатные комплексы. Внутриккомплексные соединения. Комплексоны.	2(4)	[1],[2]	Подготовка к сдаче экзамена Ответ во время экзамена
5	Энергетика химических процессов. Химическое равновесие. Термодинамические потенциалы системы. Энергия Гельмгольца (изохорно-изотермический потенциал) и энергия Гиббса (изобарно-изотермический потенциал). Изменение потенциалов как характеристика работоспособности системы.	2(4)	[5],[8],[9]	Подготовка к сдаче экзамена Ответ во время экзамена
6	Кинетика химических процессов. Катализ. Гомогенный и ферментативный катализ; автокатализ. Адсорбция и гетерогенный катализ. Механизм действия катализаторов. Специфичность катализаторов.	2(4)	[1],[5],[9]	Подготовка к сдаче экзамена Ответ во время экзамена
7	Свойства растворов. Электролитическая диссоциация. Разбавленные растворы неэлектролитов. Коллигативные свойства идеальных растворов: законы Рауля, осмотическое давление.	2(4)	[1],[5], [9]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена. Ответ во время проведения контрольных мероприятий и экзамена.
8	Окислительно - восстановительные реакции. Влияние среды на протекание ОВР реакций. Определение направления самопроизвольного протекания и возможных продуктов ОВР реакции	2(4)	[1],[2], [6]	Подготовка к сдаче экзамена Ответ во время экзамена
9	Основные классы неорганических соединений. Оксиды и гидроксиды. Методы получения и химические свойства.	4(4)	[1],[2], [7]	Подготовка к сдаче экзамена Ответ во время экзамена

	Кислоты. Определение. Методы получения и химические свойства. Соли. Способы получения и химические свойства солей.			
10	Общая характеристика и свойства металлов. Общая характеристика, химические свойства и применение щелочноземельных металлов.	2(4)	[1],[2], [7]	Подготовка к сдаче экзамена Ответ во время экзамена
11	Общая характеристика и свойства неметаллов. Общая характеристика, строение атомов, химические свойства азота и фосфора. Аллотропные модификации фосфора. Фосфин. Оксиды и кислоты фосфора.	2(4)	[4]	Подготовка к сдаче экзамена Ответ во время экзамена
12	Основные положения органической химии. Функциональные группы и химические активные участки молекулы органических соединений: взаимодействие нуклеофильных реагентов (доноров электронов) с участком молекулы с недостатком электронов (δ^+), электрофильных реагентов (акцептор электронов) с участком молекулы с избытком электронов (δ^-).	2(4)	[4]	Подготовка к сдаче экзамена Ответ во время экзамена
13	Алканы. Гомологический ряд алканов. Определение. Методы получения и химические свойства алканов. Циклоалканы и их производные. Классификация алициклов. Строение циклопропана, циклобутана, циклопентана, циклогексана. Методы синтеза циклопропана, циклобутана и их производных.	2(4)	[4]	Подготовка к сдаче экзамена Ответ во время экзамена
14	Непредельные углеводороды. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура алкенов. Геометрическая изомерия (цис- и транс-). Природа двойной связи. Молекулярные орбитали этилена. Методы синтеза и химические свойства.	2(4)	[4]	Подготовка к сдаче экзамена Ответ во время экзамена
15	Кислородсодержащие органические вещества. Одноатомные спирты. Гомологический ряд, классификация, изомерия и номенклатура. Методы получения: из алкенов, карбонильных соединений, галогеналканов, сложных эфиров и карбоновых кислот.	2(4)	[4]	Подготовка к бально-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена Ответ во время проведения контрольных мероприятий и

				экзамена
16	Азотсодержащие органические вещества. Классификация, изомерия, номенклатура аминов. Методы получения, химические свойства и применение.	2(4)	[4]	Подготовка к сдаче экзамена Ответ во время экзамена
17	Полимеры. Способы получения (высокотемпературная, межфазная и низкотемпературная поликонденсация), свойства и области применения поликонденсационных полимеров.	1(4)	[1]	Подготовка к сдаче экзамена Ответ во время экзамена
18	Общая характеристика дисперсных систем. Поверхностные явления в дисперсных системах. Оптические свойства дисперсных систем (светорассеяние флуоресценция). Уравнение Рэлея для светорассеяния. Закон Ламберта – Бугера - Бера и его применение в оптических методах анализа (фотоколориметрия и спектрофотометрия).	1(4)	[1],[2], [9]	Подготовка к сдаче экзамена Ответ во время экзамена
19	Свойства коллоидных растворов. Классификация гетерогенных дисперсных систем по размеру частиц, агрегатному состоянию фазы и среды, взаимодействию между фазой и жидкой дисперсионной средой, по взаимодействию между частицами системы.	2(4)	[1],[5]	Подготовка к сдаче экзамена Ответ во время экзамена
20	Основные понятия химического анализа веществ. Общие принципы анализа: аналитические задачи, классификация методов анализа по виду энергии возмущения химических частиц вещества, по диапазону определяемых содержаний, по размерам пробы, по виду аналитического сигнала. Аналитическая химия - наука о методах химического анализа, определения состава и структуры химических систем. Качественный, количественный, структурный, системный анализы.	2(4)	[3] [5] [9]	Подготовка к сдаче экзамена Ответ во время экзамена
21	Статистическая обработка результатов количественного анализа. Метрологические характеристики химического анализа: правильность и воспроизводимость, случайные и	2(2)	[3]	Подготовка к сдаче экзамена Ответ во время экзамена

	систематические ошибки результатов. Основные понятия статистической обработки результатов: статистическая вероятность, среднее арифметическое значение, среднее и стандартное отклонение, доверительный интервал, фактор Стьюдента как функция статистической вероятности и числа определений, критерий для определения случайной ошибки.			
22	Титриметрический анализ. Перманганатометрическое титрование. Особенности проведения реакций. Индикация точки эквивалентности. Стандартизация раствора перманганата калия.	2(4)	[3]	Подготовка к бально-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена. Ответ во время проведения контрольных мероприятий и экзамена
23	Физико-химические методы анализа. Кондуктометрический и потенциометрический метод анализа.	2(4)		
24	Подготовка к промежуточной аттестации	27(27)	[1],[5] Конспект лекций и выполненные лабораторные работы	Подготовка к промежуточной аттестации. Ответ во время экзамена
	Итого:	75(117)		

6. Фонд оценочных средств, для проведения текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

№ модуля	Структурированные модули	Коды формируемых компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины
1	Введение. Основные законы химии. Периодическая система Д.И.Менделеева. Строение атома. Химическая связь и строение молекул. Комплексные соединения Энергетика химических процессов. Химическое равновесие. Кинетика химических процессов. Свойства растворов. Электролитическая диссоциация. Окислительно - восстановительные реакции. Основные классы неорганических соединений. Общая характеристика и свойства металлов.	УК-1 ОПК-1	1-ый рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)

	Общая характеристика и свойства неметаллов.		
2	Основные положения органической химии	УК-1 ОПК-1	2-ой рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
	Алканы.		
	Непредельные углеводороды.		
	Кислородсодержащие органические вещества.		
	Азотсодержащие органические вещества		
	Полимеры.		
3	Общая характеристика дисперсных систем.	УК-1 ОПК-1	3-ий рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
	Свойства коллоидных растворов		
	Основные понятия химического анализа веществ		
	Статистическая обработка результатов количественного анализа		
	Титриметрический анализ		
	Физико-химические методы анализа.		

6.2. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

Текущий контроль - это непрерывное отслеживание уровня усвоения студентами знаний и формирования умений и навыков, а также освоения универсальных и общепрофессиональных компетенций по дисциплине.

Промежуточный контроль проводится с целью оценки усвоения студентами материала крупного модуля или раздела учебной дисциплины. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятий, согласно календарного учебного графика. Промежуточный контроль – это своего рода микроэкзамен по пройденному материалу учебной дисциплины. Он может проводиться, как в устной, так и в письменной форме, а также в виде тестового контроля.

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом:

- оценки (текущего контроля) за работу в семестре (оценки за выполнение контрольных заданий, за выполнение и успешную защиту лабораторных работ, за активное участие на семинарских и практических занятиях);
- оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях (тестовые задания и коллоквиум);

Для определения оценки за работу в семестре и оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях содержательная часть рабочей программы четко структурируется на содержательные модули из которых формируется три блока (модуля), с периодами изучения равными периодам проведения рейтинг-контроля.

Таким образом, устанавливается объем дисциплины, подлежащей оценке качества усвоения в рамках блоков. При этом каждая контрольная точка оценивается в 20 баллов, из которых на долю текущего контроля приходится 10 баллов, а остальные 10 баллов студент может получить по результатам промежуточного контроля.

Критериями оценки сформированности компетенций являются уровень освоения обучающимися знаний, умений и навыков, которыми они должны обладать при изучении разделов (модулей) дисциплин.

Согласно этих критериев при разработке шкал оценивания руководствуемся следующим:

15-20 баллов – студент получает при **высоком** уровне овладения компетенциями и освоения знаний, умений и теоретического материала без пробелов; выполнении всех заданий, предусмотренных учебным планом на высоком качественном уровне; сформировании практических навыков, профессионального применения освоенных знаний;

Это позволяет получить студенту «автоматом» (при 55 и более баллов) или на промежуточной аттестации (при 45 и более баллов) оценку «отлично».

10-14 баллов – студент получает при **среднем** уровне овладения компетенциями и освоении знаний, умений и теоретического материала, когда учебные задания не оценены максимальным числом баллов, и в основном сформированы практические навыки.

До 10 баллов – студент получает при **пороговом** уровне овладения компетенциями и частично с пробелом освоении знания, умения и теоретического материала, некачественном выполнении учебных

задании, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, в случаях не сформирования некоторых практических навыков

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Рабочей программой дисциплины «Химия» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

ОПК-5 способностью применять знания естественнонаучных дисциплин для организации торгово-технологических процессов и обеспечения качества и безопасности потребительских товаров

ПК-9 знанием методов идентификации, оценки качества и безопасности товаров для диагностики дефектов, выявления опасной, некачественной, фальсифицированной и контрафактной продукции, сокращения и предупреждения товарных потерь.

В процессе освоения образовательной программы компетенций ОПК-5, ПК-9 формируются при изучении дисциплин и прохождении практик, в том числе НИР.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Дисциплины, практики, НИР, через которые формируется компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
УК-1	Б1.О.01 История Б1.О.04 Математика	1
	Б1.О.14 Химия Б1.О.02 Философия	2
	Б1.О.18 Физико-химические методы исследования Б1.О. 19 Основы микробиологии, санитарии и гигиены	3
	Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты (ВКР)	8
ОПК- 1	Б1.О.01 История Б1.О.04 Математика Б1.О.03 Экономическая теория Б1.О.08 Биофизика Б2.О.01 Учебная практика, ознакомительная	1
	Б1.Б.9 Химия Б1.О.02 Философия	2
	Б1.О.16 Статистика Б1.О. 19 Основы микробиологии, санитарии и гигиены	3
	Б1.О.17 Маркетинг	4
	Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты (ВКР)	8

* Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин и прохождения практик.

7.2. Перечень компетенции с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Код и наименование формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции в процессе	Наименование оценочного средства
-------	--	---	----------------------------------

		освоения дисциплины	
1	УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Раздел 1. Раздел 2. Раздел 7. Раздел 14. Раздел 16. Раздел 18. Раздел 19. Раздел 22. Раздел 23.	Тесты, коллоквиумы, защита лабораторных работ, контрольно-рейтинговые мероприятия
2	ОПК-1-Способен применять естественнонаучные и экономические знания при решении профессиональных задач в области товароведения.	Раздел 2. Раздел 3. Раздел 4. Раздел 5. Раздел 6. Раздел 7. Раздел 8. Раздел 9. Раздел 10 Раздел 11. Раздел 12. Раздел 13. Раздел 17. Раздел 20. Раздел 21. Раздел 19.	Тесты, коллоквиумы, защита лабораторных работ, собеседование, контрольно-рейтинговые мероприятия, промежуточная аттестация

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Промежуточная аттестация - экзамен.

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе студентов является возможность быть освобожденным от семестрового экзамена (получить их «автоматом»). Для этого студент должен выполнить следующие условия:

- не иметь по промежуточным модулям 0 баллов;

если студент по итогам текущего рейтинга набрал в семестре 49-54 баллов то он получает, «автоматом» оценку - «хорошо», 55 и выше «отлично».

Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать за семестр составляет 100 баллов, из которых на текущий и промежуточный контроль отводится 60 баллов. Каждая контрольная точка, (согласно календарного учебного графика в семестре их 3), оценивается в 20 баллов, из которых 10 приходится на текущий контроль, 10 баллов на промежуточный. Оставшиеся 40 баллов - это сумма баллов, которую студент может набрать по результатам промежуточной аттестации (экзамен).

Студент, получивший по итогам текущего и промежуточного контроля меньше 45 баллов, не может претендовать на оценку «отлично».

Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций*

Компетенция,	Планируемые	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания
--------------	-------------	--

этапы освоения компетенции	результаты обучения	минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		Неудовлетворительно / не зачтено	Удовлетворительно / зачтено	Хорошо / зачтено	Отлично / зачтено
ИД-1 _{ук-1} Осуществляет поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи	Знать: основные понятия и законы химии; основные химические системы и процессы.	Фрагментарные представления об основных понятиях и законах химии; основных химических системах и процессах .	Иметь неполные представления об основных понятиях и законах химии; основных химических системах и процессах .	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных понятиях и законах химии; основных химических системах и процессах .	Сформированные систематические представления об основных понятиях и законах химии; основных химических системах и процессах .
	Уметь: Работать со справочной литературой.и вести библиографический поиск по заданной теме. Обращаться с химическими веществами и пользоваться химическим оборудованием и посудой.	Фрагментарно работать со справочной литературой.и вести библиографический поиск по заданной теме. Обращаться с химическими веществами и пользоваться химическим оборудованием и посудой.	Неполно работать со справочной литературой.и вести библиографический поиск по заданной теме. Обращаться с химическими веществами и пользоваться химическим оборудованием и посудой.	Сформированно, но с отдельными пробелами работать со справочной литературой.и вести библиографический поиск по заданной теме. Обращаться с химическими веществами и пользоваться химическим оборудованием и посудой.	Сформированно систематически работать со справочной литературой.и вести библиографический поиск по заданной теме. Обращаться с химическими веществами и пользоваться химическим оборудованием и посудой.
	Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования физических и химических явлений, навыками выполнения основных химических лабораторных операций.	Отсутствие владения методами теоретического и экспериментального исследования физических и химических явлений, навыками выполнения основных химических лабораторных операций.	Фрагментарное владение методами теоретического и экспериментального исследования физических и химических явлений, навыками выполнения основных химических лабораторных операций..	В целом успешное, но несистематическое владение методами теоретического и экспериментального исследования физических и химических явлений, навыками выполнения основных химических лабораторных операций.	Успешное и систематическое владение методами теоретического и экспериментального исследования физических и химических явлений, навыками выполнения основных химических лабораторных операций..

ИД-2 _{УК-1} Разрабатывает варианты решения проблемной ситуации на основе критического анализа доступных источников информации	Знать: как находить взаимосвязь между свойствами химических систем, природой веществ и их реакционной способностью.	Фрагментарные представления о взаимосвязи между свойствами химических систем, природой веществ и их реакционной способностью.	Иметь неполные представления о Взаимосвязи между свойствами химических систем, природой веществ и их реакционной способностью.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о взаимосвязи между свойствами химических систем, природой веществ и их реакционной способностью.	Сформированные систематические представления о взаимосвязи между свойствами и химическими системами, природой веществ и их реакционной способностью.
	Уметь: анализировать химические процессы; решать расчетные задачи, составлять уравнения реакций различных химических процессов на основе обобщения различных источников информации.	Фрагментарно анализировать химические процессы; решать расчетные задачи, составлять уравнения реакций различных химических процессов на основе обобщения различных источников информации.	Неполно анализировать химические процессы; решать расчетные задачи, составлять уравнения реакций различных химических процессов на основе обобщения различных источников информации.	Сформировано, но с отдельными пробелами анализировать химические процессы; решать расчетные задачи, составлять уравнения реакций различных химических процессов на основе обобщения различных источников информации.	Сформированные систематические представления об анализе химических процессов; решении расчетных задач, составлении уравнений реакций различных химических процессов на основе обобщения различных источников информации.
	Владеть: разными методами решения ситуационных задач, уравнений и химических экспериментов.	Фрагментарные представления о разных методах решения ситуационных задач, уравнений и химических экспериментов.	Неполно владеть разными методами решения ситуационных задач, уравнений и химических экспериментов.	Сформировано, но с отдельными пробелами представлять разные методы решения ситуационных задач, уравнений и химических экспериментов.	Сформированные систематические представления о разных методах решения ситуационных задач, уравнений и химических экспериментов.
ИД-3 _{УК-1} Выбирает оптимальный вариант решения задачи,	Знать: различные способы решения задач и методы синтеза химических	Фрагментарно знать различные способы решения задач и методы синтеза химических соединений.	Иметь неполные представления о различных способах решения задач и методы синтеза химических	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы различные	Сформированные систематические представления о различных

аргументируя свой выбор	соединений.		соединений.	способы решения задач и методы синтеза химических соединений.	способах решения задач и методах синтеза химических соединений.
	Уметь: выбирать оптимальное решение и предсказывать промежуточные пути при достижении поставленной цели.	Фрагментарно уметь выбирать оптимальное решение и предсказывать промежуточные пути при достижении поставленной цели.	Неполно уметь выбирать оптимальное решение и предсказывать промежуточные пути при достижении поставленной цели.	Сформированно, но с отдельными пробелами выбирать оптимальное решение и предсказывать промежуточные пути при достижении поставленной цели.	Сформированные систематические представления об оптимальных решениях и предсказываний промежуточного пути при достижении поставленной цели
	Владеть: знаниями основ химии для понимания реакционной способности атомов и молекул;	Фрагментарно владеть знаниями основ химии для понимания реакционной способности атомов и молекул;	Неполно владеть знаниями основ химии для понимания реакционной способности атомов и молекул;	Сформированно, но с отдельными пробелами представлять знания основ химии для понимания реакционной способности атомов и молекул;	Сформированные систематические представления о знаниях основ химии для понимания реакционной способности атомов и молекул;
	Знать: основы неорганической химии, основные понятия и законы, классы химических соединений, природу химических связей и их виды, методы теоретического и экспериментального исследования в химии.	Фрагментарные представления об основах неорганической химии, основных понятиях и законах, классах химических соединений, природу химических связей и их видах, методах теоретического и экспериментального исследования в химии.	Иметь неполные представления об основах неорганической химии, основных понятиях и законах, классах химических соединений, природу химических связей и их видах, методах теоретического и экспериментального исследования в химии.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основах неорганической химии, основных понятиях и законах, классах химических соединений, природу химических связей и их видах, методах теоретического и	Сформированные систематические представления об основах неорганической химии, основных понятиях и законах, классах химических соединений, природу химических связей и их видах, методах теоретического и экспериментал

ИД-1 _{ОПК-1} Применяет знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности				экспериментального исследования в химии.	ьного исследования в химии.
	Уметь: использовать законы и методы естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач. Использовать современные информационно-коммуникационные технологии. Критически оценивать свои достоинства и недостатки, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков.	Фрагментарно использовать законы и методы естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач. Использовать современные информационно-коммуникационные технологии. Критически оценивать свои достоинства и недостатки, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков.	Неполно использовать законы и методы естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач. Использовать современные информационно-коммуникационные технологии. Критически оценивать свои достоинства и недостатки, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков.	Сформировано, но с отдельными пробелами использовать законы и методы естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач. Использовать современные информационно-коммуникационные технологии. Критически оценивать свои достоинства и недостатки, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков.	Сформированные систематические представления об использовании законов и методов естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач. Использовать современные информационно-коммуникационные технологии. Критически оценивать свои достоинства и недостатки, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков.

	Владеть: навыками работы в химической лаборатории с соблюдением правил техники безопасности при контакте с химическими веществами, грамотно и рационально оформлять полученные результаты, анализировать результаты эксперимента и делать вытекающие из них выводы.	Фрагментарно владеть навыками работы в химической лаборатории с соблюдением правил техники безопасности при контакте с химическими веществами, грамотно и рационально оформлять полученные результаты, анализировать результаты эксперимента и делать вытекающие из них выводы.	Неполно владеть навыками работы в химической лаборатории с соблюдением правил техники безопасности при контакте с химическими веществами, грамотно и рационально оформлять полученные результаты, анализировать результаты эксперимента и делать вытекающие из них выводы.	Сформированно, но с отдельными пробелами представлять как владеть навыками работы в химической лаборатории с соблюдением правил техники безопасности при контакте с химическими веществами, грамотно и рационально оформлять полученные результаты, анализировать результаты эксперимента и делать вытекающие из них выводы.	Сформированные систематические представления о навыках работы в химической лаборатории с соблюдением правил техники безопасности при контакте с химическими веществами, грамотно и рационально оформлять полученные результаты, анализировать результаты эксперимента и делать вытекающие из них выводы.
--	--	---	--	--	--

**На этапе освоения дисциплины*

Для допуска к экзамену, студент должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее **40** баллов. Если эта сумма меньше **30** баллов, то студент не допускается к экзамену. Если эта сумма больше или равна **30**, то путем дополнительного опроса (собеседование, контрольная работа, тест, реферат) эта сумма может быть повышена до **40** баллов.

Для допуска к экзамену студенту необходимо восстановить пробелы, как по текущему, так и по промежуточному контролю. На экзамене студент может получить **20 – 40** баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на **10** баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее **20**, то студенту выставляется **0** баллов.

Студент, набравший по итогам текущего и промежуточного контроля по дисциплине менее 30 баллов, после всех разрешенных отработок может получить оценку не выше «удовлетворительно».

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	85-100	оценку « отлично » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	70-84	оценку « хорошо » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	60-69	оценку « удовлетворительно » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (не удовлетворительно)	0-59	оценку « неудовлетворительно » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП

7.4.2. Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

Раздел 1.

**Введение. Основные законы химии
Периодическая система Д.И.Менделеева.**

1. Чему равно массовое число атома?

- а) числу протонов в атоме б) числу нейтронов в атоме
в) числу нуклонов в атоме г) числу электронов в атоме

2. Чему равно число нейтронов в атоме $^{31}_{15}\text{P}$?

- а) 31 б) 16 в) 15 г) 46

3. Какое квантовое число характеризует направление электронного облака в пространстве?

- а) n б) l в) m_l г) m_s

4. Какие значения принимает магнитное квантовое число для орбиталей d-подуровня?

- а) 0, 1, 2 б) -2, -1, 0, +1, +2
в) -1, 0, +1 г) 1, 2, 3

5. Чему равно число орбиталей на f-подуровне?

- а) 1 б) 3 в) 5 г) 7

Раздел 2.

Строение атома.

1. Элемент, имеющий строение внешнего энергетического уровня $\dots 5s^2 5p^4$:

- а) ксенон б) иод в) сурьма г) теллур

2. Число протонов в атоме ^{39}K равно:

- а) 39 б) 20 в) 19 г) 4

3. Химическая активность в ряду $\text{Cu} - \text{Ag} - \text{Au}$:

- а) ослабевает б) усиливается в) не изменяется

4. Наименьшим числом валентных электронов обладает элемент:

- а) С б) Са в) S г) N

5. Энергия ионизации в ряду $\text{F} - \text{O} - \text{N} - \text{C} - \text{B}$:

- а) увеличивается б) сначала увеличивается, потом уменьшается
в) уменьшается г) не изменяется.

Раздел 3.

Химическая связь и строение молекул.

1. Сопоставьте друг с другом вещество и тип гибридизации в нем атома углерода:

- 1) графит (а) sp^3
2) алмаз (б) sp
3) ацетилен (в) sp^2

2. Фосфин – ядовитый газ. При его затвердевании образуется _____ кристаллическая решетка:

- а) атомная б) молекулярная в) ионная г) металлическая

3. Геометрия молекулы CCl_4 :

- а) октаэдрическая б) тетраэдрическая
в) линейная г) пирамидальная

4. Изменение полярности и прочности связи в ряду молекул $\text{HF} - \text{HCl} - \text{HI}$ следующее:

- а) полярность и прочность связи растут
б) полярность растёт, прочность уменьшается
в) полярность и прочность уменьшаются
г) полярность уменьшается, прочность растёт

5. Связь в молекуле азота:

- а) тройная б) одна σ , две π в) две σ , одна π г) очень прочная

Раздел 4.

Комплексные соединения

1. Дана комплексная соль $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$. Константа устойчивости по последней ступени равна $K_{\text{уст},6} = 2.5 \cdot 10^4$. При какой температуре будет замерзать 0.01 М раствор этой соли (криоскопическая константа воды $K_{\text{воды}} = 1.86$):

- 1) $1.86 \cdot 0.01$; 2) $1.86 \cdot 2 \cdot 0.01$; 3) $1.86 \cdot 3 \cdot 0.01$; 4) $1.86 \cdot 4 \cdot 0.01$; 5) $1.86 \cdot 2.5 \cdot 10^4$.

2. Предполагая, что концентрация комплексного иона $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ в 0.01 М растворе

соли изменяется крайне мало, концентрация NH_3 , образующегося по первой ступени диссоциации (константа устойчивости по последней ступени равна $K_{\text{уст.},6} = 2.5 \cdot 10^4$), равна:

- 1) 0.01; 2) $1/(2.5 \cdot 10^4 \cdot 0.01)$; 3) $0.01/(2.5 \cdot 10^4)$; 4) $[1/(2.5 \cdot 10^4 \cdot 0.01)]^{1/2}$; 5) $[0.01/(2.5 \cdot 10^4)]^{1/2}$.

3. Степень окисления комплексобразователя в соединении $\text{K}_2[\text{Ni}(\text{CN})_4]$:

- 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 6.

4. Концентрация комплексного иона $[\text{HgBr}_2]^{2-}$ в 0.01 М растворе соли $\text{K}_2[\text{HgBr}_4]$ ($K_{\text{уст.},4} = 1 \cdot 10^{21}$) равна:

- А) 0.01; Б) 0.02; В) $(K_{\text{уст.},4} \cdot 0.01)^{1/2}$; Г) $(K_{\text{уст.},4} / 0.01)^{1/2}$; Д) $(0.01/K_{\text{уст.},4})^{1/2}$ 5.

Координационное число комплексобразователя в комплексной соли $(\text{NH}_4)_2[\text{Co}(\text{C}_2\text{O}_4)_2(\text{H}_2\text{O})_2]$:

- А) 2; Б) 4; В) 6; Г) 8; Д) 10.

Раздел 5.

Энергетика химических процессов. Химическое равновесие.

1. Термическое разложение нитрата калия по реакции $2\text{KNO}_3(\text{к}) = 2\text{KNO}_2(\text{к}) + \text{O}_2(\text{г})$:

- 1) сопровождается увеличением энтропии
2) сопровождается уменьшением энтропии
3) не приводит к изменению энтропии
4) по уравнению реакции невозможно сделать вывод о характере изменения энтропии

2. Термическое разложение карбоната кальция по реакции $\text{CaCO}_3(\text{к}) = \text{CaO}(\text{к}) + \text{CO}_2(\text{г})$:

- 1) сопровождается увеличением энтропии
2) сопровождается уменьшением энтропии
3) не приводит к изменению энтропии
4) по уравнению реакции невозможно сделать вывод о характере изменения энтропии

3. Изменение энтропии ΔS реакции $\text{C}_4\text{H}_8(\text{г}) + 6\text{O}_2(\text{г}) = 4\text{CO}_2(\text{г}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$:

- 1) $\Delta S > 0$ 2) $\Delta S < 0$ 3) $\Delta S \approx 0$

4) по уравнению реакции невозможно оценить знак изменения энтропии

4. Закон, лежащий в основе расчетов тепловых эффектов химических процессов:

- а) закон Авогадро б) закон Гесса и следствия из него
в) закон сохранения массы г) закон постоянства состава

5. При взаимодействии 4 г кальция с хлором выделилось 78.5 кДж теплоты.

Теплота образования хлорида кальция (кДж/моль):

- а) 1570 б) 392.5 в) 785 г) 15.7

Раздел 6.

Кинетика химических процессов. Химическое равновесие.

1. Синтез аммиака в присутствии нанесённого на оксид алюминия железа является:

- 1) примером гетерогенного катализа
2) примером гомогенного катализа
3) некаталитической реакцией
4) цепной реакцией

2. Параметры, влияющие на скорость необратимой химической реакции:

- а) концентрация исходных веществ б) концентрация продуктов реакции
в) температура г) катализатор д) энергия активации процесса

3. Критерий самопроизвольного протекания химического процесса:

- а) понижение ΔG б) повышение ΔH
в) понижение ΔS

4. Единицы измерения скорости химической реакции:

- а) моль·л⁻¹·с⁻¹ б) л·моль⁻¹
в) с·моль⁻¹ г) моль·л⁻¹·мин⁻¹

5. Молекулярность и порядок реакции совпадают, если:

- а) реакция экзотермическая б) реакция эндотермическая
в) реакция одностадийная г) реакция многостадийная

Раздел 7.

Свойства растворов. Электролитическая диссоциация.

1. Вещества, насыщенные растворы которых будут разбавленными:

- а) NaCl б) CaCO_3 в) AgCl г) KNO_3

2. Утверждения, справедливые для насыщенных растворов:

- а) может быть разбавленным б) не может быть разбавленным
в) всегда является концентрированным г) не всегда является концентрированным

3. Сильными электролитами являются:

- а) разбавленный водный раствор серной кислоты
- б) насыщенный водный раствор сероводорода
- в) водный раствор гидроксида калия
- г) водный раствор хлорида натрия

4. Частицы, отсутствующие в разбавленном водном растворе сульфата меди(II):

- а) атомы меди
- б) гидратированные ионы меди
- в) молекулы CuSO_4
- г) негидратированные ионы SO_4^{2-}

5. Буферный раствор могут образовывать смеси:

- а) CH_3COOH и NaCl
- б) NaHCO_3 и Na_2CO_3
- в) CH_3COOH и CH_3COONa
- г) NaHCO_3 и NaOH (изб.)

Раздел 8.

Окислительно-восстановительные реакции.

1. Степень окисления углерода в ионе HCO_3^- составляет:

- а) +2
- б) -2 в)
- +4 г)
- +5)

2. Окислительные свойства простых веществ возрастают слева направо в рядах:

- а) хлор, бром, фтор
- б) бром, хлор, фтор
- в) сера, водород, кислород
- г) углерод, азот, кислород

3. Укажите схемы ОВР, в которых вода является окислителем:

- а) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- б) $\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{HCl} + \text{HClO}$
- в) $\text{K} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- г) $\text{KH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{KOH} + \text{H}_2$

4. Степень окисления фосфора в $\text{Ba}_2\text{P}_2\text{O}_7$ составляет:

- 5)
- а) +5
- +3)

5. Элемент, имеющий только отрицательную степень окисления:

- 1) кислород;
- 2) хлор;
- 3) фтор;
- 4) неон;
- 5) литий.

Раздел 9.

Классы неорганических соединений.

1. Какую общую формулу имеет оксиды?

- а) $\text{Me}(\text{OH})_y$
- б) $\text{H}_2(\text{Ac})$
- в) Эm On
- г) $\text{Me}_x(\text{Ac})_y$

2. Какую общую формулу имеет основание?

- а) $\text{Me}(\text{OH})_y$
- б) $\text{H}_2(\text{Ac})$
- в) Эm On
- г) $\text{Me}_x(\text{Ac})_y$

3. Какой из оксидов является амфотерным?

- а) ZnO
- б) SiO_2
- в) SiO
- г) Na_2O

4. Какое из оснований является двухкислотным?

- а) KOH
- б) $\text{Bi}(\text{OH})_3$
- в) NH_4OH
- г) $\text{Sn}(\text{OH})_2$

5. Какая из кислот является двухосновной?

- а) HNO_2
- б) HBr
- в) H_2CO_3
- г) H_3BO_3

Разделы 10 – 11 .

Общие свойства металлов и неметаллов

1. Металлические (восстановительные свойства) элементов в ряду

$\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Ca}, \text{Mg}$ изменяются следующим образом:

- 1. увеличиваются;
- 2. уменьшаются;
- 3. проходят через минимум;
- 2. проходят через максимум;
- 5. не изменяются.

3. Неметаллические (окислительные свойства) элементов в ряду $\text{Te}, \text{Se}, \text{S}, \text{O}$ изменяются следующим образом:

- 1. увеличиваются;
- 2. уменьшаются;
- 3. проходят через минимум;
- 4. проходят через максимум;
- 5. не изменяются.

4. Металлические (восстановительные свойства) элементов в ряду $\text{Al}, \text{Ga}, \text{In}, \text{Tl}$ изменяются следующим образом:

- 1. увеличиваются;
- 2. уменьшаются;
- 3. проходят через минимум;
- 4. проходят через максимум;
- 5. практически не изменяются.

5. Неметаллические (окислительные свойства) элементов в ряду $\text{Sb}, \text{As}, \text{P}, \text{N}$ изменяются следующим образом:

- 1. проходят через минимум;
- 2. уменьшаются;
- 3. увеличиваются;
- 4. проходят через максимум;
- 5. практически не изменяются.

6. К металлам относится элемент, содержащий на внешнем уровне электронов:

- 1. 8;
- 2. 7;
- 3. 6;
- 4. 5;
- 5. 1.

7. Наиболее ярко выраженными металлическими свойствами обладает элемент:

- 1. цезий;
- 2. барий;
- 3. стронций;
- 4. галлий;
- 5. германий;

8. Наиболее ярко выраженными неметаллическими свойствами обладает элемент:

1. мышьяк; 2. иод; 3. бром; 4. хлор; 5. германий.
9. Только металлы расположены в ряду:
1. Nb, Cd, Cu, K; 2. Cl, W, S, Sc; 3. B, Tc, At, Hg; 4. N, Mo, Si, Co; 5. P, H, O, F.

Разделы 12 -16

Основные положения органической химии. Алканы.

1. Гомологи - это:

- а) Метаналь и метанол; б) этанол и пропанол; в) этанол и диметиловый эфир;
г) бутадиен и бутин.

2. Изомеры - это:

- а) этановая кислота и этаналь; б) этэн и этан; в) пропан и пропин;
г) диэтиловый эфир и бутанол;

3. Реакции присоединения характерны для всех веществ набора:

- а) метанал, этан, этен; б) этан, бутен, бутадиен
в) этан, циклопропан, пропан г) пропен, пропин, бутадиен

4. Реакции замещения характерны для всех веществ набора:

- а) пропин, пропан, этен; б) бутан, циклопропан, метан;
в) этин, бутен, бутадиен; г) этанол, этен, диметиловый эфир

5. Диметиловый эфир и этанол являются:

- а) одним и тем же веществом; б) межклассовыми изомерами;
в) гомологами г) пространственными изомерами

6. Общее число всех атомов в молекуле 3-метилбутина-1:

- а) 28; б) 24 в) 13; г) 11.

7. Кратные (двойные или тройные) связи между атомами водорода есть во всех веществах набора:

- а) метаналь, этан, этен; б) этан, бутен, бутадиен;
в) этан, циклопропан, пропан; г) пропен, пропин, бутадиен.

8. К ароматическим относятся все вещества в тройке:

- а) бензол, гексан, циклогексан; б) толуол, нитробензол, анилин;
в) гексанол, бензол, толуол; г) бензойная кислота, этаналь, ацетон.

9. Межклассовыми изомерами являются вещества пары:

- а) алканы и циклоалканы; б) алкины и алкадиены;
в) спирты и альдегиды; г) сложные эфиры и карбоновые кислоты.

10. Карбоксильная группа есть в классах веществ пары:

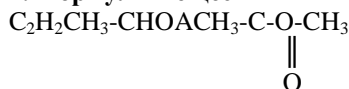
- а) альдегиды и карбоновые кислоты; б) аминокислоты и амины;
в) кетоны и спирты; г) карбоновые кислоты и углеводы.

Непредельные и ароматические углеводороды

1. Для распознавания глицерина, ацетальдегида и глюкозы можно использовать:

- A) гидроксид натрия; B) гидроксид меди (II); C) хлорид железа (III)
D) аммиачный раствор Ag_2O ; E) водород

2. Формулы веществ X и Y в схеме превращений:



- A) X- H_2O , Y- CH_3OH ; B) X- HCHO , Y- $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$; C) X- CH_3OH , Y- CH_3OH ;
D) X- HCHO , Y- CH_3OH ; E) X- H_2O , Y- $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

3. В схеме $\text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{-O-C}_2\text{H}_5$ Вещество X

- A) $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$; B) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$; C) C_2H_2 ; D) CH_3OH ; E) CO_2

4. Для полного гидрирования 80 г пропина расходуется водород (при н.у.) объемом

- A) 100,8 л; B) 22,4 л; C) 33,6 л; D) 89,6 л; E) 44,8 л

5. При дегидрировании 120 г гептана в циклогептан образуется водород (при н.у.) объемом

- A) 16,98 л; B) 22,48 л; C) 18,68 л; D) 26,88 л; E) 19,38 л

ота.

Алкины. Ацетиленовые углеводороды.

1. Алкины - углеводороды общей формулы $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ - характеризуются наличием в молекуле:

- 1) только одинарных связей, 2) одной двойной связи,
3) одной тройной связи, 4) двух двойных связей.

2. Ацетилен в промышленности получают:

- 1) карбидным способом, 2) мартеновским методом,
3) электролизом, 4) перегонкой нефти.

3. Из галогеналканов алкины можно синтезировать путем:

- 1) гидролиза, 2) дегидрогалогенирования,
3) дегидрирования, 4) дегидратации.

4. В реакции Кучерова из пропина образуется:

- 1) пропаналь,
- 2) ацетон,
- 3) ацетальдегид,
- 4) пропанол-2.

5. Качественной реакцией на алкины с концевой тройной связью является взаимодействие с:

- 1) аммиачным раствором оксида серебра,
- 2) свежееосажденным гидроксидом меди (II),
- 3) бромной водой,
- 4) раствором перманганата калия.

Алкадиены.

1. Диеновые углеводороды, имеющие общую формулу C_nH_{2n-2} , изомерны:

- 1) алкинам,
- 2) алкенам,
- 3) циклоалканам,
- 4) алканам.

2. Из приведенных ниже веществ изомерами являются:

- 1) $CH_2 = C = CH_2$ и $CH_2 = CH-CH = CH_2$,
- 2) $CH_2 = CH-CH = CH_2$ и $CH_3-CH = CH-CH_3$,
- 3) $CH = C = CH-CH_3$ и $CH_2 = C = CH_2$,
- 4) $CH_2 = CH-CH = CH_2$ и $CH_3-C \equiv C-CH_3$.

3. Хлоропрен имеет такое систематическое название:

- 1) 3-хлорбутадиен-1,3 ,
- 2) 2-хлорбутадиен-1,3 ,
- 3) 3-метилбутадиен-1,3 ,
- 4) 2-метилбугадиен-1,3

4. Бутадиен- 1,3 иначе называют:

- 1) алленом,
- 2) изопреном,
- 3) дивинилом,
- 4) хлоропреном.

5. Бутадиен- 1,3 , присоединяя 1 моль брома (н. у.), превращается в:

- 1) 1,2-дибромбутен-3,
- 2) 3,4-дибромбутен-1,
- 3) 2,3-дибромбутен-2,
- 4) 1,4-дибромбутен-2.

Арены

1. Арены - углеводороды с общей формулой C_nH_{2n-6} - отличаются наличием в молекуле:

- 1) нескольких двойных связей,
- 2) чередующихся двойных и тройных связей,
- 3) только одинарных связей,
- 4) единой π -электронной системы.

2. В промышленности ароматические углеводороды получают:

- 1) перегонкой нефти,
- 2) крекингом алканов,
- 3) циклизацией алкенов,
- 4) полимеризацией алкинов.

3. Для аренов типичны реакции:

- 1) присоединения,
- 2) замещения,
- 3) обмена,
- 4) полимеризации.

4. Изомером о-ксилола не является:

- 1) толуол,
- 2) м-ксилол,
- 3) п-ксилол,
- 4) этилбензол.

5. Фталевая кислота - продукт окисления:

- 1) толуола,
- 2) ксилола,
- 3) стирола,
- 4) кумола.

Углеводы

1. К углеводам не относится:

- 1) рибоза,
- 2) дезоксирибоза,
- 3) глюкоза,
- 4) сахароза.

2. Сложным углеводом не является:

- 1) крахмал,
- 2) фруктоза,
- 3) целлюлоза,
- 4) гликоген.

3. В природе глюкоза образуется:

- 1) при гниении растительных остатков,
- 2) в процессе фотосинтеза,

3) при дыхании живых организмов, 4) в атмосфере при грозовых разрядах.

4. Полисахарид крахмал состоит из остатков:

- 1) α -глюкозы, 2) β -глюкозы,
- 3) дезоксирибозы, 4) фруктозы.

5. Полисахарид целлюлоза образована остатками:

- 1) α -глюкозы, 2) β -глюкозы,
- 3) рибозы, 4) сахарозы.

Амины. Гетероциклические соединения.

1. Амины - это вещества, содержащие в мол в качестве функциональной группы:

- 1) аминогруппу, 2) карбонильную группу,
- 3) карбоксильную группу, 4) гидроксогруппу.

2. Амины можно рассматривать как органические производные:

- 1) воды, 2) аммиака,
- 3) азотной кислоты, 4) галогеноводородов.

3. Амины проявляют свойства:

- 1) кислот, 2) оснований,
- 3) амфотерных соединений, 4) солей.

4. Амины можно получить из:

- 1) карбоновых кислот и аммиака, 2) алкенов и галогеноводородов,
- 3) спиртов и азотной кислоты, 4) галогеналканов и аммиака.

5. В состав ДНК не входит:

- 1) аденин, 2) гуанин
- 3) урацил, 4) цитозин.

Аминокислоты. Белки.

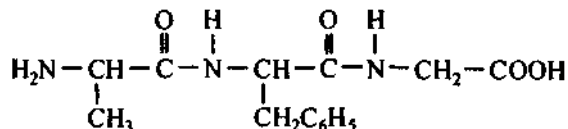
1. Аминокислоты в своем составе содержат:

- 1) карбоксил и гидроксил, 2) гидроксил и карбонил,
- 3) аминогруппу и карбонил, 4) аминогруппу и карбоксил.

2. Аминокислоты изомерны:

- 1) аминокспиртам, 2) аминам,
- 3) нитроалканам, 4) карбоновым кислотам.

3. Трипептид



имеет название:

- 1) глицилфенилаланилаланин,
- 2) аланилглицилфенилаланин,
- 3) фенилаланилаланилглицин, 4) аланилфенилаланилглицин.

4. Белки относятся к группе:

- 1) природных полимеров, 2) искусственных полимеров,
- 3) синтетических волокон, 4) химических волокон.

5. Мономерами белков являются:

- 1) амины, 2) диеновые углеводороды,
- 3) α -аминокислоты, 4) α -гидроксикислоты.

6. Белки образуются при реакциях, называемых:

- 1) полимеризацией, 2) поликонденсацией,
- 3) замещением, 4) присоединением.

7. Известно, что 150 г водного раствора глицина может прореагировать с 50 г 32,4%-ного раствора бромоводородной кислоты. Массовая доля глицина в таком растворе составляет:

- 1) 10%, 2) 12,5%, 3) 7,5%,

8. Амины можно получить из:

- 1) карбоновых кислот и аммиака, 2) алкенов и галогеноводородов,
- 3) спиртов и азотной кислоты, 4) галогеналканов и аммиака.

9. В состав ДНК не входит:

- 1) аденин, 2) гуанин,
- 3) урацил, 4) цитозин.

10. Нуклеотиды РНК не содержат:

- 1) тимин,
- 3) гуанин,

- 2) аденин,
- 4) урацил.

Раздел 17.

Полимеры.

1. Синтетическим полимером является:

- 1) целлюлоза;
- 2) крахмал;
- 3) белок;
- 4) полистирол.

2. Полиэтилен получают в результате реакции:

- 1) сополимеризации;
- 2) поликонденсации;
- 3) полимеризации;
- 4) вулканизации.

3. В промышленности методом поликонденсации получают:

- 1) тефлон;
- 2) каучук;
- 3) нейлон;
- 4) поливинилхлорид.

4. Формула вещества, производное которого используется для получения синтетического волокна капрон, имеет вид:

- 1) $\text{H}_2\text{N} - (\text{CH}_2)_2 - \text{COOH}$;
- 2) $\text{H}_2\text{N} - (\text{CH}_2)_5 - \text{COOH}$;
- 3) $\text{H}_2\text{N} - (\text{CH}_2)_4 - \text{COOH}$;
- 4) $\text{H}_2\text{N} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{COOH}$.

5. Степень полимеризации образца полипропилена со средней относительной молекулярной массой 21000 равна:

- 1) 15000;
- 2) 10000;
- 3) 5000;
- 4) 7500.

Раздел 18.

Общая характеристика дисперсных систем.

1. Золь сульфида мышьяка получен при пропускании избытка сероводорода через раствор мышьяковистой кислоты H_3AsO_3 . при этом заряд мицеллы

- 1) положительный
- 2) отрицательный
- 3) равен 0
- 4) переменный
- 5) дробный

2. Золь сульфата бария получен при взаимодействии BaCl_2 с избытком Na_2SO_4 . при электрофорезе гранулы золя будут передвигаться

- 1) к аноду
- 2) к катоду
- 3) хаотически
- 4) на поверхность
- 5) ко дну

3. Из приведенных систем состава дисперсная фаза/дисперсионная среда суспензией является

- 1) $\text{H}_2\text{O}/\text{O}_2$
- 2) $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{NaCl}/\text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$
- 5) $\text{S}/\text{H}_2\text{O}$

4. Наименьшей агрегативной устойчивостью обладают Частицы золя

- 1) $\{\text{mAgCl} \cdot \text{nAg}^+(\text{n-x})\text{NO}_3^-\}^{\text{x}+} \text{xNO}_3^-$
- 2) $\{\text{mAgCl} \cdot \text{nCl}^-(\text{n-x})\text{Na}^+\}^{\text{x}-} \text{xNa}^+$
- 3) $\{\text{mAgCl} \cdot \text{nCl}^- \text{nNa}^+\}^0$
- 4) $\{\text{mBaSO}_4 \cdot \text{nSO}_4^{2-} 2(\text{n-x})\text{Na}^+\}^{2\text{x}-} 2\text{xNa}^+$
- 5) $\{\text{mBaSO}_4 \cdot \text{nBa}^{2+} 2(\text{n-x})\text{Cl}^-\}^{2\text{x}+} 2\text{xCl}^-$

5. Устойчивость коллоидного раствора принято оценивать по величине

- 1) времени жизни мицеллы
- 2) размера мицеллы
- 3) электрокинетического потенциала гранулы
- 4) скорости процесса седиментации
- 5) плотности дисперсионной среды

Раздел 19.

Свойства коллоидных растворов.

1. Какой признак объектов коллоидной химии указывает на наличие межфазной поверхности?

- 1). дисперсность
- 2). раздробленность
- 3). гетерогенность
- 4). удельная поверхность

- 5). поперечный размер частиц
- 2. Какая величина характеризует энергию единицы поверхности?**
- 1). энергия Гиббса
 - 2). поверхностное натяжение
 - 3). поверхностная энергия
 - 4). адсорбционный потенциал
 - 5). электрокинетический потенциал
- 3. Какие системы называют связнодисперсными?**
- 1). системы с твердой дисперсной фазой
 - 2). системы, в которых дисперсная фаза подвижна
 - 3). системы, в которых наблюдается сильное взаимодействие между фазой и средой
 - 4). системы с высокой удельной поверхностью
 - 5). системы с твердой дисперсионной средой
- 4. Какой размер частиц соответствует коллоидной степени дисперсности?**
- 1). 10^{-7} - 10^{-5} см
 - 2). 10^{-5} - 10^{-3} см
 - 3). больше 10^{-3} см
 - 4). меньше 10^{-7} см
 - 5). меньше 10^{-2} см
- 5. В чем причина малого значения коэффициента диффузии в коллоидных растворах по сравнению с истинными?**
- 1). в коллоидных растворах размер частиц меньше, чем в истинных
 - 2). коллоидные растворы более вязкие, чем истинные
 - 3). коллоидные растворы хуже преломляют свет, чем истинные
 - 4). коллоидные растворы менее вязкие, чем истинные
 - 5). в коллоидных растворах размер частиц больше, чем в истинных

Раздел 20 .

Основные понятия химического анализа.

1. Совокупность действий, целью которых является получение информации о химическом составе объекта, носит название:

1. принцип анализа;
2. анализ;
3. метод анализа;
4. методика анализа

2. Метод анализа – это:

1. совокупность действий, целью которых является получение информации о химическом составе объекта;
2. краткое изложение принципов, положенных в основу анализа вещества (без указания определяемого компонента и объекта);
3. явление, которое используется для получения аналитической информации;
4. подробное описание выполнения анализа данного объекта с использованием выбранного метода, которое обеспечивает регламентированные характеристики правильности и воспроизводимости.

3. Обнаружение и идентификация компонентов анализируемого образца задача анализа:

1. количественного;
2. качественного;
3. элементного;
4. фазового

4. Обнаружить индивидуальные химические соединения, характеризующиеся определенной молекулярной массой, позволяет:

1. фазовый анализ;
2. изотопный анализ;
3. молекулярный анализ;
4. элементный анализ

5. Элементный анализ используется в основном:

1. в фазовом анализе;
2. в анализе органических веществ;
3. в изотопном анализе;
4. в биологических методах анализа

Качественный анализ.

1. Разделение катионов по кислотно-основной классификации основано:

1. на различной растворимости фосфатов в воде, кислотах, щелочи, водном растворе аммиака;
2. на различной растворимости хлоридов, сульфатов и гидроксидов в воде, растворе щелочи, водном растворе аммиака;
3. на различной растворимости сульфидов, карбонатов в воде;
4. на различной растворимости сульфидов в воде, сильных кислотах и сульфиде аммония

2. В кислотно-основной схеме анализа используют групповые реагенты (найти ответ, где даны все групповые реагенты):

1. HCl, H₂SO₄, (NH₄)₂CO₃, (NH₄)₂S;
2. NaOH или KOH, H₂O₂, (NH₄)₂CO₃, HCl, HNO₃;
3. HCl, H₂SO₄, NaOH или KOH, NH₃;
4. HCl, HNO₃, (NH₄)₃PO₄, NH₃

3. В качестве групповых реагентов в сероводородном систематическом методе анализа применяют:

1. сульфид аммония, сероводород и карбонат аммония;
2. растворы кислот и щелочей;
3. фосфат натрия или аммония;

4. фосфат натрия и растворы кислот

4. Катионы в кислотно-основной классификации делят:

1. на 3 группы; 2. на 4 группы; 3. на 5 групп; 4. на 6 групп

5. Катионы в аммиачно-фосфатной и сульфидной классификации делят:

1. на 5 групп; 2. на 4 группы; 3. на 3 группы; 4. на 6 групп

Количественный анализ.

1. Укажите процесс, который должен преобладать при осаждении, чтобы получился крупнокристаллический осадок:

1. скорость осаждения частиц;
2. скорость образования центров кристаллизации;
3. скорость роста центров кристаллизации;
4. скорость пептизации

2. Укажите условие, которое требуется соблюдать, чтобы выпал крупнокристаллический осадок:

1. быстро добавлять осадитель;
2. медленно добавлять осадитель;
3. не оставлять осадки для «старения»;
4. фильтровать сразу после осаждения

3. Укажите прием, приводящий к полной коагуляции коллоидных систем, а значит и более полному осаждению аморфных осадков:

1. медленно добавление осадителя;
2. осаждение из горячих растворов;
3. «старение» осадка;
4. нет правильного ответа

4. Основная причина потерь при промывании аморфных осадков водой:

1. солевой эффект;
2. ионизация вещества в растворе;
3. пептизация;
4. коагуляция

5. Аморфные осадки во избежание пептизации следует промывать:

1. раствором сильного электролита;
2. горячей водой;
3. холодной водой;
4. раствором осадителя

Раздел 21.

Статистическая обработка результатов количественного анализа.

1. Систематическая погрешность – это:

1. погрешность, причина которой неизвестна, а величина может меняться
2. постоянная величина для данной методики, или изменяющаяся по известной зависимости
3. то же, что промах
4. когда величина аналитического сигнала сильно отличается от ожидаемой величины

2. Воспроизводимость результатов анализа – это:

1. правильность результатов анализа;
2. величина систематической погрешности;
3. мера близости серии результатов между собой;
4. доверительный интервал среднего

3. Резко искажают результат анализа и обычно легко обнаруживаются погрешности:

1. систематические;
2. случайные;
3. грубые;
4. методические

3. Для сравнения воспроизводимости результатов двух серий анализа используют:

1. F-критерий;
2. t-критерий;
3. критерий Стьюдента;
4. Q-критерий

4. Воспроизводимость результатов анализа характеризует:

1. доверительный интервал;
2. стандартное отклонение результатов анализа;
3. среднее значение серии результатов анализа;
4. коэффициент Стьюдента

5. Значащими являются:

1. только достоверные цифры;
2. все достоверные цифры, включая нуль до запятой;
3. все достоверные цифры, включая все нули до первой ненулевой цифры;
4. достоверные цифры плюс первая недостоверная цифра

Раздел 22.

Титриметрический анализ.

1. Более распространенным названием титриметрического метода анализа считается:

- а) объемный
- б) весовой
- в) гравиметрический

2. В основе протитриметрического метода анализа лежит метод

- а) комплексообразования
- б) кислотно-основной
- в) окислительно-восстановительный

3. К методам редоксиметрии не относится

- а) иодометрия
- б) аскорбинометрия
- в) ацидометрия

4. Раствор, концентрация вещества в котором известна с высокой точностью называют

- а) стандартным
- б) рабочим
- в) титрованным

5. К азотиндикаторам относят

- а) фенолфталеин
- б) метиловый оранжевый
- в) лакмус

Раздел 23.

Физико-химические методы анализа

1. Относится к физическим методом анализа:

- 1. рефрактометрия;
- 2. потенциометрическое титрование;
- 3. иодометрическое титрование;
- 4. экстракционная фотометрия.

3. Относится к физико-химическим методом анализа:

- 1. рефрактометрия;
- 2. потенциометрическое титрование;
- 3. иодометрическое титрование;
- 4. гравиметрия

4. Является безэталоным методом анализа:

- 1. атомно-эмиссионная спектроскопия;
- 2. кулонометрия;
- 3. потенциометрическое титрование;
- 4. ИК-спектроскопия

5. Относится к электрохимическим метод анализа:

- 1. поляриметрия;
- 2. полярография;
- 3. флуориметрия;
- 4. рефрактометрия

7.4.3. Задания для подготовки к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям.

1- ый рейтинг контроль

Роль и значение химии в современном обществе. Простые и сложные вещества. Единицы количества вещества: моль, химический эквивалент. Основные законы химии. Закон эквивалентов. Расчет эквивалентных масс для различных классов неорганических соединений.

Периодический закон Д.И. Менделеева и периодическая система элементов. Изменения свойств химических элементов, периодические изменения важнейших характеристик химических элементов: эффективных радиусов атомов и ионов, энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства элементов. Реакционная способность веществ. Строение электронных оболочек атомов. Квантово-механическое представление о строении электронных оболочек атомов.

Квантово-механические представления о возможности возникновения химической связи между атомами. Характеристики химической связи: длина связи, энергия связи, валентный угол. Основные положения метода валентных связей (ВС). Ковалентная связь. Насыщаемость ковалентной связи. Валентность. Гибридизация атомных орбиталей при образовании связи, σ , π -связи. Полярные и неполярные молекулы. Ионная связь как крайний случай полярной ковалентной связи. Донорно-акцепторная связь.

Химическая связь в комплексных соединениях (КС): строение и основные понятия (комплексообразователь, лиганды, внутренняя и внешняя сферы комплекса, координационное число). Определение заряда комплексного иона. Номенклатура КС. Константа нестойкости КС и определение по ней устойчивости КС. Написание реакций с образованием КС. Разрушение КС. КС и токсичность металлов.

Основные понятия: система, фаза, термодинамические параметры, функции состояния, самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Первый закон термодинамики. Применение к изотермическому, изохорному и изобарному процессам.

Термохимия. Тепловые эффекты экзотермических и эндотермических реакций. Закон Гесса и его следствия. Расчет тепловых эффектов реакции по стандартным теплотам образования и сгорания.

Второй закон термодинамики. Энтропия и термодинамическая вероятность системы. Энтропия как мера неупорядоченности в системе. Термодинамические потенциалы системы. Энергия Гельмгольца (изохорно-изотермический потенциал) и энергия Гиббса (изобарно-изотермический потенциал). Изменение потенциалов как характеристика работоспособности системы.

Скорость химических реакций: общие понятия и особенности для гомогенных и гетерогенных реакций. Зависимость скорости реакции от концентрации. Понятие о порядке химической реакции. Реакции, протекающие в одну стадию: закон действующих масс. Период полупревращения для реакций первого и второго порядка. Кинетика обратимых химических реакций и химическое равновесие. Влияние температуры на скорость реакции: правило Вант-Гоффа. Энергия активации, уравнение Аррениуса.

Катализ. Гомогенный и ферментативный катализ; автокатализ. Адсорбция и гетерогенный катализ. Механизм действия катализаторов.

Общая характеристика растворов и их классификация. Способы выражения количественного состава растворов. Массовая доля, молярная концентрация и молярная концентрация эквивалентов растворов. Коэффициент растворимости. Взаимные пересчеты концентрации растворов.

Растворы как многокомпонентные системы. Физические и химические процессы, сопровождающиеся образованием растворов электролитов и неэлектролитов. Гидратная теория Д. И. Менделеева. Водные растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Механизм диссоциации электролитов с ионными и полярными ковалентными связями. Теория кислот и оснований.

Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Диссоциация кислот, оснований, амфотерных электролитов и солей. Обратимость и ступенчатая диссоциация слабых электролитов. Зависимость степени диссоциации от природы растворителя, от концентрации и температуры раствора. Константа диссоциации слабых электролитов. Смещение *равновесия диссоциации* в растворах электролитов. Закон разбавления Освальда.

Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Концентрация ионов водорода в воде и в водных растворах кислот и оснований. Водородный показатель (рН).

Гидролиз солей. Различные случаи гидролиза солей. Степень гидролиза. Влияние температуры, концентрации раствора и природы соли на степень гидролиза. Смещение равновесия гидролиза. Необратимый гидролиз. Произведение растворимости.

Сущность окислительно-восстановительных реакций. Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций: метод электронного баланса и электронно-ионный метод. Типы окислительно-восстановительных реакций. Влияние среды на протекание окислительно-восстановительных реакций. Расчет эквивалентов окислителей и восстановителей.

2-ой рейтинг контроль

Металлы. Положение металлов в периодической системе Д.И. Менделеева. Взаимодействие различных металлов с простыми веществами, водой, щелочами, кислотами и солями. Токсичные металлы: медь, ртуть, цинк, кадмий, олово, свинец и железо.

Неметаллы. Галогены. Степени окисления. Сравнительная окислительная активность галогенов. Галогеноводородные кислоты. Их восстановительная способность. Кислородсодержащие кислоты. Качественные реакции на хлорид, бромид и иодид- ионы.

Химическое строение органических соединений как природа и последовательность связей атомов в молекуле (А.М. Бутлеров). Структурные понятия: углеродный скелет, радикал, функциональная группа. Изомерия.

Основные положения органической химии. Классификации органических соединений по углеродному скелету и функциональным группам. Гомология и гомологические ряды в органической химии. Принципы систематической номенклатуры ИЮПАК.

Пространственная изомерия органических соединений (конформационная, геометрическая, оптическая). Асимметрический атом углерода. Понятие о стереохимической номенклатуре (D,L-, E,Z-, и R,S-номенклатура).

Классификации органических соединений. Гомология и гомологические ряды. Типы связей в органических молекулах (ковалентные, ионные, координационные, водородные). Электронно-точечные формулы (формулы Льюиса), правило октета, обобщенные и неподеленные электронные пары, формальные заряды атомов в молекуле.

Ковалентные связи: σ - и π -связи. Гибридизация атомных орбиталей (sp^3 , sp^2 , sp). Электронное строение и реакционная способность.

Алканы. Строение алканов, причины их пониженной реакционной способности, понятие о важнейших реакциях (галогенирование, окисление, крекинг), их промышленное значение. Механизм свободнорадикальных реакций, цепные реакции и их основные стадии (иницирование, рост цепи, обрыв цепи).

Особенности строения и химические свойства циклоалканов.

Непредельные углеводороды. Классификация непредельных углеводородов (этиленовые, ацетиленовые, диеновые). Особенности строения и реакционная способность. Реакции электрофильного присоединения. Правило Марковникова.

Классификация ароматических углеводородов, особенности электронного строения. Условия ароматичности, правило Хюккеля. Важнейшие реакции электрофильного замещения (галогенирование,

нитрование, сульфирование, их промышленное значение. Правила замещения, ориентанты I и II рода. Понятие о реакциях присоединения и окисления. Канцерогенность.

Галогенпроизводные углеводов. Классификация, изомерия, номенклатура галогенпроизводных углеводов. Реакции нуклеофильного замещения. Кинетические и стереохимические критерии SN1 и SN2 реакций. Реакции отщепления (элиминирования).

Спирты и фенолы: классификация, изомерия, номенклатура. Электронное строение гидроксильной группы. Водородные связи, кислотность и основность. Влияние на физические свойства. Реакции нуклеофильного замещения гидроксильной группы, роль кислотного катализа, понятие о реакциях элиминирования и окисления.

Альдегиды и кетоны: классификация, изомерия, номенклатура. Электронное строение карбонильной группы. Реакции нуклеофильного присоединения (гидратация, образование полуацеталей и ацеталей, присоединение синильной кислоты и бисульфитов). Нуклеофильное присоединение с отщеплением, образование иминов (оснований Шиффа), оксимов, гидразонов. Окислительно-восстановительные реакции.

Карбоновые кислоты и их производные: классификация, изомерия и номенклатура. Электронное строение карбоксильной группы. Кислотность и основность. Функциональные производные карбоновых кислот: ангидриды, галогенангидриды, амиды, сложные эфиры. Механизмы реакций этерификации, гидролиза и омыления. Промышленные полиэфиры (лавсан).

Гидроксикарбоновые кислоты: гликолевая, молочная, винная, яблочная, лимонная, изолимонная кислоты.

Азотосодержащие соединения Важнейшие азотсодержащие функциональные группы: amino-, нитрозо-, нитро-, диазо- и азогруппа. Амины, классификация и номенклатура. Основность аминов. Взаимодействие аминов с азотистой кислотой. Реакции диазотирования и азосочетания, их техническое значение. Канцерогенность азотсодержащих соединений.

Классификация и номенклатура углеводов. Моносахариды. Пентозы и гексозы, альдозы и кетозы. Стереои́зомерия моносахаридов, D- и L-ряды. Циклические формы: пиранозы и фуранозы, α- и β-аномеры.

Гликозидный гидроксил, явление мутаротации. Характеристика важнейших химических свойств моносахаридов (окислительно-восстановительные реакции, образование гликозидов, простых и сложных эфиров). Понятие о природных гликозидах.

Олиго- и полисахариды. Строение и химические свойства восстанавливающих и невосстанавливающих дисахаридов (мальтоза, сахароза). Инверсия сахарозы.

Полисахариды (крахмал, целлюлоза). Строение и важнейшие химические свойства (реакция гидролиза, образование простых и сложных эфиров). Пищевое и техническое значение полисахаридов.

Аминокислоты, пептиды и белки: Строение, классификация и стереохимия аминокислот. Образование пептидов. Полипептиды и белки. Понятие о первичной, вторичной, третичной и четвертичной структуре белковой молекулы. Роль водородных, ионных, дисульфидных, сложноэфирных связей и гидрофобных взаимодействий в формировании пространственного строения молекулы белка. Кислотно-основные свойства аминокислот пептидов и белков (амфотерность, изоэлектрическая точка). Реакции денатурации и гидролиза. Пищевое и техническое значение белков.

3-ий рейтинг контроль.

Полимеры. Определение, способы получения, различия между реакциями полимеризации и сополимеризации (аддиционные полимеры), поликонденсации (конденсированные полимеры). Формулы мономеров аддиционных полимеров: этилена, пропилена, хлорэтилена (винилхлорида), фенолэтилена (стирола). Защитные покрытия пищевых продуктов. Термопластичные и термореактивные

Аналитическая химия, как наука о методах *химического анализа*, определения состава и структуры химических систем. Качественный, количественный, структурный, системный анализы. *Химическая идентификация.*

Прикладные виды химического анализа (технический, пищевой, санитарно-химический, токсикологический и др.).

Основные принципы аналитического определения. Требования к аналитическому свойству, аналитические параметры (рН, электродный потенциал, наличие полос поглощения и др.).

Аналитические химические реакции. *Аналитический сигнал.* Требования к аналитическим реакциям. Классификация химических реактивов по химической чистоте (химически чистые, чистые для анализа, особо чистые и др.).

Методы химического анализа: химические, физические, физико-химические, биологические.

Классификация инструментальных методов, их использование в прикладных видах химического анализа. Инструментальное титрование.

Методы разделения смесей веществ (газов, жидкостей, твердых веществ, ионов) путем фракционного ожежения, испарения, вымораживания, плавления, избирательной абсорбции и адсорбции и электролиза расплавов и растворов

Вопросы метрологии в аналитической химии. Нормирование качественных и количественных характеристик веществ. Расчет количественного содержания веществ в материалах, элементов, функциональных групп в веществах. Определение и расчет правильности и воспроизводимости химического анализа. Оценка правильности аналитических приборов и измерителей и их калибровка. Метрологическая оценка применимости химических реакций для целей анализа. Отбор проб для анализа, соответствие состава пробы среднему составу анализируемого материала.

Эквивалент, молярная масса эквивалента. Молярная концентрация эквивалента. Закон эквивалентов, его использование в титриметрическом анализе. Стандартный раствор, первичный и вторичный стандарт.

Требования к реакциям титриметрического анализа. Титрование, прямое, обратное, заместительное. Стандартизация титранта. Определение pH среды для растворов кислот или оснований. Определение pH среды в точке эквивалентности в зависимости от типа пары кислота-основание. Индикаторы кислотно-основного титрования. Константы равновесия индикаторов, их связь с интервалом перехода окраски. Важнейшие кислотно-основные индикаторы. Кривые титрования, анализ кривых титрования. Выбор индикатора.

Теоретические основы метода редоксиметрии. Эквивалент, молярная масса эквивалента. Расчет молярной концентрации эквивалента в реакциях окисления-восстановления. Требования к реакциям окисления-восстановления. Методы редоксиметрии: перманганатометрия, хроматометрия, йодиметрия и др.

Перманганатометрическое титрование. Особенности проведения реакций. Индикация точки эквивалентности. Стандартизация раствора перманганата калия.

Йодиметрическое титрование. Реакции окисления йодид-ионов с использованием перманганатов, дихроматов. Реакции восстановления свободного йода тиосульфатом или сульфитом натрия. Применение йодометрии при анализе йода в настойке.

Свойства веществ, используемые в количественном анализе: масса, оптические свойства (оптическая плотность, показатель преломления, угол вращения плоскости поляризации), электрохимические свойства (электродный потенциал, сила тока) и др.

Классификация методов анализа на основе измеряемого свойства: фотометрический анализ, атомно-абсорбционный анализ, рефрактометрический, поляриметрический, потенциометрический, кондуктометрический, полярографический, хроматографический анализ.

Методы расчета концентрации: метод градуировочного графика, метод стандартных добавок, метод молярного свойства.

Электрохимические методы анализа.

Электрохимические методы, электрохимическая цепь, происходящие в ней электрохимические процессы и их потенциальная информативность. Равновесные и неравновесные процессы и соответствующие им методы химического анализа.

Кондуктометрический метод анализа.

Принцип метода, основные понятия. Связь концентрации растворов электролитов с их электрической проводимостью. Удельная электропроводность, эквивалентная электропроводность и молярная электропроводность. Подвижность и предельная подвижность ионов.

Прямая кондуктометрия. Определение концентрации анализируемого раствора по данным измерения электропроводности (расчетный метод, метод градуировочного графика). Кондуктометрическое титрование. Сущность метода. Типы кривых кондуктометрического титрования.

Потенциометрический метод анализа.

Принцип метода. Классификация и характеристика электродов. Индикаторные электроды и электроды сравнения. Виды потенциометрии. Потенциометрическое титрование. Сущность метода. Кривые потенциометрического титрования (интегральные, дифференциальные, кривые титрования по методу Грана). Применение потенциометрического титрования.

Принцип метода прямой потенциометрии (ионометрии). Определение концентрации анализируемого раствора в прямой потенциометрии (метод градуировочного графика). Применение прямой потенциометрии.

Вольтамперометрический метод анализа. Общие понятия, принцип метода. Классификация. Электроды (индикаторные, вспомогательные и сравнения). Ртутный капаящий электрод, его достоинства и недостатки. Твердофазные индикаторные электроды.

Полярография. Полярографические кривые, потенциал полуволны, связь величины диффузионного тока с концентрацией. Количественный полярографический анализ; определение концентрации анализируемого раствора методом стандартных добавок. Условия проведения полярографического анализа. Применение полярографии.

Инверсионная и адсорбционная вольтамперометрия.

Оптические методы анализа.

Сущность метода. Цвет и спектр. Основные законы светопоглощения Бугера. Объединенный закон светопоглощения Бугера-Ламберта-Бера. Оптическая плотность (A) и светопропускание (T), связь между ними. Коэффициент поглощения света (k) и коэффициент погашения – молярный и удельный; связь между молярным коэффициентом погашения и коэффициентом поглощения света ($k = 2,3$).

Фотокolorиметрия. Сущность метода, достоинства и недостатки, применение. Количественный фотометрический анализ. Условия фотометрического определения (выбор фотометрической реакции, аналитической длины волны, концентрации раствора и толщины поглощающего слоя, использование раствора сравнения). Определение концентрации анализируемого раствора: метод градуировочного графика, метод одного стандарта, определение концентрации по молярному (или удельному) коэффициенту поглощения, метод добавок стандарта.

Поляриметрический метод анализа. Сущность поляриметрического метода анализа. Оптически активные вещества. Получение плоскополяризованного света. Явление двойного лучепреломления. Призма Николя. Явление дихроизма. Поляроиды. Применение поляриметрии. Удельное и молярное вращение плоскости поляризации света. Определение концентрации оптически активных веществ в растворе. Аппаратура для поляриметрических измерений

Рефрактометрический метод анализа. Сущность рефрактометрического метода анализа. Поляризация атомов и молекул вещества в электромагнитном поле. Преломление электромагнитного излучения на границе двух сред. Показатель преломления и его зависимость от различных факторов. Связь между показателем преломления и плоскостью вещества. Удельная и молярная рефракции. Количественная оценка преломления электромагнитного излучения на границе двух фаз.

Атомно-абсорбционный анализ. Атомно-абсорбционная спектроскопия (ААС). Спектры поглощения атомов. Зависимость интенсивности поглощения от содержания определяемого компонента. Основной закон светопоглощения. Принципиальная схема атомно-абсорбционного спектрометра: источник излучения (газоразрядная лампа с по-лым катодом). Атомизатор (пламенный, электротермический), монохроматор, детектор (фотоэлектрический). Количественный анализ методом ААС.

Хроматографические методы анализа.

Газовая (газожидкостная и газoadсорбционная) хроматография. Сущность метода. Параметры удерживания. Параметры разделения (степень разделения, коэффициент разделения, число теоретических тарелок). Влияние температуры на разделение. Практика метода. Особенности проведения хроматографирования. Методы количественной обработки хроматограмм (абсолютной калибровки, внутренней нормализации, внутреннего стандарта).

7.4.4. Перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию

1. Дайте характеристику элемента № 25: положение в периодической системе, строение атома, свойства оксидов и гидроксидов.
2. Хлорид металла содержит 69% хлора, атомная масса металла равна 47,90. Вычислите эквивалентную массу металла и его валентность. Ответ: 15,95 г/моль, валентность 3
3. 3. Двухвалентный металл массой 6,5 г. вытесняет из кислоты 2,24 л водорода (н.у.). Используя закон эквивалентов, вычислите атомную массу металла. Какой это металл? Ответ: 65; Zn.
4. Перечислите кислородсодержащие кислоты азота. Напишите формулы дихромата калия и гидроортофосфата алюминия, изобразите их графически. Дайте название и напишите графическую формулу соли $\text{Cu}(\text{HSO}_3)_2$.
5. Объясните, может ли соляная кислота образовывать кислые соли при взаимодействии со щелочами. Напишите формулы нитрата дигидроксожелеза (III) и гидрокарбоната цинка, изобразите их графически.
6. Вычислите массовую долю, молярную концентрацию и молярную концентрацию эквивалента раствора соды, в 0,02 л которого содержится 16,96 г растворенного вещества, плотность раствора 1,08 г/мл. Ответ: 78,5%, 8 моль/дм³, 16 моль/дм³.
7. 25 мл 10%-ного раствора HCl с плотностью 1,05 г/мл разбавили водой до 500 мл. Вычислите pH разбавленного раствора, принимая $\alpha = 1$. Ответ: 0,85.
8. Составьте уравнение диссоциации сульфата гидроксиокальция, хлорной кислоты, гидроксида свинца (II). В каком направлении сместится равновесие при добавлении серной кислоты к раствору гидроксида свинца?
9. pH раствора уксусной кислоты равен 3. Определить молярную и молярную концентрацию эквивалента раствора кислоты, ($K_{\text{снзсоон}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$). Ответ: 0,056 моль/дм³
10. Вычислить эквиваленты окислителей и восстановителей и указать тип окислительно-восстановительных реакций.
11. Слили по 200 мл растворов соляной кислоты с массовой долей 0,38 и плотностью 1,18 г/см³ и с массовой долей 0,18 и плотностью 1,09 г/см³. Полученный раствор разбавили водой до 1 л. Определить pH полученного раствора. Ответ: - 0,55.
12. Какие из солей – сульфат хрома (III), сульфид калия, хлорид натрия - подвергаются гидролизу? Составьте ионные и молекулярные уравнения гидролиза.
13. Разберите строение комплексной соли $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_5\text{CN}] \text{Cl}$. Определите заряд иона комплексообразователя, его координационное число, укажите типы химической связи и диссоциацию в водном растворе.
14. Есть ли различие в окислении Cr^{3+} в кислой и щелочной среде? Составьте уравнения реакций.

15. Сколько мл 20%-ного раствора едкого натра ($\rho=1,2$ г/мл) требуется для полного растворения 5,2 г хрома? Ответ: 50 мл
16. Предельные углеводороды. Реакция окисления. Понятие о ингибиторах и инициаторах радикальных процессов. Относительная устойчивость углеводородных свободных радикалов.
17. Карбоновые кислоты и их производные. Функциональные производные карбоновых кислот: сложные эфиры. Механизмы реакций этерификации, гидролиза и омыления.
18. Аминокислоты и белки. Строение, изомерия и классификация. Первичная, вторичная, третичная структуры белков.
19. Химическая термодинамика. Основные понятия (система, фаза). Термодинамические параметры и функции состояния.
20. Первый закон термодинамики и его различные формулировки. Применение закона к изотермическому, изобарному, изохорному процессам.
21. Второй закон термодинамики и его различные формулировки.
22. Термохимия. Закон Гесса. Стандартные условия. Следствия из закона Гесса.
23. Теплота образования и теплота сгорания химических веществ. Расчет теплового эффекта реакции.
24. Энтропия и ее изменения в обратимых и необратимых процессах. Статистическая интерпретация энтропии.
25. Энергия Гиббса (G) и свободная энергия Гельмгольца (F)
26. Изменение изобарно-изотермического потенциала (ΔG) и изохорно-изотермического потенциала (ΔF) для обратимых и необратимых самопроизвольных процессов.
27. Химическое равновесие и его основные условия. Константа химического равновесия.
28. Уравнении изотермы химической реакции – уравнение Вант-Гоффа, его анализ.
29. Зависимость константы химического равновесия от температуры. Принцип Ле-Шателье.
30. Фазовые (гетерогенные) равновесия. Условия фазовых равновесий.
31. Закон равновесия фаз – правило фаз Гиббса. Применение для различных систем.
32. Фазовая диаграмма для воды. Расчет числа степеней свободы при различных условиях.
33. Фазовая диаграмма (диаграмма плавкости) для двух изоморфных веществ. Расчет числа степеней свободы при различных условиях, определение состава фаз.
34. Фазовая диаграмма для двух неизоморфных веществ. Расчет числа степеней свободы, определение состава фаз.
35. Растворы. Идеальные и реальные растворы. Виды концентраций раствора.
36. Закон Рауля для растворов (для электролитов и неэлектролитов). Следствия закона Рауля.
37. Химическая кинетика. Скорость реакции. Молекулярность и порядок реакции. Период полураспада.
38. Зависимость константы скорости реакции от температуры. Уравнение Аррениуса, его анализ. Изменение энергии системы в ходе реакции. Энергия активации. Катализ. Общий механизм действия катализаторов. Ферментативный катализ.
39. Электрохимия. Электропроводность растворов электролитов (сильных и слабых электролитов). Удельная, эквивалентная электропроводность.
40. Электродные процессы. Обратимые и необратимые электроды. Электроды первого и второго рода.
41. Гальванические элементы. Электродвижущая сила (ЭДС). Определение ЭДС элементов компенсационных систем.
42. Коллоидные системы, их определение. Особенности коллоидного состояния вещества. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Степень дисперсности и удельная поверхность.
43. Классификация гетерогенных дисперсных систем по: агрегатному состоянию фазы и среды, размеру частиц, взаимодействию между фазой и жидкой дисперсионной средой. Взаимодействию между частицами.
44. Методы получения коллоидных систем. Строение мицеллы.
45. Оптические свойства коллоидных систем. Рассеяние света. Уравнение Рэлея, его анализ.
46. Абсорбция света (поглощение света). Уравнение Ламберта-Бугера-Бэра, его анализ. Оптическая плотность. Применение к коллоидным системам.
47. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем. Броуновское движение, его тепловая природа. Диффузия, первый закон Фика, коэффициент диффузии. Уравнение Эйнштейна для коэффициента диффузии.
48. Среднеквадратичное смещение частиц (Δ) и его связь с коэффициентом диффузии. Уравнение Эйнштейна-Смолуховского.
49. Поверхностные явления. Сорбция. Адсорбция и десорбция. Адсорбент, адсортив. Физическая и химическая адсорбция, их особенности.
50. Адсорбция на границе твердое тело-газ. Основные положения теории мономолекулярной адсорбции (теории Лэнгмюра).
51. Уравнение изотермы адсорбции – уравнение Лэнгмюра и его анализ.
52. Адсорбция на границе жидкость-газ. Поверхностное натяжение жидкостей и методы его определения.

53. Изотермы поверхностного натяжения водных растворов различных веществ. Поверхностно-активные вещества (ПАВ), поверхностно-инактивные вещества и поверхностно-неактивные вещества.
54. Строение молекул ПАВ, их дифильность, гидрофильные и липофильные (гидрофобные) функциональные группы.
55. Поверхностная активность. Правило Траубе для ПАВ. Уравнение изотермы адсорбции Гиббса.
56. Коллоидные (мицеллярные) ПАВ, их свойства. Равновесие: молекулярный, ионный (истинный) раствор – коллоидная система (мицеллярный раствор). Критическая концентрация мицеллообразования (ККМ) и влияние различных факторов на величину ККМ.
57. Типы коллоидных ПАВ (анионные, катионные, неионогенные, амфотерные)
58. Двойной электрический слой (ДЭС) на границе фаз и строении мицеллы. Термодинамический, электрокинетический потенциалы в ДЭС, толщина ДЭС. Влияние различных электролитов (индифферентных и неиндифферентных) на параметры ДЭС
59. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем. Агрегативная и кинетическая (седиментационная) устойчивость коллоидных систем.
60. Причины принципиальной агрегативной неустойчивости коллоидных систем (термодинамическое объяснение – избыток свободной поверхностной энергии). Необходимость стабилизатора.
61. Физическая теория устойчивости и коагуляция коллоидных систем – теория ДЛФО. Потенциальные кривые взаимодействия частиц. Энергетический барьер и его связь с устойчивостью системы.
62. Влияние электролитов на электростатическое отталкивание коллоидных частиц. Правила коагуляции электролитами.
63. Высокомолекулярные соединения (ВМС). Классификация ВМС.
64. Растворы ВМС. Термодинамика их образования. Набухание ВМС. Ограниченное и неограниченное набухание. Кинетика набухания. Причины ограниченного набухания.
65. Растворы ВМС и коллоидные системы. Принципиальное различие и сходство этих систем.
66. Вязкость коллоидных систем и растворов ВМС (свободно-дисперсных систем). Уравнение Ньютона. Динамическая вязкость. Ньютоновские и неньютоновские жидкости.
67. Причины неньютоновского течения коллоидных систем и растворов ВМС.
68. Структурно-механические свойства гетерогенных дисперсных систем. Свободно-дисперсные и связно-дисперсные системы, их различия. Золь, гель, структурированные коллоидные системы.
69. Коагуляционные структуры и конденсационно-кристаллизационные структуры, их свойства. Тиксотропия. Синерезис. Области возникновения и применения этих структур.
70. Влияние структурно-механических свойств гетерогенных дисперсных систем на качество продовольственных и непродовольственных товаров.
71. Грубодисперсные гетерогенные системы. Эмульсии, их классификация, стабилизация, получение. Суспензии, пены и пасты, распространение в продовольственных и непродовольственных товарах.
72. Классификация гетерогенных дисперсных систем по: агрегатному состоянию фазы и среды, размеру частиц, взаимодействию между фазой и жидкой дисперсионной средой. Взаимодействию между частицами.
73. Методы получения коллоидных систем. Строение мицеллы.
74. Оптические свойства коллоидных систем. Рассеяние света. Уравнение Рэлея, его анализ.
75. Абсорбция света (поглощение света). Уравнение Ламберта-Бугера-Бэра, его анализ. Оптическая плотность. Применение к коллоидным системам.
76. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем. Броуновское движение, его тепловая природа. Диффузия, первый закон Фика, коэффициент диффузии. Уравнение Эйнштейна для коэффициента диффузии.
77. Среднеквадратичное смещение частиц (Δ) и его связь с коэффициентом диффузии. Уравнение Эйнштейна-Смолуховского.
78. Поверхностные явления. Сорбция. Адсорбция и десорбция. Адсорбент, адсортив. Физическая и химическая адсорбция, их особенности.
79. Адсорбция на границе твердое тело-газ. Основные положения теории мономолекулярной адсорбции (теории Лэнгмюра).
80. Уравнение изотермы адсорбции – уравнение Лэнгмюра и его анализ.
81. Адсорбция на границе жидкость-газ. Поверхностное натяжение жидкостей и методы его определения.
82. Изотермы поверхностного натяжения водных растворов различных веществ. Поверхностно-активные вещества (ПАВ), поверхностно-инактивные вещества и поверхностно-неактивные вещества.
83. Строение молекул ПАВ, их дифильность, гидрофильные и липофильные (гидрофобные) функциональные группы.
84. Поверхностная активность. Правило Траубе для ПАВ. Уравнение изотермы адсорбции Гиббса.

85. Коллоидные (мицеллярные) ПАВ, их свойства. Равновесие: молекулярный, ионный (истинный) раствор – коллоидная система (мицеллярный раствор). Критическая концентрация мицеллообразования (ККМ) и влияние различных факторов на величину ККМ.
86. Типы коллоидных ПАВ (анионные, катионные, неионогенные, амфотерные)
87. Двойной электрический слой (ДЭС) на границе фаз и строении мицеллы. Термодинамический, электрокинетический потенциалы в ДЭС, толщина ДЭС. Влияние различных электролитов (индифферентных и неиндифферентных) на параметры ДЭС
88. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем. Агрегативная и кинетическая (седиментационная) устойчивость коллоидных систем.
89. Причины принципиальной агрегативной неустойчивости коллоидных систем (термодинамическое объяснение – избыток свободной поверхностной энергии). Необходимость стабилизатора.
90. Физическая теория устойчивости и коагуляция коллоидных систем – теория ДЛФО. Потенциальные кривые взаимодействия частиц. Энергетический барьер и его связь с устойчивостью системы.
91. Влияние электролитов на электростатическое отталкивание коллоидных частиц. Правила коагуляции электролитами.
92. Высокомолекулярные соединения (ВМС). Классификация ВМС.
93. Растворы ВМС. Термодинамика их образования. Набухание ВМС. Ограниченное и неограниченное набухание. Кинетика набухания. Причины ограниченного набухания.
94. Растворы ВМС и коллоидные системы. Принципиальное различие и сходство этих систем.
95. Вязкость коллоидных систем и растворов ВМС (свободно-дисперсных систем). Уравнение Ньютона. Динамическая вязкость. Ньютоновские и неньютоновские жидкости.
96. Причины неньютоновского течения коллоидных систем и растворов ВМС.
97. Структурно-механические свойства гетерогенных дисперсных систем. Свободно-дисперсные и связно-дисперсные системы, их различия. Золь, гель, структурированные коллоидные системы.
98. Коагуляционные структуры и конденсационно-кристаллизационные структуры, их свойства. Тиксотропия. Синерезис. Области возникновения и применения этих структур.
99. Влияние структурно-механических свойств гетерогенных дисперсных систем на качество продовольственных и непродовольственных товаров.
100. Грубодисперсные гетерогенные системы. Эмульсии, их классификация, стабилизация, получение. Суспензии, пены и пасты, распространение в продовольственных и непродовольственных товарах.
101. Что называется титрантом? Вычислить титр 0,02н раствора уксусной кислоты.
102. Общий принцип и области применения титриметрических методов анализа
103. Относительные и абсолютные ошибки при титровании.
104. Раствор серной кислоты оттитрован гидроксидом натрия до слабокислой среды. Правильный ли получен результат?
105. Принципы аналитического определения. Требования к аналитическим химическим реакциям.
106. Кислотно-основное титрование. Укажите систему, для которой точка эквивалентности находится в кислой среде.
107. Применение титриметрических методов в анализе пищевых продуктов

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Методическими материалами, определяющими процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций являются внутривузовские локальные нормативные акты: «Положение о балльно-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости студентов» и «Положение о промежуточной аттестации обучающихся».

График проведения рейтинговых контрольных мероприятий и даты проведения промежуточной аттестации, по курсам и семестрам, отражены в утверждённых проректором по УР календарных учебных графиках и расписаниях промежуточной аттестации по направлению подготовки (специальности), которые размещаются на информационных стендах институтов (факультетов) и на сайте университета в установленные сроки.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература.

1. Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии [Текст]: учебное пособие для студ. вузов / Н. Л. Глинка. - М.: КНОРУС, 2011. - 240 с.
2. Глинка, Н. Л. Общая химия [Текст] : учебное пособие / Н. Л. Глинка. - изд. стер. - М.: КНОРУС, 2012. - 752 с.
3. Грандберг, И. И. Органическая химия [Текст] : учебник для бакалавров / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. - 8-е изд. - М. : Юрайт, 2012. - 608 с.
4. Микрюкова, Е. Ю. Учебно-методическое пособие по физической и коллоидной химии : Е. Ю. Микрюкова, А. В. Жарехина, А. М. Галиева. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2016. — 63 с. — Текст :

электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122932>—
Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Хаханина, Т. И. Аналитическая химия [Текст] : учебное пособие для вузов / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина. - М. : Высш. образов., 2009. - 278 с.

Дополнительная литература.

6. Карапетьянц, М. С. Общая и неорганическая химия [Текст]: учебник для вузов / М. С. Карапетьянц, С. И. Дракин. - 4-е изд., стер. - М.: Химия, 2000. - 592 с.

7. Практикум по общей и неорганической химии : учебное пособие для вузов / ред.: Н. Н. Павлов, В. И. Фролов. - 2-е изд., пер. и доп. - М. : Дрофа, 2002. - 304 с.

7. Коровин, Н. В. Общая химия [Текст]: учебник / Н.В. Коровин. - 4-е изд., испр. и доп. - М. : Высш. шк., 2003. - 557 с.

8. Вологиров, А.К. Неорганическая и аналитическая химия: [ТЕКСТ] Методические указания к изучению дисциплины / А.К. Вологиров, А.Б. Беев - Нальчик, 2009.-43 с.

9. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- **ЭБС «Издательства Лань»**

Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»

ООО «Издательство Лань».

Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год

<http://e.lanbook.com/>

- **Сетевая электронная библиотека**

ООО «ЭБС ЛАНЬ»

Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный

<http://e.lanbook.com/>

<http://seb.e.lanbook.com/>

- **ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть**

ООО «Директ-Медиа»

Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год

<http://biblioclub.ru>

- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**

ООО Научная электронная библиотека.

Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год

<http://elibrary.ru>

- **Сертификат ИТС ПО САБ ИРБИС64**

ООО «Эй Ви Ди - Систем»

Договор № А-12933 от 12.04.2024 г. сроком на 1 год

- **Гарант**

ООО «Гарант-КБР» Договор № 305-2025г. от 09.01.2025 г. сроком на 1 год

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины «Химия» необходимо учитывать особенность Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – их компетентностную ориентацию, которая нацелена не на сумму усвоенной информации, а на способность человека действовать в различных ситуациях.

Главной целью реализации компетентностного подхода является формирования и развития профессиональных навыков студентов, увеличение доли участия обучающихся в учебном процессе через широкое использование активных и интерактивных форм проведения занятий (семинаров в диалоговом режиме, дискуссий, компьютерных симуляций, долевых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологических и иных тренингов, групповых дискуссий, результатов работы студенческих исследовательских групп, вузовских и межвузовских телеконференций) в сочетании с внеаудиторной работой.

Дисциплина «Химия» рассчитана на изучение в один семестр и заканчивается экзаменом.

На лекциях студенту рекомендуется внимательно слушать учебный материал, записывать основные моменты, идеи, пытаться сразу понять главные положения темы, а если что не ясно – делать соответствующие пометки. После лекции во внеурочное время целесообразно прочитать записанный материал с целью его усвоения и выяснения непонятных вопросов.

Для подготовки и выполнения лабораторных работ студенту следует завести отдельную тетрадь. При подготовке к лабораторной работе студенту следует составить краткий ответ (1-2 стр.) на контрольные вопросы к лабораторным работам. Студент должен тщательно готовиться к лабораторным занятиям путем проработки теоретических положений по теме занятия из конспекта лекции, рекомендуемых учебников, учебных пособия, дополнительной литературы, интернет - источников.

Защита лабораторных работ, приходящиеся на каждый промежуточный рубеж оценивается в **10** баллов (за три точки - **30** баллов).

Раздел «Самостоятельная работа» информирует обучающихся, какие вопросы раздела (модуля) выносятся на самостоятельное изучение, об их учебно-методическом обеспечении (учебники, учебные пособия, методические указания, рекомендуемые страницы и т.д.).

Степень усвояемости вопросов самостоятельной работы определяется при текущем и промежуточном контролях и при промежуточной аттестации.

Для студентов заочной формы обучения, после окончания предыдущей сессии, практикуется установочные занятия, где они знакомятся с целями и задачами изучения дисциплины, с перечнем вопросов которые они должны изучать для обладания запланированными в рабочей программе компетенциями.

Студенту следует тщательно готовиться к модульному тестированию, контрольным работам, контрольным опросам, прорабатывая конспект лекций и рекомендуемую литературу.

11. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

11.1 Лицензионное программное обеспечение

AutoDesk AutoCad 2012 Education Product Standalone б/н

Антиплагиат.ВУЗ 5.0 Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020» лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition № лицензии 26EC-241021-134643-810-2826, договор № 651/A от 18.10.2024 г. до 31.10.2025

Интернет-ресурсы свободного доступа

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
электронная энциклопедия	http://ru.wikipedia.org
электронная библиотека.	http://www.koob.ru
электронная библиотека учебников.	http://studentam.net

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционные занятия	Аудитория № 212 для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель, экран настенный, проектор Uiew Sonic.
2.	Лабораторный практикум	Аудитория №105 для проведения лабораторных занятий в соответствии с перечнем аудиторного фонда.	Доска аудиторная, специализированная мебель, лабораторное оборудование: лабораторные столы с розетками, столы для размещения приборов, стол для преподавателя. Шкаф вытяжной с подводом воды и канализации, шкаф для реактивов, шкаф для посуды. Оборудование: рН-метр OP-211/1, магнитная мешалка с подогревом MAGNETIC STIRER TYPE MM-5, сушильный вакуумный шкаф SPT-

			200, дистиллятор, Микроскоп УМ-401П, сушильный шкаф для посуды, электроплитка нагревательная, баня водяная ПР 4310, колбонагреватель ПЭ 4120М, центрифуга лабораторная MPW-350; Химическая посуда и химические реактивы
3.	Самостоя- тельная работа	Учебная аудитория (компьютерный класс с выходом в Интернет), для организации самостоятельной работы обучающихся; читальный зал научной библиотеки	Доска аудиторная, специализированная мебель, компьютера с выходом в интернет