

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Железнов Лев Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 21.01.2025
Уникальный программный ключ:
7f036de85c233e341493b4c0e48bb3a18c939f51

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Кировский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Химия»

Направление подготовки 38.03.07 Товароведение

Направленность (профиль) ОПОП – Товароведение и экспертиза товаров

Форма обучения очно-заочная

Срок освоения ОПОП 4 г 6 мес

Кафедра менеджмента и товароведения

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана на основе:

1) ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.07 Товароведение, утвержденного Министерством образования и науки РФ «12» августа 2020 г.

2) Учебного плана по направлению подготовки 38.03.07 Товароведение, одобренного ученым советом ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России 30 апреля 2021 г. протокол № 4

3) Профессионального стандарта «Специалист по качеству», утверждённого Министерством труда и социальной защиты РФ 22.04.2021 г., приказ № 276 н;

4) Профессионального стандарта «Специалист по сертификации продукции», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ 31.10.2014 г., приказ № 857н.

Рабочая программа дисциплины (модуля) одобрена:

кафедрой менеджмента и товароведения «12» мая 2021 г. (протокол № 5)

Заведующий кафедрой Л.Н. Шмакова

ученым советом социально-экономического факультета
«12» мая 2021 г. (протокол № 3)

Председатель совета факультета Л.Н. Шмакова

Центральным методическим советом «20» мая 2021 г. (протокол № 6)

Председатель ЦМС Е.Н. Касаткин

Разработчик:

Доцент кафедры менеджмента и товароведения И.В. Горева

ОГЛАВЛЕНИЕ

Раздел 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1. Цель изучения дисциплины (модуля)	4
1.2. Задачи изучения дисциплины (модуля)	4
1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП	4
1.4. Объекты профессиональной деятельности	4
1.5. Типы задач профессиональной деятельности	4
1.6. Планируемые результаты освоения программы - компетенции выпускников, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения программы	5
Раздел 2. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы	5
Раздел 3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)	6
3.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)	6
3.2. Разделы дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	7
3.3. Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий	7
3.4. Тематический план лекций	7
3.5. Тематический план практических занятий (семинаров)	10
3.6. Самостоятельная работа обучающегося	10
3.7. Лабораторный практикум	10
3.8. Примерная тематика курсовых проектов (работ), контрольных работ	11
Раздел 4. Перечень учебно-методического и материально-технического обеспечения дисциплины (модуля)	11
4.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	11
4.1.1. Основная литература	11
4.1.2. Дополнительная литература	12
4.2. Нормативная база	12
4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	12
4.4. Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), программного обеспечения и информационно-справочных систем	13
4.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	13
Раздел 5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины (модуля)	15
5.1. Методика применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при проведении занятий и на этапах текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине	16
Раздел 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	18
Раздел 7. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	18
Раздел 8. Особенности учебно-методического обеспечения образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	19

Раздел 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1. Цель изучения дисциплины (модуля)

Формирование у студентов системы химических знаний и умений, необходимых для изучения состава и свойств сырья, а также продовольственных товаров.

1.2. Задачи изучения дисциплины (модуля)

- сформировать представление о строении и свойствах неорганических и органических веществ, являющихся основой пищевого и промышленного сырья;

- сформировать представление об основных методах химических анализа, используемых в товароведении при оценке показателей качества продукции;

-выработать экспериментальные навыки, необходимые при исследовании состава и свойств сырья и товаров по областям применения;

в рамках подготовки к оценочно-аналитической деятельности:

- уметь давать оценку соответствия безопасности и качества товаров требованиям технических регламентов, положениям стандартов или технических условий, условиям договоров, информации, приведенной в товарно-сопроводительных документах.

- начать формирование умений по получению, обработке и интерпретации данных для оценки и экспертизы товаров с применением научных методов исследования.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП:

Дисциплина «Химия» относится к блоку Б1. Дисциплины **обязательной** части.

Основные знания, необходимые для освоения дисциплины формируются при изучении дисциплин Химия (школьный курс); Физика (школьный курс).

Является предшествующей для изучения дисциплин: Современные методы исследования товаров; Идентификация и обнаружение фальсификации потребительских товаров; Товароведение и экспертизы товаров растительного происхождения; Товароведение и экспертизы товаров животного происхождения; Товароведение упаковочных материалов и тары

1.4. Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших рабочую программу дисциплины (модуля), являются:

- товары и процессы их проектирования, производства, закупки, транспортирования, хранения, реализации и утилизации;
- методы исследования, испытаний, оценки и экспертизы товаров;
- управление качеством и безопасностью товаров;
- нормативные правовые акты и документы в области обеспечения качества, безопасности и предупреждения оборота фальсифицированной продукции;
- новые материалы, товары и технологии;
- потребители товаров, их запросы, потребности, мотивы и ключевые ценности в рамках устойчивого развития;
- информационные ресурсы и системы управления товарами;
- трудовые коллективы в сфере торговой и экспертной деятельности.

1.5. Типы задач профессиональной деятельности

Изучение данной дисциплины (модуля) направлено на подготовку к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- оценочно-аналитический.

1.6. Планируемые результаты освоения программы - компетенции выпускников, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения программы

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование у выпускника следующих компетенций:

№ п/ п	Результаты освоения ОПОП (индекс и содержание компетенции)	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства		№ раздела дисциплины, № семестра, в которых формируются компетенция
			Знать	Уметь	Владеть	для текущего контроля	для промежуточной аттестации	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ОПК-1. Способен применять естественно-научные и экономические знания при решении профессиональных задач в области товароведения	ИД ОПК-1.1 Применяет понятия и методы исследований естественно-научных дисциплин при решении профессиональных задач	Научные основы физических, химических, физико-химических и биологических методов для инструментальной оценки показателей качества и безопасности потребительских товаров.	Использовать физические, химические, физико-химические и биологические методы как инструмент в профессиональной деятельности	Методологией оценки качества товаров физическими, химическим, физико-химическими и биологическими методами анализа.	устный опрос, решение расчетных задач, оформление отчетов по лабораторным работам, написание реферата	прием практических навыков, тест, собеседование по вопросам на экзамене.	Раздел № 1,2, 3, 4. Семестр № 1,2.

Раздел 2. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		№ 1	№2
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Контактная работа (всего)	58	22	36
в том числе:			
Лекции (Л)	22	8	14
Практические занятия (ПЗ)			
Семинары (С)			
Лабораторные занятия (ЛР)	36	14	22
Самостоятельная работа (всего)	86	50	36
В том числе:			

- Реферат	30	30			
- Работа с рекомендуемой литературой	23	10	13		
- Подготовка к промежуточной аттестации	23		23		
-- Поиск учебной информации в Интернете	10	10			
Вид промежуточной аттестации	экзамен	контактная работа	3		3
		самостоятельная работа	33		33
Общая трудоемкость (часы)		180	72	108	
Зачетные единицы		5	2	3	

Раздел 3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

3.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела (темы разделов)
1	2	3	4
1.	ОПК-1	Общая химия.	<p>Предмет химии, понятие химической системы. Цели и задачи дисциплины. Значение химии для профессиональной подготовки специалистов в области товароведения и экспертизы продовольственных товаров. Основные химические понятия и законы.</p> <p>Химические системы: растворы, дисперсные системы, электрохимические системы, каталитические системы. Химическая термодинамика и кинетика: энергетика химических процессов, химическое и фазовое равновесие, скорость реакций и методы ее регулирования. Реакционная способность веществ: химия и периодическая система элементов, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ, химическая связь.</p>
2.	ОПК-1	Органическая химия.	<p>Классификация, номенклатура, электронное строение, свойства, биологическая роль основных классов органических и биологически активных природных соединений. Значение белков, липидов и углеводов в производстве и оценке качества продуктов питания.</p>
3.	ОПК-1	Аналитическая химия	<p>Основные методы, используемые в аналитических реакциях. Качественный анализ катионов и анионов в различных объектах. Количественный анализ: гравиметрический и объемный методы анализа. Роль весового анализа, кислотно-основного, окислительно-восстановительного, комплексонометрического методов в оценке качества пищевых продуктов.</p>

3.2. Разделы дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин		
		1	2	3
1	Современные методы исследования товаров	+	+	+
2	Идентификация и обнаружение фальсификации продовольственных товаров		+	+
3	Товароведение упаковочных материалов и тары		+	+
4	Товароведение и экспертизы товаров растительного происхождения.		+	+
5	Товароведение и экспертизы товаров животного происхождения.		+	+

3.3. Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)			Л	ПЗ	ЛЗ	Сем	СРС	Всего часов
1	2			3	4	5	6	7	8
1	Общая химия			8		14		50	72
2	Органическая химия			10		14		20	44
3	Аналитическая химия			4		8		16	28
	Вид промежуточной аттестации	экзамен	контактная работа						3
			самостоятельная работа						33
	Итого:			22		36		86	180

3.4. Тематический план лекций

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лекций	Содержание лекций	Трудоемкость (час)	
				сем. №1	сем. №2
1	2	3	4	5	6
1	1	Основные химические понятия и законы	Роль и значение химии в современном обществе. Значение химических знаний для подготовки студентов по специальности 38.03.07. Основные химические понятия:	2	

			молярная масса, моль, атомная масса, молярный объем. Основные законы химии. Закон эквивалентов.		
2	1	Химическая термодинамика и кинетика.	Первое начало термодинамики. Понятие об энтальпии. Закон Гесса. Термохимические уравнения. Расчет теплового эффекта химической реакции. Направление самопроизвольного протекания процессов. Энтропия. Энергия Гиббса. Применимость начал термодинамики к живым системам Скорость химических реакций и факторы, влияющие на нее. Закон действующих масс. Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип ЛеШателье	2	
3	1	Растворы. Теория электролитической диссоциации. Растворы электролитов.	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, сопровождающие образование растворов электролитов и неэлектролитов. Гидратная теория Д. И. Менделеева. Водные растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Роль растворителя. Зависимость направления диссоциации от характера химических связей в молекулах электролитов. 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 диссоциа-	4	

			<p>ции слабых электролитов. Смещение равновесия диссоциации в растворах электролитов.</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.</p>		
4	2	<p>Теория химического строения Бутлерова.</p> <p>Основы классификации и номенклатуры органических соединений</p>	<p>Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Изомерия, как специфическое явление органической химии.</p> <p>Взаимное влияние атомов и способы его передачи в молекулах органических соединений. Сопряжение. Виды сопряжения: π, π- и π, σ-сопряжения. Поляризация связи и электронные эффекты (индуктивный и мезомерный). Электронодонорные и электроноакцепторные заместители.</p>		2
5	2	<p>Химические свойства и строение органических соединений.</p>	<p>Строение и свойства углеводов: алканы, алкены, алкины, арены.</p> <p>Строение и свойства кислородсодержащих органических веществ: спирты, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты.</p> <p>Углеводы. Липиды. Строение и свойства.</p> <p>Строение и свойства биополимеров: аминокислоты, пептиды, белки.</p>		8
6	3	<p>Химический анализ.</p> <p>Основы метода.</p>	<p>Аналитическая химия, ее предмет, задачи, теоретическое и прикладное значение. Особенности современной аналитической химии. Понятие о качественном и количественном анализе. Значение аналитической химии для профессиональной подготовки товароведов-экспертов.</p> <p>Аппаратура и техника лабораторных работ.</p>		2

7	3	Качественный и количественный анализ.	Предмет и задачи качественного и количественного анализа. Теоретическое и прикладное значение качественного анализа. Понятие о методах качественного анализа. Основные методы количественного анализа. Химические методы количественного анализа.		2
Итого:				8	14

3.5. Тематический план практических занятий (семинаров)

Семинарские и практические занятия не предусмотрены учебным планом.

3.6. Самостоятельная работа обучающегося

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
1	1	Общая химия	- Реферат - Работа с рекомендуемой литературой - Поиск учебной информации в Интернете	50
Итого часов в семестре:				50
1	2	Органическая химия	- Работа с рекомендуемой литературой - Поиск учебной информации в Интернете - Подготовка к промежуточной аттестации	20
2		Аналитическая химия	- Работа с рекомендуемой литературой - Поиск учебной информации в Интернете - Подготовка к промежуточной аттестации	16
Итого часов в семестре:				36
Всего часов на самостоятельную работу:				86

3.7. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость (час)	
			1 сем.	2 сем.
1	2	3	4	5
1	1	Приготовление растворов и определение их концентрации <i>Практическая подготовка (ПП)</i>	4 из них на ПП: 2	
2	1	Определение энтальпии реакции нейтрализации. Факторы, влияющие на скорость химической реакции	4 из них на	

		<i>Практическая подготовка (ПП)</i>	ПП: 2	
3	1	Растворы электролитов и реакции, протекающие в них <i>Практическая подготовка (ПП)</i>	2 из них на ПП: 2	
4	1	Гидролиз <i>Практическая подготовка (ПП)</i>	2 из них на ПП: 1	
5	1	Окислительно-восстановительные реакции	2	
6	2	Общие закономерности реакционной способности органических соединений. Классификация органических реакций.		4
7	2	Строение и свойства углеводородов: алканы, алкены, арены.		2
8	2	Строение и свойства кислородсодержащих органических веществ		2
9	2	Карбоновые кислоты и их производные <i>Практическая подготовка (ПП)</i>		2 из них на ПП: 1
10	2	Углеводы: строение и свойства. <i>Практическая подготовка (ПП)</i>		2 из них на ПП: 1
11	2	Азотсодержащие органические вещества.		2
12	3	Качественный анализ катионов и анионов <i>Практическая подготовка (ПП)</i>		4 из них на ПП: 3
13	3	Количественный анализ <i>Практическая подготовка (ПП)</i>		4 из них на ПП: 2
Итого часов в семестре			14	22
Всего:			36 часов	

3.8. Примерная тематика курсовых проектов (работ), контрольных работ

Курсовые и контрольные работы не предусмотрены учебным планом.

Раздел 4. Перечень учебно-методического и материально-технического обеспечения дисциплины (модуля)

4.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

4.1.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Общая и неорганическая химия: учебник.	Павлов Н.Н.	М.: Дрофа, 2006	22	
2	Практикум по общей химии.- Сборник задач и упражнений по общей и неорганической химии: учеб. пособие / под ред. Н.Н. Павлова.- М.: Дрофа, 2005	Фролов В.И.	М.: Дрофа, 2006	80	
3	Сборник задач и упражнений по общей и неорганической химии: учеб. пособие	под ред. Н.Н. Павлова	М.: Дрофа, 2005	30	
4	Аналитическая химия [Электронный ресурс]: учебник для вузов.	Трифонов А.Н.	Минск: Выш. школа, 2013.		«Университетская библиотека онлайн»

4.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Общая химия: учебник для вузов	Глинка Н.Л.	М.: Юрайт, 2014-2010	6	
2	Химия: метод. пособие для внеаудиторной самостоятельной работы студентов. – Ч.1 Общая химия;	сост. И.В. Горева.	ГОУ ВПО Кировская ГМА Росздрава.- Киров, 2009	45	
3	Самостоятельная работа по неорганической химии: метод. указания для студентов	сост. И.А. Токарева	ГОУ ВПО Кировская ГМА Росздрава.- Киров, 2010	46	
4	Пищевая химия [Электронный ресурс]: учебник для вузов. –	Нечаев А.П.	СПб.: ГИОРД, 2015		«Университетская библиотека онлайн»

4.2. Нормативная база – не имеется.

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://home.ptd.net/~swenger/> Содержится 250 фрагментов информации по химии;
2. <http://www.chemistry.memaster.ca/faculty/bader/aim> Типы связей между атомами в молекулах. Дается представление о квантовой механике.
3. <http://antoine.fsu.umd.edu/chem/senese/101/links.html> Представлены базы данных, содержание лекций, лабораторных занятий, дискуссии по проблемам химии, новости науки. Рассказывается о научных методах в химии и использовании химии в повседневной жизни.
4. Левченков С. И., Физическая и коллоидная химия: Конспект лекций.
<http://www.physchem.chimfak.rsu.ru/Source/PCC/index.html>.

4.4. Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), программного обеспечения и информационно-справочных систем

Для осуществления образовательного процесса используются: мультимедийные презентации для лекций.

В учебном процессе используется лицензионное программное обеспечение:

1. Договор MicrosoftOffice (версия 2003) №0340100010912000035_45106 от 12.09.2012г. (срок действия договора - бессрочный),
2. Договор MicrosoftOffice (версия 2007) №0340100010913000043_45106 от 02.09.2013г. (срок действия договора - бессрочный),
3. Договор MicrosoftOffice (версия 2010) № 340100010914000246_45106 от 23.12.2014г. (срок действия договора - бессрочный).
4. Договор Windows (версия 2003) №0340100010912000035_45106 от 12.09.2012г. (срок действия договора - бессрочный)
5. Договор Windows (версия 2007) №0340100010913000043_45106 от 02.09.2013г. (срок действия договора - бессрочный),
6. Договор Windows (версия 2010) № 340100010914000246_45106 от 23.12.2014г. (срок действия договора - бессрочный),
7. Договор Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 150-249 Node 1 year Educational Renewal License, срок использования с 29.04.2021 до 24.08.2022 г., номер лицензии 280E-210429-102703-540-3202,
8. Автоматизированная система тестирования Indigo Договор № Д53783/2 от 02.11.2015 (срок действия бессрочный, 1 год технической поддержки),
9. ПО FoxitPhantomPDF Стандарт, 1 лицензия, бессрочная, дата приобретения 05.05.2016г.

Обучающиеся обеспечены доступом (удаленным доступом) к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам:

- 1) Научная электронная библиотека e-LIBRARY. Режим доступа: <http://www.e-library.ru/>.
- 2) справочно-поисковая система Консультант Плюс – ООО «КонсультантКиров».
- 3) «Электронно-библиотечная система Кировского ГМУ». Режим доступа: <http://elib.kirovgma.ru/>.
- 4) ЭБС «Консультант студента» - ООО «ИПУЗ». Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru>.
- 5) ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - ООО «НексМедиа». Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>.
- 6) ЭБС «Консультант врача» - ООО ГК «ГЭОТАР». Режим доступа: <http://www.rosmedlib.ru/>
- 7) ЭБС «Айбукс» - ООО «Айбукс». Режим доступа: <http://ibooks.ru>.

4.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

В процессе преподавания дисциплины (модуля) используются следующие специальные

помещения:		
Наименование специализированных помещений	Номер кабинета, адрес	Оборудование, технические средства обучения, размещенные в специализированных помещениях
- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	<u>№ 407 г. Киров, ул. ул. К.Маркса, 137 (1 корпус)</u>	- Компьютер Corp Optima 1 с монитором AOC E2050Sda - Проектор Casio XJ-F211WN-EJ - Экран настенный рулонный Cactus 180*180 см
учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	<u>№ 419 г. Киров, ул. К.Маркса, 137 (1 корпус)</u>	- Весы Влкт-500 - Весы Acculab Vic-610d2* - Кфк 3 Фотоколориметр с набором кювет - Люминоскоп Филин - Микроскоп Микмед-1 вариант 1-20 (Биолам Р-11) 4 шт. - Рефрактометр - Шкаф вытяжной ШВ-Ук-3кг 1995*750*2150 - Шкаф сушильный Шс-80 с подставкой - Центрифуга Опн-8 с ротором Ру-180л - Прибор Кварц-24/пористость хлеба - Анализатор Молока «Лактан 1-4» Мод.220 - Магнитная Мешалка Пэ-6110 с подогревом - Вискозиметр ВЗ-246 - Экотестер «Созкс» (дозиметр + нитрат-тестер)
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	<u>№ № 1-407, г. Киров, ул. К.Маркса, 137 (1 корпус);</u>	- Компьютер Corp Optima 1 с монитором AOC E2050Sda - Проектор Casio XJ-F211WN-EJ - Экран настенный рулонный Cactus 180*180 см
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	<u>№ г. Киров, ул. № 1-414, 1-415, г. Киров, ул. К.Маркса, 137 (1 корпус)</u>	1-414 - Термостат Тс-80м2 - Центрифуга лаб. Цлм1-12* для молочн.промышл. - Шкаф Сушильный Шс-80 - Телевизор Harper 50u750ts - Компьютер Iru Corp 310 с монитором Acer 1-415 Шкаф сушильный ШС-80 с подставкой Телевизор Harper 50u750ts Компьютер Iru Corp 310 с мо-

		нитором Acer
помещения для самостоятельной работы	№ 418 Б г. Киров, ул. К. Маркса, 137 (1 корпус)	Системный блок Celeron/Atx/Cd/sbp Компьютер Tr Corp Optima Ig 22mk Принтер Canon lbp 800

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Раздел 5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины предусматривает: контактную (работа на лекциях и лабораторных занятиях) и самостоятельную работу (работа с рекомендуемой литературой, поиск учебной информации в Интернете, подготовка к промежуточной аттестации).

Основное учебное время выделяется на самостоятельную работу.

В качестве основных форм организации учебного процесса по дисциплине выступают классические лекционные и лабораторные занятия (с использованием интерактивных технологий обучения), а также самостоятельная работа обучающихся.

При изучении учебной дисциплины обучающимся необходимо освоить практические умения по выполнению химического эксперимента, проведению расчетов и оформлению отчетов по лабораторным работам.

При проведении учебных занятий кафедра обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (путем проведения интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализа ситуаций и имитационных моделей, преподавания дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Лекции:

Классическая лекция. Рекомендуется при изучении тем: «Химическая термодинамика и кинетика», Теория химического строения Бутлерова. Основы классификации и номенклатуры органических соединений», «Химические свойства и строение органических соединений», «Химический анализ. Основы метода», «Качественный и количественный анализ».

На лекциях излагаются темы дисциплины, предусмотренные рабочей программой, акцентируется внимание на наиболее принципиальных и сложных вопросах дисциплины, устанавливаются вопросы для самостоятельной проработки. Конспект лекций является базой при подготовке к практическим занятиям, к экзамену, а также для самостоятельной работы.

Изложение лекционного материала рекомендуется проводить в мультимедийной форме. Смысловая нагрузка лекции смещается в сторону от изложения теоретического материала к формированию мотивации самостоятельного обучения через постановку проблем обучения и показ путей решения профессиональных проблем в рамках той или иной темы. При этом основным методом ведения лекции является метод проблемного изложения материала.

Лекция-дискуссия - обсуждение какого-либо вопроса, проблемы, рассматривается как метод, активизирующий процесс обучения, изучения сложной темы, теоретической проблемы. Рекомендуется использовать при изучении тем: «Основные химические понятия и законы», «Растворы. Теория электролитической диссоциации. Растворы электролитов.»

Важной характеристикой дискуссии, отличающей её от других видов спора, является аргументированность. Обсуждая дискуссионную проблему, каждая сторона, оппонировав мнению собеседника, аргументирует свою позицию. Отличительной чертой дискуссии выступает отсутствие тезиса и наличие в качестве объединяющего начала темы.

Лабораторные занятия:

Это форма учебного занятия, при которой студент под руководством преподавателя проводит естественные или имитационные эксперименты или опыты с целью подтверждения отдельных теоретических положений учебной дисциплины, приобретает практические навыки работы с лабораторным оборудованием, измерительной аппаратурой, методикой экспериментальных исследований.

Основными задачами лабораторных занятий являются: углубление и уточнение знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы; формирование интеллектуальных умений и навыков планирования, анализа и обобщения; овладение техникой; накопления первичного опыта проведения научно-исследовательской деятельности.

Лабораторные занятия проводятся в виде собеседований, обсуждений, дискуссий в микрогруппах, отработки практических навыков при выполнении опытов, решения ситуационных задач.

Проведение занятия предусматривает следующие этапы: предварительный контроль подготовленности студентов к выполнению лабораторной работы; выполнения конкретных задач в соответствии с предложенной тематикой: оформление индивидуального отчета; оценивания преподавателем результатов работы студентов.

Выполнение лабораторной работы обучающиеся производят как в устном, так и в письменном виде.

В практике высших учебных заведений сформировалось несколько методов проведения лабораторных работ: фронтальный метод, проведения работ циклами и метод практикума. Выбор метода зависит от учебно-материальной базы и задач курса во всей системе подготовки специалистов определенного профиля.

Во время фронтальной лабораторной работы все студенты вместе или каждый в отдельности или по несколько выполняют одновременно одну и ту же работу. Происходит это в процессе изучения определенной темы.

При изучении дисциплины используется следующая форма проведения занятий:

- фронтальная форма при изучении тем: «Приготовление растворов и определение их концентрации», «Определение энтальпии реакции нейтрализации. Факторы, влияющие на скорость химической реакции», «Растворы электролитов и реакции, протекающие в них», «Гидролиз», «Окислительно-восстановительные реакции». «Общие закономерности реакционной способности органических соединений. Классификация органических реакций», «Строение и свойства углеводородов: алканы, алкены, арены», «Строение и свойства кислородсодержащих органических веществ», Углеводы: строение и свойства», «Азотсодержащие органические вещества».
- отработка практических умений и навыков при изучении тем: «Качественный анализ катионов и анионов», «Количественный анализ», «Карбоновые кислоты и их производные».

Самостоятельная работа:

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку по всем разделам дисциплины «Химия» и включает работу с рекомендуемой литературой, поиск учебной информации в Интернете, написание рефератов, подготовку к промежуточной аттестации.

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине «Химия» и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРС). Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам университета и кафедры. Во время изучения дисциплины обучающиеся (под контролем преподавателя) самостоятельно оформляют рефераты и представляют их на занятиях. Написание реферата способствует формированию навыков использования учебной и научной литературы, глобальных информационных ресурсов. Работа обучающегося в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность. Обучение способствует воспитанию у обучающихся навыков общения.

Исходный уровень знаний обучающихся определяется тестированием, собеседованием.

Текущий контроль освоения дисциплины проводится в форме устного опроса в ходе занятий, решения типовых ситуационных задач, тестового контроля, выполнения рефератов.

В конце изучения дисциплины (модуля) проводится промежуточная аттестация с использованием тестового контроля, проверки практических умений, собеседования.

5.1. Методика применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при проведении занятий и на этапах текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий по дисциплине осуществляется в соответствии с «Порядком реализации электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России», введенным в действие 01.11.2017, приказ № 476-ОД.

Дистанционное обучение реализуется в электронно-информационной образовательной среде Университета, включающей электронные информационные и образовательные ресурсы, информационные и телекоммуникационные технологии, технологические средства, и обеспечивающей освоение обучающимися программы в полном объеме независимо от места нахождения.

Электронное обучение (ЭО) – организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и преподавателя.

Дистанционные образовательные технологии (ДОТ) – образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и преподавателя. Дистанционное обучение – это одна из форм обучения.

При использовании ЭО и ДОТ каждый обучающийся обеспечивается доступом к средствам электронного обучения и основному информационному ресурсу в объеме часов учебного плана, необходимых для освоения программы.

В практике применения дистанционного обучения по дисциплине используются методики синхронного и асинхронного обучения.

Методика синхронного дистанционного обучения предусматривает общение обучающегося и преподавателя в режиме реального времени – on-line общение. Используются следующие технологии on-line: вебинары (или видеоконференции), аудиоконференции, чаты.

Методика асинхронного дистанционного обучения применяется, когда невозможно общение между преподавателем и обучающимся в реальном времени – так называемое off-line общение, общение в режиме с отложенным ответом. Используются следующие технологии off-line: электронная почта, рассылки, форумы.

Наибольшая эффективность при дистанционном обучении достигается при использовании смешанных методик дистанционного обучения, при этом подразумевается, что программа обучения строится как из элементов синхронной, так и из элементов асинхронной методики обучения.

Учебный процесс с использованием дистанционных образовательных технологий осуществляется посредством:

- размещения учебного материала на образовательном сайте Университета;
- сопровождения электронного обучения;
- организации и проведения консультаций в режиме «on-line» и «off-line»;
- организации обратной связи с обучающимися в режиме «on-line» и «off-line»;
- обеспечения методической помощи обучающимся через взаимодействие участников учебного процесса с использованием всех доступных современных телекоммуникационных средств, одобренных локальными нормативными актами;
- организации самостоятельной работы обучающихся путем обеспечения удаленного доступа к образовательным ресурсам (ЭБС, материалам, размещенным на образовательном сайте);
- контроля достижения запланированных результатов обучения по дисциплине обучающимися в режиме «on-line» и «off-line»;
- идентификации личности обучающегося.

Реализация программы в электронной форме начинается с проведения организационной встречи с обучающимися посредством видеоконференции (вебинара).

При этом преподаватель информирует обучающихся о технических требованиях к оборудованию и каналам связи, осуществляет предварительную проверку связи с обучающимися, со-

здание и настройку вебинара. Преподаватель также сверяет предварительный список обучающихся с фактически присутствующими, информирует их о режиме занятий, особенностях образовательного процесса, правилах внутреннего распорядка, графике учебного процесса.

После проведения установочного вебинара учебный процесс может быть реализован асинхронно (обучающийся осваивает учебный материал в любое удобное для него время и общается с преподавателем с использованием средств телекоммуникаций в режиме отложенного времени) или синхронно (проведение учебных мероприятий и общение обучающегося с преподавателем в режиме реального времени).

Преподаватель самостоятельно определяет порядок оказания учебно-методической помощи обучающимся, в том числе в форме индивидуальных консультаций, оказываемых дистанционно с использованием информационных и телекоммуникационных технологий.

При дистанционном обучении важным аспектом является общение между участниками учебного процесса, обязательные консультации преподавателя. При этом общение между обучающимися и преподавателем происходит удаленно, посредством средств телекоммуникаций.

В содержание консультаций входят:

- разъяснение обучающимся общей технологии применения элементов ЭО и ДОТ, приемов и способов работы с предоставленными им учебно-методическими материалами, принципов самоорганизации учебного процесса;

- советы и рекомендации по изучению программы дисциплины и подготовке к промежуточной аттестации;

- анализ поступивших вопросов, ответы на вопросы обучающихся;

- разработка отдельных рекомендаций по изучению частей (разделов, тем) дисциплины, по подготовке к текущей и промежуточной аттестации.

Также осуществляются индивидуальные консультации обучающихся в ходе выполнения ими письменных работ.

Обязательным компонентом системы дистанционного обучения по дисциплине является электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК), который включает электронные аналоги печатных учебных изданий (учебников), самостоятельные электронные учебные издания (учебники), дидактические материалы для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации, аудио- и видеоматериалы, другие специализированные компоненты (текстовые, звуковые, мультимедийные). ЭУМК обеспечивает в соответствии с программой организацию обучения, самостоятельной работы обучающихся, тренинги путем предоставления обучающимся необходимых учебных материалов, специально разработанных для реализации электронного обучения, контроль знаний. ЭУМК размещается в электронно-библиотечных системах и на образовательном сайте Университета.

Используемые виды учебной работы по дисциплине при применении ЭО и ДОТ:

№ n/n	Виды занятий/работ	Виды учебной работы обучающихся	
		Контактная работа (on-line и off-line)	Самостоятельная работа
1	Лекции	- лекции-презентации	- работа с опорными конспектами лекций - выполнение контрольных заданий
2	Лабораторные занятия	- вебинары - семинары в чате - видеодоклады	- самостоятельное изучение учебных и методических материалов - решение тестовых заданий и ситуационных задач - самостоятельное выполнение заданий и отправка их на проверку преподавателю - выполнение тематических рефератов
3	Консультации (груп-	- консультации в чате	- консультации посредством об-

повые и индивиду- альные)		разовательного сайта
------------------------------	--	----------------------

При реализации программы или ее частей с применением электронного обучения и дистанционных технологий кафедра ведет учет и хранение результатов освоения обучающимися дисциплины на бумажном носителе и (или) в электронно-цифровой форме (на образовательном сайте, в системе INDIGO).

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся по учебной дисциплине с применением ЭО и ДОТ осуществляется посредством собеседования (on-line), компьютерного тестирования или выполнения письменных работ (on-line или off-line).

Раздел 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) (приложение А)

Изучение дисциплины следует начинать с проработки данной рабочей программы, методических указаний, прописанных в программе, особое внимание уделяется целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Успешное изучение дисциплины требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой. Лекции имеют в основном обзорный характер и нацелены на освещение наиболее трудных вопросов, а также призваны способствовать формированию навыков работы с научной литературой. Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой.

Основным методом обучения является самостоятельная работа студентов с учебно-методическими материалами, научной литературой, Интернет-ресурсами.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяют обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Основной формой промежуточного контроля и оценки результатов обучения по дисциплине является экзамен. На экзамене обучающиеся должны продемонстрировать не только теоретические знания, но и практические навыки, полученные на практических занятиях.

Постоянная активность на занятиях, готовность ставить и обсуждать актуальные проблемы дисциплины - залог успешной работы и положительной оценки.

Подробные методические указания к практическим занятиям и внеаудиторной самостоятельной работе по каждой теме дисциплины представлены в приложении А.

Раздел 7. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) (приложение Б)

Оценочные средства – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

ОС как система оценивания состоит из следующих частей:

1. Перечня компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.
2. Показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.
3. Типовых контрольных заданий и иных материалов.
4. Методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по

дисциплине представлены в приложении Б.

Раздел 8. Особенности учебно-методического обеспечения образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

8.1. Выбор методов обучения

Выбор методов обучения осуществляется, исходя из их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Выбор методов обучения определяется содержанием обучения, уровнем профессиональной подготовки педагогов, методического и материально-технического обеспечения, особенностями восприятия учебной информации обучающихся-инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в группе.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумеваются две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

8.2. Обеспечение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья

Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так, чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи) или с помощью тифлоинформационных устройств.

Учебно-методические материалы, в том числе для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

<i>Категории обучающихся</i>	<i>Формы</i>
С нарушением слуха	- в печатной форме - в форме электронного документа
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом - в форме электронного документа - в форме аудиофайла
С ограничением двигательных функций	- в печатной форме - в форме электронного документа - в форме аудиофайла

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

8.3. Проведение текущего контроля и промежуточной аттестации с учетом особенностей нозологий инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы оценочные средства, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных результатов обучения и уровень сформированности компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Форма проведения текущего контроля и промежуточной аттестации для обучающихся-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающемуся-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на этапе промежуточной аттестации.

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие оценочные средства:

<i>Категории обучающихся</i>	<i>Виды оценочных средств</i>	<i>Формы контроля и оценки результатов обучения</i>
С нарушением слуха	Тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	Собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С ограничением двигательных функций	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE, письменная проверка

8.4. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

1) для инвалидов и лиц с ОВЗ по зрению:

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-поводыря, к зданию Университета;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- наличие альтернативной версии официального сайта Университета в сети «Интернет» для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими;
- размещение аудиторных занятий преимущественно в аудиториях, расположенных на первых этажах корпусов Университета;
- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий, которая выполняется крупным рельефно-контрастным шрифтом на белом или желтом фоне и дублируется шрифтом Брайля;
- предоставление доступа к учебно-методическим материалам, выполненным в альтернативных форматах печатных материалов или аудиофайлов;
- наличие электронных луп, видеувеличителей, программ не визуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных для обучающихся с нарушениями зрения формах;
- предоставление возможности прохождения промежуточной аттестации с применением специальных средств.

2) для инвалидов и лиц с ОВЗ по слуху:

- присутствие сурдопереводчика (при необходимости), оказывающего обучающемуся необходимую помощь при проведении аудиторных занятий, прохождении промежуточной аттестации;
- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров);
- наличие звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств, компьютерной техники, аудиотехники (акустические усилители и колонки), видеотехники (мультимедийный проектор, телевизор), электронная доска, документ-камера, мультимедийная система, видеоматериалы.

3) для инвалидов и лиц с ОВЗ, имеющих ограничения двигательных функций:

- обеспечение доступа обучающегося, имеющего нарушения опорно-двигательного аппарата, в здание Университета;
- организация проведения аудиторных занятий в аудиториях, расположенных только на первых этажах корпусов Университета;

- размещение в доступных для обучающихся, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий, которая располагается на уровне, удобном для восприятия такого обучающегося;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь при проведении аудиторных занятий, прохождении промежуточной аттестации;

- наличие компьютерной техники, адаптированной для инвалидов со специальным программным обеспечением, альтернативных устройств ввода информации и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата формах;

4) для инвалидов и лиц с ОВЗ с другими нарушениями или со сложными дефектами - определяется индивидуально, с учетом медицинских показаний и ИПРА.

**Дополнения и изменения в рабочей программе учебной дисциплины
«Химия»**

Направление подготовки 38.03.07 Товароведение (3++)

Направленность (профиль) – Товароведение и экспертиза товаров

Форма обучения очно-заочная

Кафедра менеджмента и товароведения

Автор (ы) Токарева И.А.

На 2025 / 2026 учебный год в рабочую программу вносятся следующие дополнения и изменения:

1. В пункте 4.4. «Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), программного обеспечения и информационно-справочных систем»: п. 7. изменить и читать в следующей редакции:

7. Договор Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 150-249 Node 1 year Educational Renewal License, срок использования с 11.08.2025 до 09.09.2026 г., номер лицензии 2В1Е-250808-154818-2-497-4841

2. Пункт «4.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)» изменить и читать в следующей редакции:

В процессе преподавания дисциплины (модуля) используются следующие специальные помещения:

<i>Наименование специализированных помещений</i>	<i>Номер кабинета, адрес</i>	<i>Оборудование, технические средства обучения, размещенные в специализированных помещениях</i>
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	№ 407 г. Киров, ул. Владимирская, 137 (1 корпус)	- Компьютер Corp Optima 1 с монитором AOC E2050Sda - Проектор Casio XJ-F211WN-EJ - Экран настенный рулонный Cactus 180*180 см
учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	№ 419 г. Киров, ул. Владимирская, 137 (1 корпус)	- Весы Влкт-500 - Весы Acculab Vic-610d2* - Кфк 3 Фотоколориметр с набором кювет - Люминоскоп Филин - Микроскоп Микмед-1 вариант 1-20 (Биолам Р-11) 4 шт. - Рефрактометр - Шкаф вытяжной Шв-Ук-3кг 1995*750*2150 - Шкаф сушильный Шс-80 с подставкой - Центрифуга Опн-8 с ротором Ру-180л - Прибор Кварц-24/пористость хлеба - Анализатор Молока «Лактан 1-4» Мод.220 - Магнитная Мешалка Пэ-6110 с подогревом - Вискозиметр Вэ-246 - Экотестер «Созкс» (дозиметр + нитрат-тестер)
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	№ № 1-407, г. Киров, ул. Владимирская, 137 (1 корпус);	- Компьютер Corp Optima 1 с монитором AOC E2050Sda - Проектор Casio XJ-F211WN-EJ - Экран настенный рулонный Cactus 180*180 см
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	№ 1-414,1-415, г. Киров, ул. Владимирская, 137 (1 корпус)	1-414 - Термостат Тс-80м2 - Центрифуга лаб. Цдм1-12* для молочн.промышл. - Шкаф Сушильный Шс-80 - Телевизор Harper 50u750ts - Компьютер Iru Corp 310 с монитором Acer 1-415

		Шкаф сушильный ШС-80 с подставкой Телевизор Harper 50u750ts Компьютер Iru Corp 310 с монитором Acer
помещения для самостоятельной работы	№ 418 Б г. Киров, ул. Владимирская, 137 (1 корпус)	Системный блок Celeron/Atx/Cd/sbp Компьютер Tr Corp Optima lg 22mk Принтер Canon lbr 800

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены на заседании кафедры «28» августа 2025 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой Л. Н. Шмакова

Внесенные изменения и дополнения утверждаю:

И.о. проректора по учебной работе
18 сентября 2025 г., протокол № 1

М.П. Разин

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Кировский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра ___ менеджмента и товароведения

Приложение А к рабочей программе дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Химия»

Направление подготовки 38.03.07 Товароведение
Направленность (профиль) ОПОП – Товароведение и экспертиза товаров ___
Форма обучения очно-заочная ___

Раздел 1. Общая химия

Тема 1.1: Приготовление растворов и определение их концентрации .

Цель: углубить и систематизировать знания студентов о способах выражения состава растворов

Задачи:

- систематизировать знания о растворах
- рассмотреть качественные и количественные способы выражения состава раствора.
- обучить решению типовых задач с использованием понятий «массовая доля растворенного вещества», «молярная концентрация»

Обучающийся должен знать:

основные способы сбора, анализа и хранения информации
основные этапы решения проблемных и ситуационных задач
формулы для расчетов массовой доли растворенного вещества и молярной концентрации растворов.

Правила техники безопасности в хим. лаборатории,

Обучающийся должен уметь:

анализировать содержание задания, составлять план решения ситуационной или проблемной задачи

решать типовые расчетные задачи с использованием понятий «массовая доля растворенного вещества», «молярная концентрация»

формулировать логически построенное и обоснованное решение в устной или письменной форме

Обучающийся должен владеть:

навыком работы с различными источниками информации
приемами анализа и синтеза, целеполагания, построения основных этапов решения ситуационных и проблемных задач

основными навыками химического языка

навыком решения типовых задач с использованием понятий «массовая доля растворенного вещества», «молярная концентрация вещества»

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

1. Что называется раствором? Каково значение растворов в жизни человека?
2. Что такое растворимость? Какие процессы происходят при растворении вещества?
3. Какие способы выражения состава растворов вы знаете?
4. Что такое «концентрированный раствор», «разбавленный раствор»?
5. Что такое «насыщенный раствор», «ненасыщенный раствор», «пересыщенный раствор»?
6. Что такое «массовая доля растворенного вещества»? По какой формуле она вычисляется?
7. Что такое «молярная концентрация вещества»? По какой формуле она вычисляется?
8. Какая химическая посуда используется для приготовления растворов?

2. Практическая подготовка.

Лабораторная работа

«Приготовление раствора NaCl с заданной массовой долей растворенного вещества путем разбавления»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

1. Познакомиться с методикой определения плотностей растворов с помощью ареометра.
2. Приготовить методом разбавления раствор хлорида натрия с заданной массовой долей.

СУЩНОСТЬ МЕТОДИКИ

Растворы готовят несколькими способами:

- из навески сухого вещества. Рассчитанное количество твердого вещества взвешивается на аналитических весах и растворяется в жидкости. Необходимое количество жидкости отмеряют с помощью мерных цилиндра, пробирки или пипетки);
- из фиксаналов. Фиксанал - это навеска вещества в герметичной стеклянной ампуле для приготовления раствора строго определенной концентрации. Ампулу разбивают специальным буйком с одного конца, затем через воронку количественно переносят в мерную колбу;
- из концентрированного раствора путем разбавления.

ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ

1. Определение массовой доли исходного раствора по плотности при помощи ареометра (рис. 1)

Определять плотность раствора можно многими способами. Наиболее простой – измерение ареометром. Применение ареометра основано на том, что плавающее тело погружается в жидкость до тех пор, пока масса вытесненной им жидкости не станет равной массе самого тела.

Рисунок 1. Ареометр

Ареометр – стеклянная трубка с расширением внизу в виде шарика, который заполнен дробью (ртутью) (рис.1.1). В узкой верхней части есть шкала с делениями (рис.1.2). Наименьшее значение ρ нанесено на шкале вверху, а наибольшее – внизу, т.к. глубина погружения ареометра всегда зависит от вида жидкости. С уменьшением плотности жидкости ареометр погружается глубже.



В цилиндр налейте раствор так, чтобы уровень жидкости был ниже края цилиндра на 3-4 см. Затем осторожно опустите ареометр в раствор так, чтобы он не касался стенок цилиндра (свободно плавал в жидкости, при этом шкала должна быть погружена в неё). Отсчет по делениям шкалы ареометра производят по нижнему краю мениска жидкости на уровне глаз (рис.2).



Рисунок 2. Отсчет по делениям шкалы ареометра

Между содержанием вещества в растворе и плотностью раствора существует прямая зависимость. Поэтому для растворов многих веществ, как органических, так и неорганических существуют таблицы, где указаны плотности водных растворов с разной массовой долей растворённого вещества. Если определённая практически плотность раствора в таблице отсутствует, то массовую долю находят интерполяцией – определением промежуточной величины по двум соседним.

Используя приведённую ниже таблицу 1, найдите массовую долю вещества в исходном концентрированном растворе.

Таблица 1- Плотность водных растворов NaCl

$\omega, \%$	$\rho, \text{ г/мл}$	$\omega, \%$	$\rho, \text{ г/мл}$	$\omega, \%$	$\rho, \text{ г/мл}$	$\omega, \%$	$\rho, \text{ г/мл}$	$\omega, \%$	$\rho, \text{ г/мл}$
0	1,0000	5,5	1,0380	11,0	1,0782	16,5	1,1202	22,0	1,1639
0,5	1,0026	6,0	1,0413	11,5	1,0820	17,0	1,1241	22,5	1,1680
1,0	1,0053	6,5	1,0450	12,0	1,0857	17,5	1,1280	23,0	1,1722
1,5	1,0089	7,0	1,0486	12,5	1,0895	18,0	1,1319	23,5	1,1763
2,0	1,0125	7,5	1,0522	13,0	1,0933	18,5	1,1358	24,0	1,1804
2,5	1,0160	8,0	1,0559	13,5	1,0970	19,0	1,1398	24,5	1,1846
3,0	1,0196	8,5	1,0596	14,0	1,1008	19,5	1,1438	25,0	1,1888
3,5	1,0232	9,0	1,0633	14,5	1,1036	20,0	1,1478	25,5	1,1930
4,0	1,0268	9,5	1,0670	15,0	1,1065	20,5	1,1518	26,0	1,1972
4,5	1,0304	10,0	1,0707	15,5	1,1114	21,0	1,1559		
5,0	1,0340	10,5	1,0740	16,0	1,1162	21,5	1,1599		

В тетради запишите результаты измерений.

О Т В Е Т: исходный концентрированный раствор имеет $\rho = \dots$ г/мл, что соответствует $\omega = \dots$ %.

2. Расчёт для приготовления раствора заданной концентрации путем разбавления концентрированного раствора

- 1) получите у преподавателя задание - приготовить определенный объем раствора с массовой долей растворённого вещества.
- 2) приведите в протоколе необходимые расчёты.
- 3) результаты расчёта занесите в таблицу 2.

Таблица 2 – Результаты расчёта

Растворённое вещество	ρ_1 , г/мл	ω_1 , %	$V_{2 \text{ р-ра}}$, (мл)	ρ_2 , г/мл	ω_2 , %	V_1 (мл)
NaCl			50			

3. Приготовление раствора с заданной массовой долей вещества

а) Рассчитанный объем концентрированного раствора (V_1) отмерьте с помощью мерного цилиндра или градуированной пробирки.

б) Раствор перелейте в мерную колбу требуемого объема и доведите объем жидкости в колбе дистиллированной водой до метки (риски) по нижнему краю мениска на уровне глаз (для окрашенных растворов уровень оценивается по верхнему мениску).

в) Колбу закройте пробкой и перемешайте. Определите плотность приготовленного раствора.

Рассчитайте относительную ошибку приготовления раствора по формуле:

$$\delta = \frac{\rho_{\text{теор}} - \rho_{\text{эксп}}}{\rho_{\text{теор}}} \cdot 100\%$$

О Т В Е Т: плотность приготовленного раствора ρ ... г/мл, что соответствует концентрации $\omega =$... %.

В ВЫВОДЕ ОТВЕТЬТЕ НА СЛЕДУЮЩИЕ ВОПРОСЫ

1. Приготовлено мл раствора с массовой долей
2. Укажите плотность приготовленного раствора и относительную ошибку эксперимента.

3. Решить ситуационные задачи

1) Алгоритм разбора задач

- прочитать задание, сформулировать цель,
- проанализировать данные задачи, выделить необходимые для решения условия.
- привести необходимые для решения задания формулы, или математическое преобразование формул.
- при решении качественных задач сформулировать логически построенное обоснование решения
- представить ответ в письменной или устной форме

2) Пример задачи

Сколько граммов КОН и воды надо взять для приготовления 300 г 15% раствора?

- преобразовать формулу массовой доли растворенного вещества для нахождения массы растворенного вещества
 - сделать расчет массы растворителя при условии, что масса раствора равна сумме между массой растворенного вещества и растворителя.
- 2) Каковы массовая доля и молярная концентрация раствора, приготовленного растворением 90г безводного хлорида кальция в 800мл воды (плотность раствора 1,083г/мл.)
- перевести количество растворителя из единиц объема в единицы массы, используя формулу взаимосвязи объема и плотности жидкости
 - рассчитать массу раствора как сумму масс растворенного вещества и растворителя
 - рассчитать массовую долю растворенного вещества с использованием формулы массовая доля растворенного вещества

4. Задания для групповой работы

1. Сколько граммов кристаллогидрата $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ необходимо взять для приготовления 400г 5%-ного раствора сульфата меди?
2. Какие массы 60%-ного раствора уксусной кислоты и воды нужно взять, чтобы приготовить 600 г 1 %-ного раствора?
3. В колбе объемом 200мл растворили 4,2г пищевой соды (гидрокарбоната натрия). Определите молярную концентрацию

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

- 1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.
- 2) Ответить на вопросы для самоконтроля
 1. Что называется раствором? Каково значение растворов в жизни человека?
 2. Что такое растворимость? Какие процессы происходят при растворении вещества?
 3. Какие способы выражения состава растворов вы знаете?
 4. Что такое «концентрированный раствор», «разбавленный раствор»?
 5. Что такое «насыщенный раствор», «ненасыщенный раствор», «пересыщенный раствор»
 6. Что такое «массовая доля растворенного вещества»? По какой формуле она вычисляется?
 7. Что такое «молярная концентрация вещества»? По какой формуле она вычисляется?
 8. Какая химическая посуда используется для приготовления растворов?
- 3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля
 1. Раствор – это
 - а) система, состоящая из множества частей
 - б) гетерогенная система, состоящая из растворенного вещества и растворителя
 - в) гомогенная система, состоящая из растворенного вещества и растворителя
 2. Массовая доля растворенного вещества показывает
 - а) соотношение между массой раствора и массой растворенного вещества
 - б) соотношение между массой растворенного вещества и массой раствора
 3. Масса хлорида натрия, которую необходимо взять для приготовления 400мл 0,89%-ного раствора (плотность 1г/мл), составляет

а) 35,6 б) 0,356

в) 3,56 г) 3,60

4. Соотнесите между собой способ выражения состава раствора и его обозначение

1 С_м а. масса вещества, способная раствориться в 100г воды при заданной температуре

2 ω б. количество моль вещества в 1л раствора

3 S в. масса растворенного вещества, отнесенная к общей массе раствора

5. Какое из предложений наиболее точно отражает суть процесса растворения

а) это диффузия растворенного вещества и растворителя по всему объему раствора.

б) это переход вещества из твердого в жидкое состояние

в) это процесс диффузии растворенного вещества и химического взаимодействия с молекулами растворителя.

4) Выполнить другие задания, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

1. Какова массовая доля в растворе, полученном растворением 25г глюкозы в 100 мл воды? ($\rho = 1 \text{ г/мл}$). (Ответ: 20%).

2. Для смазывания десен приготовили раствор из 5 мл пергидроля (30% раствор H_2O_2) и 15 мл дистиллированной воды. Рассчитайте массовую долю H_2O_2 (в %) в полученном растворе (плотность растворов принят равной 1 г/мл). (Ответ: 7,5%)

3. Какой объем H_2O и 25% раствора аммиака ($\rho = 0,908 \text{ г/мл}$) необходимо взять для приготовления 500 мл 10% раствора нашатырного спирта с $\rho = 0,959 \text{ г/мл}$? (Ответ: $V(\text{H}_2\text{O})=288,76 \text{ мл}$; $V_2=211,2 \text{ мл}$).

4. NaBr – применяют как седативное средство. Сколько граммов NaBr и воды требуется для приготовления 500г 5% раствора? (Ответ: 25г, 475мл).

Рекомендуемая литература:

Основная

1. Павлов Н.Н. Общая и неорганическая химия: учебник. – М.: Дрофа, 2006
2. Сборник задач и упражнений по общей и неорганической химии: учебное пособие /под ред. Н.Н. Павлова. – М.: Дрофа, 2005.
3. Фролов В.И. Практикум по общей химии. М.: Дрофа, 2006

Дополнительная:

1. Глинка Н.Л. Общая химия: учебник для вузов. М.: Юрайт, 2014
2. Химия. Методические указания для внеаудиторной самостоятельной работы студентов. (Часть 1. Общая химия): сост. Горева И.В. – Киров, Кировская ГМА. – 2009, 24с.
3. Лабораторный практикум по дисциплине «Химия» (Часть 1. Общая химия): Методические указания для студентов /сост. Горева И.В. – Киров, Кировская ГМА. – 2009, 40с.

Тема 1.2: Определение энтальпии реакции нейтрализации. Факторы, влияющие на скорость химической реакции

Цель: Рассмотреть основные понятия, законы химической термодинамики и химической кинетики.

Задачи:

Систематизировать знания об основных понятиях термодинамики и их приложению к химическим процессам.

обучить решению задач на расчет теплового эффекта реакции

сформировать представление об энтропии как меры неупорядоченности системы

обучить расчету энергии Гиббса

Рассмотреть основные понятия химической кинетики: скорость химической реакции, химическое равновесие.

Рассмотреть факторы, влияющие на скорость химической реакции

Рассмотреть факторы, влияющие на смещение химического равновесия

Обучить решению задач и использованием понятий химической кинетики.

Обучающийся должен знать:

основные способы сбора, анализа и хранения информации

основные этапы решения проблемных и ситуационных задач

формулировку основных понятий и законов термодинамики: «система», виды термодинамических систем, «процесс», «энтальпия вещества», «тепловой эффект реакции»

условия самопроизвольного протекания процессов в различных системах

формулировку понятий : «скорость химической реакции», «химическое равновесие»

формулировку закона действующих масс ,правила Вант-Гоффа, принципа Ле-Шателье

Обучающийся должен уметь:

анализировать содержание задания, составлять план решения ситуационной или проблемной задачи

решать типовые расчетные задачи с использованием понятий «тепловой эффект», «самопроизвольный процесс»

составлять уравнения термохимических реакций, определять тип реакции по знаку изменения энтальпии и возможности самопроизвольного протекания

записывать математическое выражение скорости реакции, закона действующих масс, константы равновесия.

формулировать логически построенное и обоснованное решение в устной или письменной форме

Обучающийся должен владеть:

навыком работы с различными источниками информации

приемами анализа и синтеза, целеполагания, построения основных этапов решения ситуационных и проблемных задач

приемами анализа и синтеза, целеполагания, построения основных этапов решения ситуационных и проблемных задач

навыком решения типовых задач с использованием понятий «тепловой эффект», «самопроизвольный процесс», понятий и законов кинетики

основными навыками химического языка

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия.

1. Закон сохранения энергии. Формулировка первого начала термодинамики.
2. Понятие «энтальпия», «стандартная энтальпия образования вещества», «тепловой эффект реакции»
3. Термохимические расчеты. Экзо- и эндотермические реакции.
4. Энтропия системы. От каких факторов она зависит?
5. Энергия Гиббса.

6. Что изучает химическая кинетика? Что называется скоростью хим. реакции? В каких единицах она измеряется? От каких факторов зависит скорость хим. реакции?
7. Приведите формулировку закона действующих масс.
8. Как зависит скорость реакции от температуры?
9. Что такое химическое равновесие? Что представляет собой константа равновесия, K_p ? От каких факторов она зависит и не зависит? Что характеризует собой численное значение константы равновесия?
10. Приведите формулировку принципа Ле-Шателье.

2 Практическая подготовка.

Лабораторная работа

«Определение энтальпии реакции нейтрализации»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Овладеть навыками экспериментального определения энтальпии химических процессов на примере реакций нейтрализации и процессов растворения химических веществ.

СУЩНОСТЬ МЕТОДИКИ

Определение теплоты, выделяемой или поглощаемой при протекании химического процесса, осуществляется с помощью калориметра.

Калориметр – это устройство, в котором количество теплоты, выделяемое или поглощаемое в ходе процесса, измеряется по изменению температуры калориметра. Установка (рис. 3) состоит из калориметрического сосуда (рис.3.1), внутреннего стакана (рис.3.2), который помещен в наружный сосуд из органического стекла (рис.3.3). Для уменьшения потерь тепла калориметрический сосуд и внутренний стакан не соприкасаются друг с другом, а также со стенками наружного сосуда. Наружный сосуд закрыт крышкой (рис.3.4), в которой имеются три отверстия: для мешалки (рис.3.5), воронки (рис.3.6), через которую вводятся реагирующие вещества и термометра (рис.3.7).

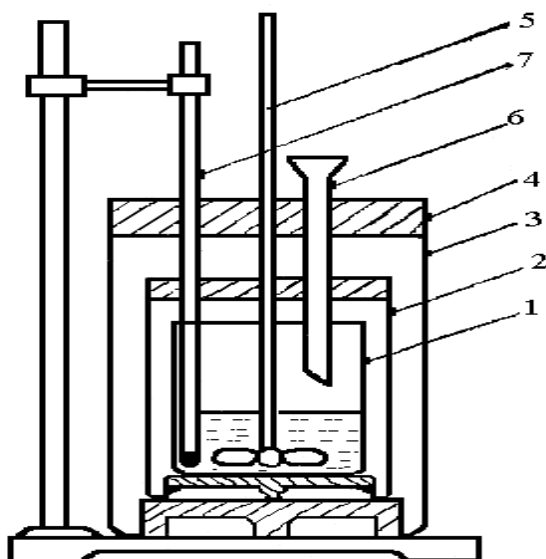


Рисунок 3. Схема калориметрической установки

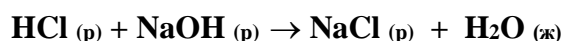
Опыт 1. Определение энтальпии нейтрализации сильной кислоты щелочью

Варианты	1	2	3	4
Кислота	HCl	HCl	HNO ₃	HNO ₃
Щелочь	NaOH	KOH	NaOH	KOH

ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ

1. Рассчитайте теоретическое значение энтальпии реакции нейтрализации.

Уравнение реакции нейтрализации:



Расчет энтальпии нейтрализации сильной кислоты щелочью ведется по краткому ионному уравнению, которое отражает сущность взаимодействия сильных электролитов.

2. Взвесьте внутренний сухой стакан калориметра с точностью до 0,1 г.
3. Налейте в него 25 мл 2н. раствора кислоты и измерьте начальную температуру раствора.
4. Быстро прилейте 25 мл 2н. раствора щелочи, перемешайте и определите конечную температуру смеси – наивысшую температуру раствора.
5. Данные начальной и конечной температуры занесите в таблицу 1.

ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

1. Рассчитайте количество теплоты, которое выделилось при нейтрализации и пошло на нагревание смеси, по формуле:

$$Q_1 = C_p \cdot \rho_p \cdot V \cdot \Delta t$$

где: V – суммарный объем раствора, мл;

ρ_p – плотность раствора, для разбавленных растворов принимается равной плотности воды, т.е. 1 г/мл;

C_p – удельная теплоемкость раствора, равная 3,5 Дж/(г·К);

$\Delta t = (t_{\text{кон}} - t_{\text{нач}})$ – разность температур.

Таблица 1- Результаты расчёта

$t_{\text{н}}$	$t_{\text{к}}$	Δt	Теплота, пошедшая на нагревание смеси				Теплота, пошедшая на нагревание стакана		
			V_p	ρ_p	C_p	Q_1	m	C	Q_2

2. Рассчитайте количество теплоты, пошедшее на нагревание стакана, по формуле:

$$Q_2 = C \cdot m \cdot \Delta t$$

где: m – масса стакана, г;

C – удельная теплоемкость стекла, равная 0,838 Дж/(г·К)

3. Рассчитайте экспериментальную энтальпию реакции нейтрализации одного моль эквивалентов кислоты. Повышение температуры в калориметре свидетельствует о том, что энтальпия системы уменьшилась.

$$\Delta H_{\text{нейтр.}} = - \frac{(Q_1 + Q_2)}{n_3} \frac{\text{Дж}}{\text{МОЛЬ}}$$

где n_3 - число моль эквивалентов кислоты, взятое для реакции, которое рассчитывают по формуле: $n_3 = C_{\text{HCl}} \cdot V_{\text{HCl}}$

4. Сравните полученный результат с рассчитанным теоретическим значением и вычислите относительную ошибку опыта.

$$\delta = \frac{\Delta H_{\text{теор}} - \Delta H_{\text{эксп}}}{\Delta H_{\text{теор}}} \cdot 100\%$$

В ВЫВОДЕ ОТВЕТЬТЕ НА СЛЕДУЮЩИЕ ВОПРОСЫ

1. По изменению температуры опыта укажите, экзо- или эндотермической является реакция нейтрализации сильной кислоты щелочью? Какой знак имеет энтальпия этой реакции?
2. Выпишите значения энтальпии реакции нейтрализации, полученные в других сочетаниях кислота–щелочь. Объясните, почему энтальпия нейтрализации сильной кислоты щелочью не зависит от природы кислоты или щелочи и является величиной постоянной.

3. Решить ситуационные задачи

1) Алгоритм разбора задач

- прочитать задание, сформулировать цель,

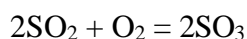
- проанализировать данные задачи, выделить необходимые для решения условия.
- привести необходимые для решения задания формулы, или математическое преобразование формул.
- при решении качественных задач сформулировать логически построенное обоснование решения
- представить ответ в письменной или устной форме

2) Пример задачи

1. Вычислите количество теплоты, которое выделяется при окислении 90 г глюкозы в стандартных условиях.

- записать уравнение реакции, обозначить агрегатное состояние веществ
- выписать значение стандартной энтальпии вещества
- рассчитать изменение энтальпии (тепловой эффект)
- на основании знака изменения энтальпии сделать вывод об эндо или экзотермическом характере процесса

2. Определите возможность протекания реакции при 900⁰С:

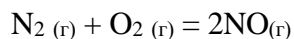


Какой фактор, энтальпийный или энтропийный, определяет направление процесса?

- написать уравнение реакции ,указав агрегатное состояние веществ
- рассчитать изменение энтальпии и энтропии, перевести полученные значения в одни и те же единицы измерения
- перевести температуру из шкалы Цельсия в Кельвин
- рассчитать значение свободной энергии Гиббса, на основании величины сделать вывод о самопроизвольности протекания процесса.
- сравнив значения теплового эффекта как изменения общего запаса энергии и изменения энтропии как части энергии, которая не может быть превращена в полезную, сделать вывод о вкладе энтальпийного и энтропийного факторов в протекание процесса

2) Пример задачи с разбором по алгоритму

1. Напишите математическое выражение для скорости химических реакций:



- привести математическое выражение закона действующих масс как зависимость между скоростью химической реакции и количеством реагента

- написать выражение закона действующих масс для заданной реакции

2. Во сколько раз изменится скорость реакции $2\text{SO}_2 (\text{г}) + \text{O}_2 (\text{г}) = 2\text{SO}_3 (\text{г})$

если увеличить концентрацию кислорода в 2 раза;

- составить математическое выражение закона действующих масс для заданного процесса
- сделать вывод о постоянстве константы скорости и концентрации второго участника в заданных условиях
- составить математическое выражение закона действующих масс для измененных условий.

- соотнести выражение закона действующих масс для исходного и конечного состояний.

Сделать вывод о характере изменения скорости реакции.

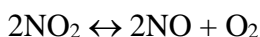
3. Во сколько раз изменится (уменьшится, увеличится) скорость химической реакции при изменении температуры от 70^0 до 20^0 С, если температурный коэффициент равен 2?

- написать математическое выражение правила Вант-Гоффа как зависимости между скоростью реакции и температурой.

- произвести расчет и сделать вывод об изменении скорости реакции

Химическое равновесие.

1. Напишите выражение для константы химического равновесия для следующих обратимых процессов:



- привести формулу математическое выражение константы равновесия для обратимых процессов

- записать математическое выражение константы равновесия для заданного процесса.

В какую сторону сместится равновесие при:

- увеличении давления;

- увеличении объема системы;

- повышении температуры в следующих обратимых реакциях:



- на основании значения теплового эффекта сделать вывод об экзотермическом характере прямой реакции

- оценить изменение агрегатного состояния и количества реагирующих веществ в системе

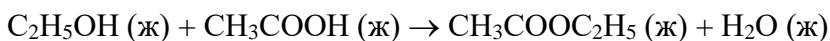
- привести формулировку принципа Ле-Шателье

- на основании принципа Ле-Шателье сделать вывод о направлении смещения равновесия.

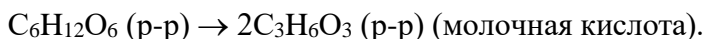
3. Задания для групповой работы

1. Вычислите количество теплоты, которое выделяется при окислении 90 г глюкозы в стандартных условиях.

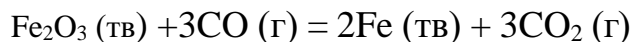
2. Рассчитайте тепловой эффект реакции этерификации и определите, экзо- или эндотермическим является этот процесс образования сложного эфира ($\Delta H^0_{\text{обр}}(\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5) = -469,5$ кДж/моль).



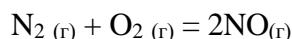
3. Вычислите энергию Гиббса, являющуюся критерием самопроизвольности процессов, для реакции гликолиза при стандартных условиях:



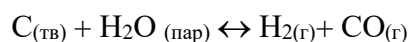
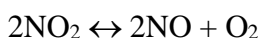
4. Вычислите стандартное изменение энергии Гиббса и определите возможность самопроизвольного протекания реакции при стандартной температуре:



5. В процессе газового разложения NO_2 по уравнению $2NO_2 = 2NO + O_2$, концентрация NO_2 в начальный момент времени была 0,01 моль/л, а через 120 секунд она стала равной 0,0016 моль/л. Найдите среднюю скорость реакции. Изобразите кинетические кривые для NO_2 и O_2 .
6. Напишите математическое выражение для скоростей следующих химических реакций



7. Во сколько раз изменится скорость реакции $2SO_2 (г) + O_2 (г) = 2SO_3 (г)$
- 1) если увеличить концентрацию SO_2 в 2 раза;
 - 2) если одновременно увеличить концентрации O_2 и SO_2 в 2 раза?
8. Во сколько раз изменится (уменьшится, увеличится) скорость химической реакции при изменении температуры от 70^0 до 20^0 C, если температурный коэффициент равен 2?
9. Напишите выражение для константы химического равновесия для следующих обратимых процессов:



10. В какую сторону сместится равновесие при:

- увеличении давления;
- увеличении объема системы;
- повышении температуры в следующих обратимых реакциях:



Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

- 1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.
- 2) Ответить на вопросы для самоконтроля
 1. Термодинамика как наука. Основные понятия термодинамики (система, параметры системы, процесс)
 2. Закон сохранения энергии. Формулировка первого начала термодинамики.
 3. Понятие «энтальпия», «стандартная энтальпия образования вещества», «тепловой эффект реакции»
 4. Термохимические расчеты. Экзо- и эндотермические реакции.
 5. Критерий самопроизвольного протекания процессов.
 6. Что изучает химическая кинетика?
 7. Что называют скоростью хим. реакции? В каких единицах она измеряется?

8. Что называют константой скорости хим. реакции? Её физический смысл. От каких факторов она зависит
9. Как зависит скорость реакции от температуры?
10. Что такое катализатор? Почему введение катализатора в систему изменяет скорость химической реакции?
11. Приведите формулировку принципа Ле-Шателье.
12. С помощью каких факторов можно изменить состояние хим. равновесия? Что означает смещение равновесия в сторону прямой реакции? В сторону обратной реакции?

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля

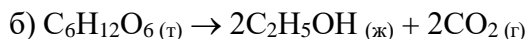
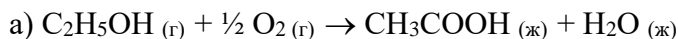
1. Любая система стремится к состоянию, при котором
 - 1) её энергия максимальная
 - 2) её энергия минимальная
 - 3) её энергия не изменяется
2. При каких значениях ΔH протекают экзотермические процессы?
 - 1) $\Delta H = 0$;
 - 2) $\Delta H > 0$;
 - 3*) $\Delta H < 0$.
3. Энтропия (S) - это термодинамическая функция, которая характеризует:
 - 1) агрегатное состояние системы;
 - 2) общий запас энергии системы;
 - 3) неупорядоченное расположение частиц в системе;
 - 4) запас внутренней энергии в системе.
4. Самопроизвольный характер процесса лучше всего определяется путем оценки изменения:
 - 1) температуры;
 - 2) свободной энергии Гиббса;
 - 3) энтальпии;
 - 4) энтропии.
5. Укажите, при каком значении ΔG^0 реакция: $\text{COCl}_{2(\text{г})} \rightarrow \text{CO}_{(\text{г})} + \text{Cl}_{2(\text{г})}$ **не будет** протекать самопроизвольно в прямом направлении:
 - 1) -12,8кДж;
 - 2*) +2,9кДж;
 - 3) $\Delta G = 0$.
6. Протекание простой химической реакции: $2\text{CO}_{\text{г}} + \text{O}_{2\text{г}} \rightarrow 2\text{CO}_{\text{г}}$ описывается кинетическим уравнением :
 - 1) $V = k \cdot C(\text{CO}_2)$;
 - 2) $V = k C^2(\text{CO}_2)$;
 - 3) $V = k C^2(\text{CO}) \cdot C(\text{O}_2)$;
 - 4) $V = k C^2(\text{CO}) \cdot C(\text{O}_2) \cdot C^2(\text{CO}_2)$.
7. Как изменится скорость прямой реакции $2\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightarrow 2\text{SO}_{3(\text{г})}$, если давление в системе увеличено в 3 раза?
 - 1) увеличится в 3 раза;
 - 2) увеличится в 9 раз;
 - 3) не изменится;
 - 4) увеличится в 27 раз;
8. При изменении температуры с 10°C до 30°C скорость реакции возросла в 9 раз. Температурный коэффициент равен
 - 1) 0,11
 - 2) 4,5
 - 3) 3
 - 4) 9
9. Какие факторы способствуют смещению равновесия вправо в системе:

$$\text{CaCO}_3 \text{ тв.} \rightleftharpoons \text{CaO} + \text{CO}_2 \quad (\Delta H > 0)?$$
 - 1) повышение температуры;
 - 2) повышение давления;
 - 3) введение катализатора;
 - 4) увеличение концентрации CO_2 .
10. При повышении температуры равновесие реакции $\text{CO}_{2\text{г}} + \text{H}_2 \rightleftharpoons \text{CO}_{\text{г}} + \text{H}_2\text{O}_{\text{г}}$ смещается влево. К какому типу относится прямая реакция?
 - 1) экзотермическая, $\Delta H > 0$;
 - 3) эндотермическая, $\Delta H < 0$;

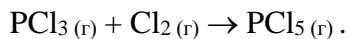
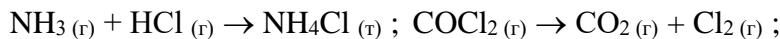
2) экзотермическая, $\Delta H < 0$; 4) эндотермическая, $\Delta H > 0$.

4) Выполнить другие задания, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

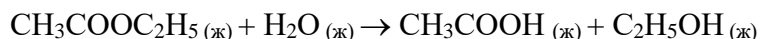
1. Рассчитайте тепловые эффекты реакций (изменение энтальпии в процессе):



2. Не проводя расчета, определите, как изменяется энтропия в следующих реакциях



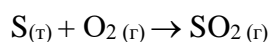
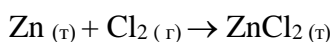
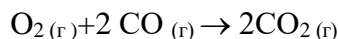
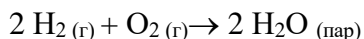
3. Дайте заключение о направлении самопроизвольного протекания реакции при $37^\circ C$, определите, какой фактор: энтальпийный или энтропийный оказался решающим:



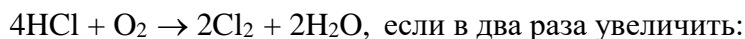
Для этилацетата: $\Delta H^0_{обр.} = -469,5$ кДж/(моль·К), $S^0_{298} = 259$ Дж/(моль·К);

для CH_3COOH : $S^0_{298} = 160$ Дж/(моль·К)

4. Напишите выражение закона действующих масс:



5. Рассчитайте как изменится скорость химической реакции, протекающей в газовой фазе:



а) концентрацию кислорода

б) концентрацию хлороводорода ;

в) общее давление в системе?

6. Температурный коэффициент реакции равен 2,5 . Как изменится ее скорость при изменении температуры: а) от 60° до $100^\circ C$; б) от 50° до $30^\circ C$.

7. . Метанол получается в результате реакции $CO_{г} + 3H_{2г} \leftrightarrow CH_3OH_{ж}$ $\Delta H^0 = -127,8$ кДж/моль.

Как будет смещаться равновесие при повышении: а) концентрации H_2 ; б) температуры; в) давления?

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Павлов Н.Н. Общая и неорганическая химия: учебник. – М.: Дрофа, 2006

2. Сборник задач и упражнений по общей и неорганической химии: учебное пособие /под ред. Н.Н. Павлова. – М.: Дрофа, 2005.

3. Фролов В.И. Практикум по общей химии. М.: Дрофа, 2006

Дополнительная:

1. Глинка Н.Л. Общая химия: учебник для вузов. М.: Юрайт, 2014

2. Химия. Методические указания для внеаудиторной самостоятельной работы студентов. (Часть 1. Общая химия): сост. Горева И.В. – Киров, Кировская ГМА. – 2009, 24с.

3. Лабораторный практикум по дисциплине «Химия» (Часть 1. Общая химия): Методические указания для студентов /сост. Горева И.В. – Киров, Кировская ГМА. – 2009, 40с.

Тема 1.3. Растворы электролитов и реакции, протекающие в них

Цель занятия: Способствовать формированию знаний о растворах электролитов и реакциях, протекающих в них.

Задачи:

1. Закрепить знания студентов о сущности и механизмах электролитической диссоциации, реакциях ионного обмена.
2. Рассмотреть основные понятия темы: положения ТЭД, вещества электролиты и неэлектролиты, степень диссоциации, индикаторы и их классификацию.
3. Изучить изменение окраски кислотно-основных индикаторов в зависимости от значения рН среды растворов. Исследовать индикаторные свойства природных материалов.
4. Научиться определять экспериментально общую и активную кислотность растворов.
5. Совершенствовать навыки по составлению полных и кратких ионных уравнений.
6. Продолжить развитие навыков выполнения химического эксперимента полумикрометодом.

Обучающийся должен знать:

- 1) основные положения теории электролитической диссоциации, механизм электролитической диссоциации веществ с ковалентной и ионной типами связи; вещества электролиты и неэлектролиты;
- 2) понятия «водородный показатель» и «ионное произведение воды»;

Обучающийся должен уметь:

- экспериментально исследовать явление электропроводности растворов и уметь объяснять его причину;
- определять экспериментально общую и активную кислотности растворов;
- собирать установку для титрования;
- экспериментально исследовать условия протекания реакций ионного обмена до конца;

Обучающийся должен владеть:

- навыками работы на приборе рН-метре;
- проведением операции титрования;
- навыком составления молекулярных, полных и кратких ионных уравнений реакций обмена.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

1. Приведите определение и примеры веществ электролитов и неэлектролитов.
2. Назовите основные положения теории электролитической диссоциации.
3. Что такое степень диссоциации и ее назначение?
4. Привести формулу ионного произведения воды.
5. Что такое водородный показатель и его значение.
6. Общая и активная кислотность, суть этих понятий.

2. Практическая подготовка.

Лабораторная работа. «Растворы электролитов»

Цель:

1. Экспериментально исследовать явление электролитической диссоциации.
2. Познакомить с принципом работы рН-метра и научить студентов пользоваться этим прибором.
3. Сформировать понятие об активной и общей кислотности растворов.

Ход лабораторной работы:

Опыт 1. Электропроводность растворов электролитов

Определите с помощью прибора электропроводность дистиллированной и водопроводной воды, а также растворов электролитов одинаковой нормальной концентрации.

Данные опыта занесите в таблицу 1.

Таблица 1 – Значения электропроводности растворов веществ

Название раствора	Вода		Растворы 0,01 н					
	ди-стиллированная	водопроводная	сахароза	этанол	уксусная кислота	соляная кислота	гидроксид натрия	хлорид натрия
Значение электропроводности								

Объясните, почему растворы имеют различную электропроводность. Напишите уравнения реакций диссоциации соответствующих электролитов. Какой электролит и почему обладает самой высокой электропроводностью? Сделайте выводы по опыту.

Опыт 2. Определение pH растворов с помощью индикаторов

Поместите в ячейки капельной пластинки по 3 капли каждого индикатора. К первой капле добавьте раствор соляной кислоты, ко второй – раствор гидроксида натрия, к третьей – каплю воды. Отметьте результаты каждого эксперимента. Данные о цвете индикаторов занесите в таблицу 2. Значения интервалов перехода окраски посмотрите в справочных таблицах. Можно ли с помощью исследованных индикаторов определить точное значение pH раствора?

Таблица 2 – Цвет индикаторов в зависимости от среды раствора

Название индикатора	pH раствора. Цвет индикатора													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Метилловый оранжевый														
Лакмус														
Фенолфталеин														
Универсальный														

Сделайте выводы по опыту, ответив на вопросы:

1. Что такое индикаторы и для чего они используются?
2. Какова точность определения pH растворов с помощью индикаторов?
3. Почему универсальный индикатор имеет такое название?

Опыт 3. Определение активной кислотности растворов с помощью pH-метра

Прослушайте инструктаж преподавателя о правилах работы с pH-метром. Измерьте на этом приборе pH раствора уксусной кислоты.

Рассчитайте активную кислотность этого раствора (концентрацию ионов H⁺ в растворе). Данные измерения и расчетов занесите в таблицу 3.

$$[H^+] = 10^{-pH}$$

Сделайте выводы по опыту.

1. Что такое общая и что такое активная кислотность?
2. Почему общая кислотность отличается от активной кислотности?
3. Какими методами можно определить общую, и какими активную кислотность?

Опыт 4. Определение общей кислотности раствора

В коническую колбу поместите 5 мл раствора уксусной кислоты, добавьте 2 капли фенолфталеина и титруйте раствором щелочи до появления малиновой окраски. На основе данных титрования рассчитайте концентрацию уксусной кислоты в растворе.

$$C_H(CH_3COOH) = C_H(NaOH) \cdot V(NaOH) : V(CH_3COOH)$$

Данные расчетов поместите в таблицу 3.

На основе данных эксперимента рассчитайте степень диссоциации уксусной кислоты в исследуемом растворе: $\alpha = [H^+] / [CH_3COOH]$.

Рассчитайте α (CH_3COOH) в растворе согласно закону разбавления Оствальда:

$$\alpha = \sqrt{K/C}$$

$$K(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$$

$C(\text{CH}_3\text{COOH})$ берется из результатов титрования.

Полученные результаты занесите в таблицу 3 и сделайте выводы по опыту.

Таблица 3 – Данные результатов измерений и расчетов

рН раствора CH_3COOH (согласно показаниям рН-метра)	Активная кислотность раствора (концентрация ионов H^+)	Концентрация уксусной кислоты (общая кислотность)	Степень диссоциации CH_3COOH $\alpha = [\text{H}^+]/[\text{CH}_3\text{COOH}]$	Значение α . (CH_3COOH), рассчитанное по закону разбавления Оствальда

Лабораторная работа. Реакции в водных растворах электролитов

Цель:

Используя экспериментальные методы, изучить условия протекания реакций ионного обмена в растворах электролитов.

* В отчете по лабораторной работе все уравнения реакций следует писать в молекулярном, полном и кратком ионном виде

Ход работы:

Реакции, приводящие к образованию слабого электролита

Опыт 1. Реакция нейтрализации

Налейте в пробирку 1 мл раствора гидроксида натрия. Прибавьте каплю фенолфталеина. Что происходит? Добавьте к раствору щелочи равный объем серной кислоты (до исчезновения окраски индикатора). Обратите внимание на то, что пробирка слегка нагрелась. Напишите уравнение реакции в молекулярном, полном и кратком ионном виде.

Письменно ответьте на вопросы:

- Почему добавление кислоты к раствору щелочи привело к исчезновению окраски индикатора?
- Почему нагрелась пробирка?
- Какие реакции называются реакциями нейтрализации?

Опыт 2. Взаимодействие ацетата натрия с раствором соляной кислоты

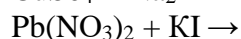
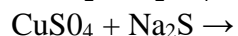
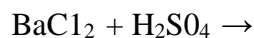
Налейте в две пробирки по 2 мл раствора соляной кислоты. Поместите в каждую по одной грануле цинка. Как только в растворах начнет выделяться водород, добавьте в одну пробирку 1 мл раствора ацетата натрия, а в другую – 1 мл воды.

Что происходит? Почему при добавлении ацетата натрия выделение водорода замедляется? Напишите уравнения реакций.

Реакции, приводящие к образованию осадков

Опыт 3. Образование малорастворимых солей

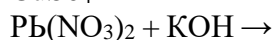
В ячейках капельной пластинки проведите реакции между растворами следующих веществ:



Какие явления наблюдаются в каждом случае? Отметьте цвет осадков. Напишите уравнения реакций.

Опыт 4. Образование нерастворимых гидроксидов

В ячейках капельной пластинки проведите реакции между растворами следующих веществ:



Какие явления наблюдаются в каждом случае? Отметьте цвет осадков. Напишите уравнения реакций.

Опыт 5. Образование малорастворимых кислот

К 2 мл раствора силиката натрия прибавьте 2 мл концентрированного раствора соляной кислоты. Что происходит? Каков характер осадка? Напишите уравнение реакции.

Реакции, приводящие к образованию летучего соединения (газа)

Опыт 6. Взаимодействие солей угольной кислоты с кислотами

К 3 каплям раствора карбоната натрия добавьте каплю соляной кислоты. Что наблюдается. Напишите уравнение реакции.

Опыт 7. Взаимодействие сульфидов с кислотами

К раствору сульфида натрия добавьте раствор серной кислоты. Поднесите к поверхности жидкости полоску фильтровальной бумаги, смоченную раствором сульфата меди (II) (не касайтесь фильтровальной бумагой раствора!).

Реакцию проводите в капельной пластинке. Что наблюдаете? Напишите уравнения всех происходящих реакций.

Опыт 8. Взаимодействие солей аммония со щелочами

К 2 каплям соли аммония добавьте равный объем раствора щелочи. К поверхности жидкости поднесите **влажную** фенолфталеиновую бумажку. Почему появляется малиновое окрашивание? Напишите уравнение реакции. Запомните, что эта реакция используется для обнаружения ионов аммония.

Реакции, приводящие к образованию комплексного соединения

Опыт 9. Получение комплексной соли

К нескольким каплям раствора: FeCl_3 прибавьте 2-3 капли раствора NaF . Желтая окраска первого раствора исчезает. Это объясняется образованием в растворе бесцветного комплексного иона $[\text{FeF}_6]^{3-}$. Напишите уравнение реакции.

3. Решить ситуационные задачи

1) Алгоритм разбора задач

- прочитайте задание, сформулировать цель,
- проанализировать данные задачи, выделить необходимые для решения условия.
- привести необходимые для решения задания формулы, или математическое преобразование формул.
- представить ответ в письменной или устной форме

2) Пример задачи

1. Вычислите pH растворов и указать среду раствора, если: а) $[\text{H}^+] = 0,0056$ моль/л; б) $[\text{H}^+] = 2,6 \cdot 10^{-5}$ моль/л; в) $[\text{OH}^-] = 2,2 \cdot 10^{-3}$ моль/л. (а) 2,25; б) 4,5; в) 11,34)

- записать математическое выражение ионного произведения воды
- выписать формулу для расчета рН через заданную концентрацию веществ
- рассчитать рН и по численному значению определить характер среды раствора.

2. Определите концентрацию ионов водорода и рН в 0,1 М растворе уксусной кислоты, если $K(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$. (1,34 · 10⁻³ моль/л; 2,87)

3. Константа диссоциации масляной кислоты C₃H₇COOH равна 1,5 · 10⁻⁵. Вычислить степень ее диссоциации в 0,005 М растворе. (0,055)

4. Найти степень диссоциации хлорноватистой кислоты HClO в 0,2 М растворе.

$$K = 5 \cdot 10^{-8}. (5 \cdot 10^{-4})$$

5. Степень диссоциации муравьиной кислоты HCOOH в 0,2 н растворе равна 0,03. Определить константу диссоциации кислоты и значение рК. ($K = 1,8 \cdot 10^{-4}$; $pK = 3,75$)

6. При какой концентрации раствора степень диссоциации азотистой кислоты HNO₂ будет равна 0,2 ? (0,01 моль/л)

4. Выполните тестовые задания вашего варианта.

Вариант 1

1. Какие из приведенных веществ подвергаются электролитической диссоциации в водных растворах?

а) сульфат натрия; б) этанол; в) серная кислота; г) хлорид серебра; д) глюкоза.

2. Какие из приведенных веществ можно отнести к слабым электролитам?

а) уксусная кислота; б) азотная кислота; в) сульфат бария; г) силикат натрия; д) бензол.

3. Диссоциация каких веществ может быть охарактеризована константой диссоциации?

а) хлорид калия; б) азотистая кислота; в) сульфид меди; г) соляная кислота; д) нитрат алюминия.

4. Какая формула отвечает закону разбавления Оствальда?

а) $K = \alpha^2 / (1 - \alpha)$; б) $K = \alpha^2 / (1 - \alpha)$; в) $K = \alpha \cdot C / (1 - \alpha)$; г) $\alpha = \sqrt{K / C}$;

5. Пользуясь табличными данными, рассчитайте степень диссоциации уксусной кислоты в 0,5 н растворе.

6. Почему кажущаяся степень диссоциации сильных электролитов в достаточно концентрированных растворах оказывается меньше единицы?

а) это обусловлено процессами гидролиза;

б) это обусловлено межйонными взаимодействиями в растворе электролита;

в) это обусловлено процессами взаимодействия растворителя и растворенного вещества;

г) это обусловлено диполь-дипольными взаимодействиями в растворе;

д) главная причина - диссоциация электролита.

7. В растворах каких веществ идут реакции, сопровождающиеся выделением осадка?

а) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{NaCl}$;

в) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{CO}_3$;

б) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{HCl}$;

г) $\text{K}_2\text{S} + \text{CuSO}_4$;

д) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 + \text{CuSO}_4$.

8. Какова причина растворения гидроксида меди (II) в избытке щелочи?

а) образование газообразного продукта; в) гидролиз соли;

б) образование воды;

г) комплексообразование;

д) диполь - дипольные взаимодействия.

9. Какой электролит можно использовать для осаждения ионов бария из водного раствора?

а) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$;

в) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$;

б) K_2CO_3 ;

г) AgI;

д) AlCl_3 .

Вариант 2

1. Какие из приведенных веществ подвергаются электролитической диссоциации в водных растворах?

а) сульфит калия; б) сахароза; в) азотная кислота; г) хлорид натрия; д) бутанол.

2. Какие из приведенных веществ можно отнести к слабым электролитам?

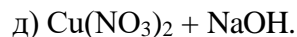
а) пропионовая кислота; б) азотистая кислота; в) карбонат бария; г) хлорат натрия; д) толуол.

3. Диссоциация каких веществ может быть охарактеризована константой диссоциации?

- а) нитрат калия; б) сернистая кислота; в) сульфид железа; г) медный купорос; д) сульфат алюминия.
4. По какой формуле можно рассчитать степень диссоциации слабого электролита в водном растворе?
 а) $K = \alpha^2 C / (1 - \alpha)$; б) $K = \alpha^2 / (1 - \alpha)$; в) $\alpha = K \cdot C$; г) $\alpha = \sqrt{K / C}$;
5. Пользуясь табличными данными, рассчитайте степень диссоциации муравьиной кислоты в 0,02н растворе.
6. Почему кажущаяся степень диссоциации сильных электролитов при разбавлении раствора увеличивается?
 а) это связано с изменением осмотического давления;
 б) это обусловлено ослаблением межйонных взаимодействий в растворе электролита;
 в) это обусловлено ион - дипольными взаимодействиями;
 г) это обусловлено диполь-дипольными взаимодействиями в растворе;
 д) главная причина - диссоциация электролита.
7. В растворах каких веществ возможны реакции, сопровождающиеся выделением газа?
 а) $Fe_2(SO_4)_3 + K_2CO_3$; в) $Al_2(SO_4)_3 + NaCl$;
 б) $Na_2CO_3 + HCl$; г) $K_2S + CH_3COOH$;
 д) $Al(NO_3)_3 + CuCl_2$.
8. Какой электролит можно использовать для осаждения ионов серебра из водного раствора?
 а) NaBr; в) $Zn(NO_3)_2$;
 б) KCl; г) AgI;
 д) $AlCl_3$.
9. Какова причина растворения гидроксида цинка в избытке щелочи?
 а) образование газообразного продукта; в) гидролиз соли;
 б) образование воды; г) комплексообразование;
 д) диполь - дипольные взаимодействия.

Вариант 3

1. Какие из приведенных веществ подвергаются электролитической диссоциации в водных растворах?
 а) ацетат калия; б) глицерин; в) фосфорная кислота; г) хлорид цинка; д) изобутанол.
2. Какие из приведенных веществ можно отнести к сильным электролитам?
 а) пропионовая кислота; б) масляная кислота; в) карбонат бария; г) хлорат натрия; д) нитробензол.
3. Диссоциация, каких веществ может быть охарактеризована константой диссоциации?
 а) гипохлорид калия; в) сульфид серебра;
 б) сернистая кислота; г) железный купорос;
 д) тетрагидроксокупрат- ион.
4. Какая формула отражает взаимосвязь степени и константы диссоциации слабого электролита в водном растворе?
 а) $K = \alpha^2 C / (1 - \alpha)$; б) $K = \alpha^2 / (1 - \alpha)$; в) $K = \alpha \cdot C / (1 - \alpha)$; г) $\alpha = \sqrt{K / C}$;
5. Пользуясь табличными данными, рассчитайте степень диссоциации азотистой кислоты в 0,1 н растворе.
6. Почему, сравнивая силу различных электролитов, используют не степени их диссоциации, а константы диссоциации?
 а) это связано с тем, что степень диссоциации меняется в зависимости от концентрации электролита;
 б) это обусловлено зависимостью степени диссоциации от температуры раствора;
 в) это обусловлено процессами комплексообразования;
 г) это обусловлено диполь-дипольными взаимодействиями в растворе;
 д) главная причина – ступенчатая диссоциация электролита.
7. В растворах каких веществ возможны реакции, сопровождающиеся образованием комплексов?
 а) $Fe_2(SO_4)_3 + NaI$; в) $CuSO_4 + KCl$;
 б) $Na_2SO_3 + HCl$; г) $K_2S + NaCl$;



8. Какой электролит можно использовать для осаждения ионов меди из водного раствора?

- а) Na_2S ; б) KCl ; в) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$; г) AgI ; д) AlCl_3 .

9. Какие факторы могут привести к увеличению степени диссоциации уксусной кислоты?

- а) нагревание раствора; в) охлаждение;
б) добавление воды; г) прибавление ацетата натрия;
д) прибавление соляной кислоты.

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1). Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и рекомендуемой учебной литературы.

2). Ответить на вопросы для самоконтроля

1. Приведите определение понятий «электролит» и «неэлектролит». Приведите примеры веществ.
2. Перечислите основные положения ТЭД.
3. Каков алгоритм составления полных и кратких ионных уравнений?
4. Что называется индикатором, какие индикаторы Вам известны?
5. В чем особенность универсального индикатора?

3). Проверить свои знания с использованием тестового контроля

1. Какие электролиты являются сильными?
а) сульфат меди б) бутановая кислота в) сероводородная кислота г) гидроксид цинка
2. Какое примерно значение будет иметь изотонический коэффициент для разбавленного водного раствора сульфата калия?
а) 1 б) 2 в) 3 г) 4
3. Каков цвет метилового оранжевого в растворе щелочи?
а) красный б) желтый в) бесцветный г) синий
4. Какая формула отвечает закону разбавления Оствальда?
а) $K = \alpha^2 C$ б) $K = \sqrt{\alpha^2 / C}$ в) $C = K \cdot \alpha$ г) $K = \alpha^2 C / V$
5. Какие факторы должны оказывать влияние на константу диссоциации?
а) температура б) концентрация раствора в) природа растворенного вещества г) природа растворителя
6. Чему будет равно значение pOH 0,001М раствора сильной одноосновной кислоты?
а) 3 б) 11 в) 5 г) 12
7. Какие растворы будут иметь примерно одинаковое значение pH ?
а) 0,001М HCl б) 0,001М H_2SO_4 в) 0,001М CH_3COOH г) 0,0005М H_2SO_4
8. Какие из приведенных веществ подвергаются электролитической диссоциации в водных растворах?
а) перманганат калия; б) этиленгликоль; в) хлорная кислота; г) нитрат цинка;
д) метанол.
9. Какие из приведенных веществ можно отнести к сильным электролитам?
а) угольная кислота; б) гидроксид натрия; в) гидроксид цинка; г) оксид меди; д) тринитротолуол.
10. Диссоциация каких веществ может быть охарактеризована константой диссоциации?
а) гидрокарбонат - ион; г) борная кислота;
б) катион диаминсеребра; д) гидроксид алюминия.
в) сульфид цинка;
11. Какая формула может быть использована для вычисления степени диссоциации слабого бинарного электролита в водном растворе?
а) $K = \alpha^2 / (1 - \alpha)$; б) $K = \alpha^2 / (1 - \alpha)$; в) $\alpha = K \cdot C$; г) $\alpha = \sqrt{K / C}$;
12. . В 1 литре 0,1 М раствора слабой одноосновной кислоты содержится $6,02 \cdot 10^{19}$ ионов водорода. Какова степень диссоциации этой кислоты?
13. Какие взаимодействия играют основную роль в процессах электролитической диссоциации в водных растворах?

Обучающийся должен знать:

- 1) теоретические представления о гидролизе солей; изменение окраски кислотно-основных индикаторов в различных средах.
- 2) взаимный гидролиз солей; условия, приводящие к усилению и замедлению гидролиза;

Обучающийся должен уметь:

- определять действие индикаторов на растворы солей и определять типы гидролиза: по катиону, по аниону, по катиону и аниону;
- изучать влияния нагревания на гидролиз солей и взаимное усиление гидролиза;

Обучающийся должен владеть:

- навыками определения типа гидролиза: по катиону, по аниону, по катиону и аниону;
- навыками составления молекулярных и ионно-молекулярных уравнений гидролиза по ступеням.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия.

1. Как изменяется окраска кислотно-основных индикаторов в разных средах?
2. Теоретические представления о гидролизе солей.
3. Приведите алгоритм составления уравнений реакций гидролиза.

2. Практическая подготовка.

Лабораторная работа «Гидролиз».

Цель:

1. Экспериментально изучить явление гидролиза солей.
2. Выявить факторы, влияющие на степень гидролиза.
3. Закрепить понятие «водородный показатель» и его применение в химии.
5. Совершенствовать умения по составлению молекулярных и ионно-молекулярных уравнений гидролиза.

Ход лабораторной работы

Опыт 1. Определение реакции среды растворов солей

Исследуйте реакцию среды растворов солей CuCl_2 , FeCl_3 , Na_2CO_3 , CH_3COONa , NH_4Cl , нанося каплю раствора на универсальную индикаторную бумагу стеклянной палочкой. Отметьте цвет индикаторной бумаги, с помощью эталонной шкалы определите значение pH исследуемого раствора. Результаты исследования занесите в таблицу 1.

Таблица 1 – Результаты исследования

Формула соли	Значение pH	Реакция среды

После заполнения таблицы составьте уравнения гидролиза исследуемых растворов солей в молекулярном и ионно-молекулярном виде.

Опыт 2. Исследование продуктов гидролиза

Налейте в пробирку 2 мл раствора хлорида железа (III). Внесите в него немного порошка магния. Наблюдайте выделение пузырьков газа. Какой газ выделяется? Дайте объяснение. Напишите уравнения реакций.

Опыт 3. Влияние температуры на степень гидролиза

Смешайте в пробирке по 3 мл растворов хлорида железа (III) и ацетата натрия. Заметны ли внешние признаки протекания химической реакции? Нагрейте жидкость до кипения. Что наблюдаете? Напишите уравнения реакций образования ацетата железа (III) и его гидролиза.

Опыт 4. Влияние разбавления раствора на степень гидролиза

Налейте в пробирку 1 мл раствора хлорида сурьмы (III) и добавьте в него по каплям дистиллированную воду до образования осадка. Напишите уравнения реакций гидролиза, учитывая,

что до разбавления гидролиз практически протекает по первой ступени. После разбавления усиливается вторая ступень гидролиза и происходит образование оксохлорида сурьмы SbOCl (продукт разложения дигидроксохлорида сурьмы (III) $\text{Sb}(\text{OH})_2\text{Cl}$).

Опыт 5. Обратимость гидролиза

Напишите уравнение реакции гидролиза ацетата натрия CH_3COONa в молекулярной и ионной форме. Какой должна быть реакция среды? К 4 мл раствора CH_3COONa добавьте 2-3 капли раствора фенолфталеина. Отметить интенсивность окраски.

Половину полученного раствора перелейте в другую пробирку и оставьте для сравнения, а оставшийся раствор нагрейте до кипения.

Как меняется интенсивность окраски? Охладите раствор и сравните его с контрольным образцом. Дайте объяснение наблюдаемым явлениям.

Опыт 6. Полный гидролиз

К 2 мл раствора хлорида алюминия в пробирке прилейте раствор карбоната натрия Na_2CO_3 . Нагрейте пробирку.

Докажите опытным путем, что полученный осадок является не солью угольной кислоты, а гидроксидом алюминия. Составьте уравнения реакций образования карбоната алюминия и его гидролиза.

3. Решить ситуационные задачи

1) Алгоритм разбора задач

- прочитать задание
- проанализировать данные задачи, выделить необходимые для решения условия.
- при решении качественных задач сформулировать логически построенное обоснование решения
- представить ответ в письменной или устной форме

2) Пример задачи

1. Напишите уравнение реакции гидролиза ацетата алюминия.

- записать формулу вещества
- проанализировать его состав, чем образовано вещество
- записать уравнения гидролиза в ионном и молекулярном виде
- сделать вывод о характере среды и типу гидролиза

4. Задания для групповой работы

1. Напишите уравнение реакции совместного гидролиза сульфида калия и хлорида железа (III).

2. Определите тип гидролиза и напишите соответствующие уравнения реакций для следующих солей: силикат натрия, хлорид меди (II), карбонат кальция, сульфат алюминия, хлорид натрия, нитрат бария. Какие из перечисленных солей не подвергаются гидролизу?

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1). Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Как изменяется окраска кислотно-основных индикаторов в разных средах?
2. Теоретические представления о гидролизе солей.
3. Приведите алгоритм составления уравнений реакций гидролиза.

3). Проверить свои знания с использованием тестового контроля

1. С растворами каких веществ вступит в реакцию раствор гидроксида калия?
а) сульфат натрия б) хлорид кальция в) уксусная кислота г) хлорид меди
2. Каков цвет лакмуса в растворе силиката натрия?
а) оранжевый б) красный в) желтый г) синий д) фиолетовый
3. Каков тип гидролиза хлорида железа (III)?
а) по катиону б) по аниону в) по катиону и аниону г) эта соль не гидролизуется
4. Как изменится рН воды при растворении в ней нитрата натрия?
а) уменьшится б) увеличится в) не изменится
5. Добавление какого электролита в раствор ацетата натрия усилит гидролиз этой соли?
а) сульфат цинка б) карбонат калия в) гидроксид калия г) нитрат натрия
6. Какие факторы приводят к увеличению степени гидролиза сульфата алюминия?
а) охлаждение раствора б) разбавление раствора водой в) добавление в раствор кислоты г) прибавление в раствор нитрата цинка.

1. С растворами каких веществ вступит в реакцию раствор гидроксида калия?
а) сульфат натрия б) хлорид кальция в) уксусная кислота г) хлорид меди
2. Каков цвет лакмуса в растворе силиката натрия?
а) оранжевый б) красный в) желтый г) синий д) фиолетовый
3. Каков тип гидролиза хлорида железа (III)?
а) по катиону б) по аниону в) по катиону и аниону г) эта соль не гидролизуется
4. Как изменится рН воды при растворении в ней нитрата натрия?
а) уменьшится б) увеличится в) не изменится
5. Добавление какого электролита в раствор ацетата натрия усилит гидролиз этой соли?
а) сульфат цинка б) карбонат калия в) гидроксид калия г) нитрат натрия
6. Диссоциацию какого электролита можно охарактеризовать константой диссоциации?
а) нитрат натрия б) сульфат меди в) угольная кислота г) карбонат кальция

4). Выполнить другие задания, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

1. Напишите уравнения реакций гидролиза следующих солей: сульфата цинка, нитрата меди (II), хлорида хрома (III). Каким образом можно усилить гидролиз этих солей? Что произойдет при добавлении в растворы этих солей кислоты?

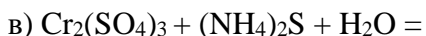
2. Напишите уравнения реакций гидролиза следующих солей: силиката натрия, нитрита лития, сульфита калия, сульфида натрия. Каким образом можно ослабить гидролиз этих солей? Что произойдет при добавлении в растворы этих солей щелочи?

3. Составьте уравнение реакции гидролиза ацетата свинца.

4. Какие из приведенных ниже солей гидролизуются? Укажите реакцию водного раствора соли: бромид натрия, нитрит натрия, ацетат калия, сульфат аммония.

5. Какие из приведенных ниже солей гидролизуются? Укажите реакцию водного раствора соли, напишите уравнения гидролиза: сульфид лития, сульфит калия, ортофосфат калия, карбонат калия.

6. Написать уравнения реакций и объяснить механизм их протекания:



Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Павлов Н.Н. Общая и неорганическая химия: учебник. – М.: Дрофа, 2006
2. Сборник задач и упражнений по общей и неорганической химии: учебное пособие /под ред. Н.Н. Павлова. – М.: Дрофа, 2005.
3. Фролов В.И. Практикум по общей химии. М.: Дрофа, 2006

Дополнительная:

1. Глинка Н.Л. Общая химия: учебник для вузов. М.: Юрайт, 2014
2. Химия. Методические указания для внеаудиторной самостоятельной работы студентов. (Часть 1. Общая химия): сост. Горева И.В. – Киров, Кировская ГМА. – 2009, 24с.
3. Лабораторный практикум по дисциплине «Химия» (Часть 1. Общая химия): Методические указания для студентов /сост. Горева И.В. – Киров, Кировская ГМА. – 2009, 40с.

Тема 1.5: Окислительно-восстановительные реакции

Цель: Систематизировать и углубить знания об окислительно-восстановительных процессах

Задачи:

Рассмотреть основные понятия теории окислительно-восстановительных процессов

Сформировать представление о сопряженной окислительно-восстановительной паре и окислительно-восстановительном потенциале пары

Рассмотреть условия самопроизвольного протекания окислительно-восстановительных процессов.

Обучающийся должен знать:

основные способы сбора, анализа и хранения информации

основные положения теории окислительно-восстановительных реакций: понятия «степень окисления», «окислитель», «восстановитель», «сопряженная окислительно-восстановительная пара», «окислительно-восстановительный потенциал»

Обучающийся должен уметь:

анализировать содержание задания, составлять план решения ситуационной или проблемной задачи

пользоваться различными источниками информации

определять степень окисления атомов в составе веществ, составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций, определять направления самопроизвольного протекания

составлять сопряженные окислительно-восстановительные пары, определять характер участника реакции по величине окислительно-восстановительного потенциала

Решать типовые задачи по теме раздела

формулировать логически построенное и обоснованное решение в устной или письменной форме

Обучающийся должен владеть:

навыком работы с различными источниками информации

приемами анализа и синтеза, целеполагания, построения основных этапов решения ситуационных и проблемных задач

навыком решения типовых задач

основными навыками химического языка

навыком составления уравнений окислительно-восстановительных реакций и прогнозирования их самопроизвольного протекания на основании величины ЭДС

навыком представления логически построенного и аргументированного ответа в устной или письменной форме

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

1. Какие реакции называют окислительно-восстановительными?
2. Что такое окислитель? Что такое восстановитель? Приведите примеры.
3. Какие вещества обладают окислительно – восстановительной двойственностью? Приведите примеры
4. Что такое сопряженная окислительно – восстановительная пара? Сколько сопряженных пар присутствует в реакции?
5. Что такое окислительно – восстановительный потенциал? От каких факторов зависит.
6. Что такое стандартный окислительно-восстановительный потенциал? Проявление каких свойств зависит от величины стандартного окислительно-восстановительного потенциала?
7. Как определить направление окислительно – восстановительной реакции?

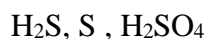
2. Решить ситуационные задачи

1) Алгоритм разбора задач

- прочитав задание, сформулировать цель,
- проанализировать данные задачи, выделить необходимые для решения условия.
- привести необходимые для решения задания формулы, или математическое преобразование формул.
- при решении качественных задач сформулировать логически построенное обоснование решения
- представить ответ в письменной или устной форме

2) Пример задачи с разбором по алгоритму

1. Составьте сопряженные пары из следующих веществ



- сформулировать определение «сопряженная окислительно-восстановительная пара»
- определить свойства атома серы в предложенных соединениях исходя из положений теории окислительно-восстановительных процессов
- составить сопряженную пару

2. Пользуясь значениями стандартных ОВ потенциалов, определите, какие частицы являются более сильными окислителями: S и Cl₂;

- сформулировать понятие «окислительно-восстановительный потенциал» как показатель окислительно-восстановительных свойств частицы
- сформулировать определение «сопряженная окислительно-восстановительная пара»
- составить сопряженную ОВ-пару, выписать значение стандартного ОВ-потенциала
- на основании значения стандартного ОВ-потенциала сделать вывод о том, что хлор является более сильным окислителем.

3. Определите направление течения ОВ-реакции:

- составьте сопряженные ОВ пары и укажите значения их стандартных ОВ потенциалов;
- укажите окислитель и восстановитель;
- рассчитайте величину ЭДС;
- расставьте коэффициенты



- определить атомы, изменяющие степень окисления, определить природу участвующих частиц, содержащих эти атомы (ион, молекула)
- составить сопряженные ОВ-пары для элементов, выписать значение стандартного ОВ-потенциала
- на основании величин стандартных ОВ-потенциала определить частицу-окислитель и восстановитель
- рассчитать значение электродвижущей силы, сделать вывод о направлении протекания процесса.

3. Задания для групповой работы

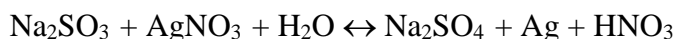
1. Пользуясь значениями стандартных ОВ потенциалов, определите, какие частицы являются более сильными:

- а) окислителями: Br_2 и J_2 , S и Cl_2 ;
- б) восстановителями: Al и Cu , Cu и Au .

2. Сульфаты каких металлов: ZnSO_4 , Ag_2SO_4 , CuSO_4 можно восстановить иодидом калия?

3. Определите направление течения ОВ-реакции:

- составьте сопряженные ОВ пары и укажите значения их стандартных ОВ потенциалов;
- укажите окислитель и восстановитель;
- рассчитайте величину ЭДС;
- расставьте коэффициенты



Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля

1. Какие реакции называют окислительно-восстановительными?
2. Что такое окислитель? Что такое восстановитель? Приведите примеры.
3. Какие вещества обладают окислительно – восстановительной двойственностью? Приведите примеры
4. Что такое сопряженная окислительно – восстановительная пара?
5. Что такое окислительно – восстановительный потенциал? От каких факторов зависит.
6. Как определить направление окислительно – восстановительной реакции? Взаимосвязь между величиной ЭДС и изменением энергии Гиббса реакции.

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля

1. Соотнесите между собой вещество и его ОВ-свойства

- | | |
|---------------------|----------------------|
| 1) NH_3 | А. окислитель |
| 2) Na^0 | Б. восстановитель |
| 3) SO_2 | В. ОВ-двойственность |
| 4) Mg^{2+} | |

1Б, 2Б, 3В, 4А

2. Восстановление происходит в процессе

- 1) $\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{MnO}_2$; 2) $\text{HNO}_2 \rightarrow \text{NO}_2$; 3) $\text{HClO} \rightarrow \text{HCl}$; 4) $\text{P} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4$

3. ЭДС самопроизвольно протекающей окислительно-восстановительной реакции

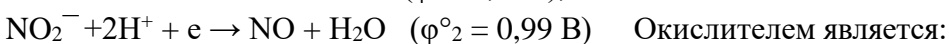
- 1) положительная; 2) отрицательная; 3) равна нулю.

4. Какие ионы: 1) Fe^{2+} ; 2*) Cu^+ ; 3) Mn^{2+} можно окислить бромной водой, если

$$\varphi^\circ (\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+}) = 0,77 \text{ В}; \quad \varphi^\circ (\text{Br}_2 / 2\text{Br}^-) = 1,07 \text{ В};$$

$$\varphi^\circ (\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}^+) = 0,15 \text{ В}; \quad \varphi^\circ (\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+}) = 1,51 \text{ В}.$$

5. Взаимодействуют две сопряженные ОВ-пары:



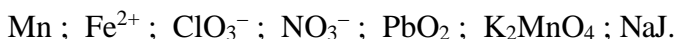
- 1) J_2 2) J^- 3*) NO_2^- 4) H^+ 5) NO

4) Выполнить другие задания, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

Определите степени окисления выделенных элементов:

- а) $\underline{\text{N}}\text{H}_3$; б) P_4 ; в) $\underline{\text{Cr}}_2\text{O}_7^{2-}$; г) $\underline{\text{S}}\text{O}_4^{2-}$.

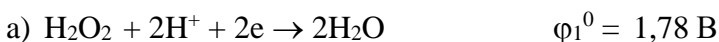
2. Среди перечисленных укажите а) восстановители, б) с окислительно-восстановительной двойственностью, в) окислители:



3. Окисление или восстановление происходит при переходах:

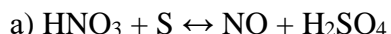
- а) $\text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{SO}_3^{2-}$ б) $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}$ в) $\text{JO}_3^- \rightarrow \text{J}^-$ г) $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$?

4. Имеются две взаимодействующие ОВ-пары. Установите окислитель и восстановитель и составьте уравнение реакции в ионном виде:





5. Определите окислитель, восстановитель, направление ОВ реакции и расставьте коэффициенты:



Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Павлов Н.Н. Общая и неорганическая химия: учебник. – М.: Дрофа, 2006
2. Сборник задач и упражнений по общей и неорганической химии: учебное пособие /под ред. Н.Н. Павлова. – М.: Дрофа, 2005.
3. Фролов В.И. Практикум по общей химии. М.: Дрофа, 2006

Дополнительная:

1. Глинка Н.Л. Общая химия: учебник для вузов. М.: Юрайт, 2014
2. Химия. Методические указания для внеаудиторной самостоятельной работы студентов. (Часть 1. Общая химия): сост. Горева И.В. – Киров, Кировская ГМА. – 2009, 24с.
3. Лабораторный практикум по дисциплине «Химия» (Часть 1. Общая химия): Методические указания для студентов /сост. Горева И.В. – Киров, Кировская ГМА. – 2009, 40с.

Раздел 2. Органическая химия

Тема 2.1. Общие закономерности реакционной способности органических соединений. Классификация органических реакций.

Цель:

Обобщить и систематизировать знания об основных классах органических соединений и основных принципах номенклатуры органических соединений.

Задачи:

- рассмотреть основные принципы классификации органических соединений
- совершенствовать знания о правилах систематической номенклатуры IUPAC
- рассмотреть основы радикально-функциональной и тривиальной номенклатуры
- сформировать навык использования правил систематической номенклатуры при наименовании биологически активных природных и синтетических соединений.

Обучающийся должен знать:

- основные положения теории строения органических соединений А.М. Бутлерова.
- основные классы органических соединений
- правила заместительной (систематической), радикально-функциональной, тривиальной номенклатуры отдельных классов органических веществ.
- принципы классификации органических соединений по строению углеродного скелета и наличию функциональных групп.

Обучающийся должен уметь:

- в соответствии с правилами международной (систематической) номенклатуры называть природные и синтетические соединения, интермедиаты обмена веществ в живом организме и лекарственные препараты
- составлять структурные формулы органических соединений по их номенклатурным названиям, классифицировать органическое соединение по строению углеродного скелета и функциональным группам
- решать типовые задачи по теме раздела
- формулировать логически построенное и обоснованное решение в устной или письменной форме

Обучающийся должен владеть:

навыком работы с различными источниками информации

приемами анализа и синтеза, целеполагания, построения основных этапов решения ситуационных и проблемных задач

навыком решения типовых задач

основными навыками химического языка

навыком составления структурных формул органических веществ и их названий согласно правилам систематической номенклатуры

навыком представления логически построенного и аргументированного ответа в устной или письменной форме

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

1. Что является предметом изучения органической химии?
2. Какие вещества называются органическими?
3. Почему количество органических веществ превышает количество неорганических соединений?
4. Сформулируйте принципы, лежащие в основе классификации органических соединений
5. Приведите примеры формул соединений с разным строением углеродного скелета (предельных, непредельных и ароматических).
6. Что называется функциональной группой? Приведите примеры соединений с одной, двумя одинаковыми и разными функциональными группами.

2. Решить ситуационные задачи

1) Алгоритм разбора задач

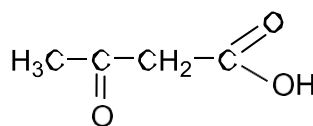
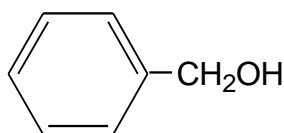
- прочитайте задание, сформулировать этапы решения
- проанализировать данные задачи, выделить необходимые для решения условия.
- привести необходимые для решения задания уравнения реакций с указанием условий, привести название продукта реакции (если необходимо).
- представить ответ в письменной или устной форме

2) Пример задачи с разбором по алгоритму

1. Охарактеризуйте предложенные вещества:

1) по типу углеродного скелета и природе связи между атомами углерода,

2) по количеству функциональных групп.

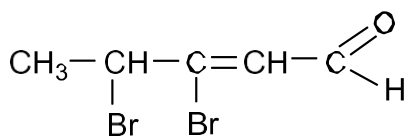


- написать формулу органического соединения

- отметить родоначальную структуру и функциональные группы

- охарактеризовать соединение по типу углеродного скелета, природе связи между атомами углерода и числу функциональных групп.

2. Назовите предложенные соединения согласно правилам систематической номенклатуры.



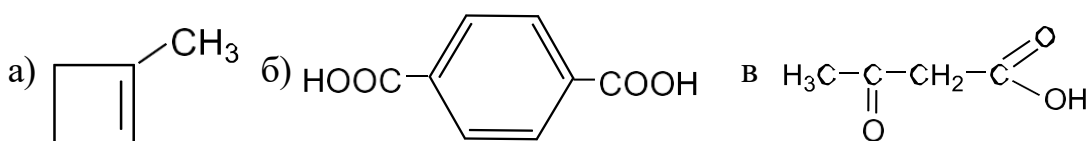
- написать формулу органического соединения
- определить родоначальную структуру и главную функциональную группу
- пронумеровать углеродный скелет
- назвать органическое соединение согласно правилам систематической номенклатуры ИУ-

РАС

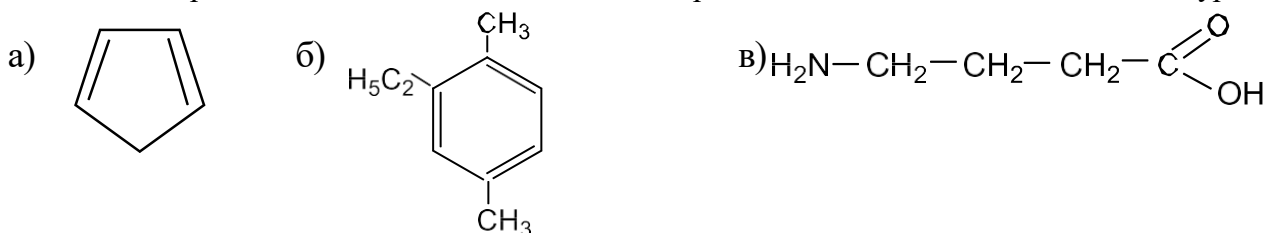
3). Задания для групповой работы

1. Охарактеризуйте предложенные вещества:

- 1) по типу углеродного скелета и природе связи между атомами углерода,
- 2) по количеству функциональных групп.

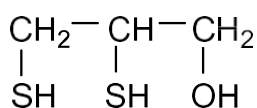


2. Назовите предложенные соединения согласно правилам систематической номенклатуры.

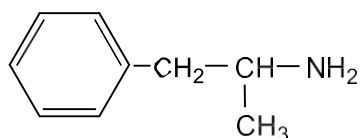


3. Составьте название согласно правилам систематической номенклатуры для биологически активных соединений:

- британский антилюизит (антидот при отравлении солями тяжелых металлов)



- фенамин – стимулятор рецепторов ЦНС



Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

- 1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.
 - 2) Ответить на вопросы для самоконтроля
1. Предмет изучения органической химии. Значение органической химии для биологии и

медицины.

2. Особенность строения атома углерода как причина многообразия органических веществ
3. Принципы классификации органических соединений:
 - а) по строению углеродной цепи; б) по количеству и типу функциональных групп.
4. Номенклатура органических соединений:
 - а) заместительная; б) радикально - функциональная; в) тривиальная.

Основные правила систематической номенклатуры IUPAC

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля

1. Аминокислоты являются

- а) монофункциональными соединениями
- б) полифункциональными соединениями
- в) гетерофункциональными соединениями

2. К ароматическим соединениям относят

- а) этанол
- б) толуол
- в) фенол

3. Согласно правилам систематической номенклатуры молочная кислота называется

- а) 1-карбоксивпропанол-2
- б) 2-гидроксивпропановая кислота
- в) 2-гидроксивпропаналь

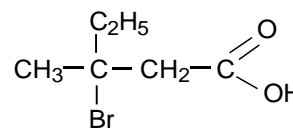
4. Соотнесите между собой функциональную группу и класс органического соединения

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| 1. COOH | А. углеводороды |
| 2. -NO ₂ | Б. тиолы |
| 3 - Н | В. карбоновые кислоты |
| 4. -SH | Г нитросоединения |

1В, 2Г, 3А, 4Б

5. Соединение со структурной формулой называется

- а) 3-бром-3-этилбутаналь
- б) 3-бром-3-метилпентановая кислота
- в) 3-бром-3-этилбутановая кислота



4) Выполнить другие задания, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

1. Оформите в тетради

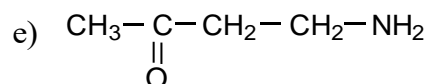
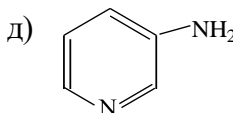
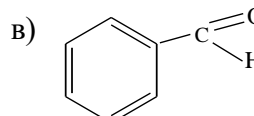
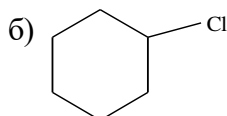
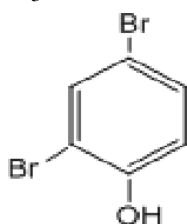
- а) Схему классификации органических соединений
- б) Таблицу основных классов органических соединений по образцу

Класс веществ	Общая формула	Функциональная группа	Пример
Углеводороды	R - H	- H	CH ₃ - CH ₃ этан
галогенопроизводные	R - Hal	(- F, Cl, Br, J)	CH ₃ - J йодметан

2. В приведенных органических соединениях подчеркнуть функциональные группы и определить:

- 1) тип углеродного скелета;
- 2) класс соединения;

а) CH₃ - CH = CH - COOH;



Рекомендуемая литература:

Основная:

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Павлов Н.Н. Общая и неорганическая химия: учебник. – М.: Дрофа, 2006
2. Сборник задач и упражнений по общей и неорганической химии: учебное пособие /под ред. Н.Н. Павлова. – М.: Дрофа, 2005.
3. Фролов В.И. Практикум по общей химии. М.: Дрофа, 2006

Дополнительная:

1. Глинка Н.Л. Общая химия: учебник для вузов. М.: Юрайт, 2014
2. Химия. Методические указания для внеаудиторной самостоятельной работы студентов. (Часть 1. Общая химия): сост. Горева И.В. – Киров, Кировская ГМА. – 2009, 24с.
3. Лабораторный практикум по дисциплине «Химия» (Часть 1. Общая химия): Методические указания для студентов /сост. Горева И.В. – Киров, Кировская ГМА. – 2009, 40с.

Тема 2.2. Строение и свойства углеводородов: алканы, алкены, арены.

Цель: Систематизировать и углубить знания о процессах с участием свободных радикалов в насыщенных углеводородах, о реакциях присоединения в алкенах и замещения в аренах.

Задачи:

- систематизировать знания о реакционной способности насыщенных углеводородов, ненасыщенных у.в. и ароматических углеводородов.
- ввести понятия «субстрат» и «реагент»
- рассмотреть наиболее характерные типы реакций в насыщенных, ненасыщенных и ароматических углеводородах.
- раскрыть основные правила региоселективности при выборе реакционных центров субстрата
- обучить прогнозировать реакционную способность органических соединений в зависимости от строения субстратов.

Обучающийся должен знать:

- основные способы сбора, анализа и хранения информации
- основные этапы решения проблемных и ситуационных задач
- классификацию углеводородов по природе связи между атомами углерода
- основные типы реакций алканов, алкенов, аренов. Механизм образования реакционных частиц

Обучающийся должен уметь:

- анализировать содержание задания, составлять план решения ситуационной или проблемной задачи
- пользоваться различными источниками информации
- решать типовые задачи по теме раздела
- записывать уравнение химической реакции, определять субстрат и реагент, реакционный центр в составе субстрата
- по строению субстрата предполагать направление и тип реакции
- указывать продукты взаимодействия и условия протекания реакции.
- называть органические соединения согласно правилам международной номенклатуры ИУ-

РАС

-формулировать логически построенное и обоснованное решение в устной или письменной форме

Обучающийся должен владеть:

- навыком работы с различными источниками информации
- приемами анализа и синтеза, целеполагания, построения основных этапов решения ситуационных и проблемных задач
- навыком решения типовых задач
- навыками написания формул органических веществ и реакций с их участием
- правилами номенклатуры IUPAC органических соединений
- правилами ориентирующего действия заместителей в алкенах и аренах..

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

1. Классификация реакций в органической химии, понятие «субстрат» и «реагент»
2. Углеводороды как класс органических соединений: классификация, природа связей.
3. Особенность строения и реакционной способности алканов: реакции галогенирования, нитрования, элиминирования. Механизм реакции радикального замещения на примере галогенирования, региоселективность реакции.
4. Особенность строения и реакционной способности алкенов: реакции галогенирования, гидрирования, гидрогалогенирования, гидратация
5. Механизм реакции присоединения, роль ЭА-заместителя при двойной связи.
6. Основные типы реакций ароматических углеводородов
 - электронное влияние групп атомов в молекуле производного бензола,
 - основные стадии реакций с участием производных бензола, условия их протекания, роль катализаторов
 - влияние заместителей на π -связи в молекуле бензола, ориентирующее действие в ароматическом кольце.

2. Решить ситуационные задачи

1) Алгоритм разбора задач

- прочесть задание, сформулировать этапы решения
- проанализировать данные задачи, выделить необходимые для решения условия.
- привести необходимые для решения задания уравнения реакций с указанием условий, привести название продукта реакции (если необходимо).
- представить ответ в письменной или устной форме

2) Пример задачи с разбором по алгоритму

1. Напишите уравнение реакции. Укажите субстрат, реагент; выделите реакционный центр; приведите условия реакции укажите механизм реакции и назовите продукт

а) фотохимического хлорирования 3-метилпентана;

- написать формулы веществ, участвующих в реакции
- обозначить субстрат и реагент
- в субстрате отметить реакционный центр согласно правилу региоселективности
- написать стадии свободнорадикального механизма, отметить образовавшийся основной продукт.

- записать основной продукт в уравнение реакции, назвать согласно правилам номенклатуры IUPAC

2. Напишите уравнения приведенных ниже реакций.

а) гидрохлорирование бутена -1;

б) гидробромирование пропеналя;

- написать формулы исходных соединений

- указать субстрат, реагент

- выделить двойную связь как реакционный центр, показать влияние заместителя на распределение электронной плотности в реакционном центре

- написать механизм реакции, привести формулу продукта

- дописать продукт реакции в уравнение, назвать по правилам систематической номенклатуры IUPAC

3. Выполните анализ реакции:

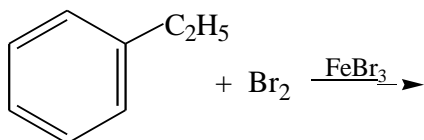
– укажите субстрат, реагент;

– выделите реакционный центр и обоснуйте его местоположение, показав распределение электронной плотности в субстрате;

– приведите условия реакции, если требуется;

– укажите механизм реакции;

– назовите продукт.



- указать субстрат и реагент, отметить бензольное кольцо как реакционный центр

- отметить влияние заместителя на бензольное кольцо, указать распределение электронной плотности в реакционном центре под влиянием заместителя

- привести механизм реакции,

- дописать уравнение, назвать продукт согласно правилам систематической номенклатуры IUPAC

3. Задания для групповой работы

1. Напишите уравнение реакции. Укажите субстрат, реагент; выделите реакционный центр; приведите условия реакции укажите механизм реакции и назовите продукт

а) фотохимического хлорирования 3-метилпентана;

б) фотохимического хлорирования метилциклогексана;

в) этилбензола с бромом при облучении УФ – светом;

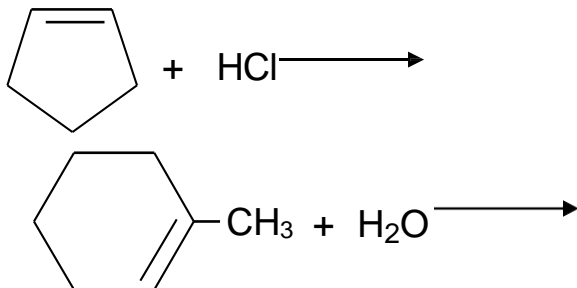
2. Напишите уравнения приведенных ниже реакций.

– укажите субстрат, реагент; выделите реакционный центр и обоснуйте его местоположение,

показав распределение электронной плотности в субстрате;

- приведите условия реакции, если требуется;
- укажите механизм реакции;
- назовите продукт.

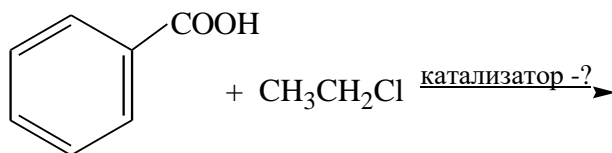
в) гидратация бутен-2-овой кислоты;



3. Напишите уравнения приведенных ниже реакций.

Выполните анализ реакции:

- укажите субстрат, реагент;
- выделите реакционный центр и обоснуйте его местоположение, показав распределение электронной плотности в субстрате;
- приведите условия реакции, если требуется;
- укажите механизм реакции;
- назовите продукт.



нитрование фенола (катализатор-?)

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля (привести вопросы для самоконтроля)

1. Углеводороды как класс органических веществ: классификация по строению углеродной цепи и характеру связи между атомами углерода
2. Реакции радикального замещения (S_R) с участием насыщенного атома углерода:
 - а) механизм галогенирования и пероксидного окисления алканов;
 - б) понятие о цепном процессе.

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля

1. Бутен-1 при облучении УФ с бромом образует
 - а) 1,2-дибромбутан
 - б) 3-бромбутен-1
 - в) 4-бромбутен-1
2. Радикальной частице брома соответствует формула
 - а) Br⁻
 - б) Br⁺
 - в) Br•

3. Электрофильной частице брома соответствует формула
 а) Br^- б) Br^+ в) $\text{Br}\bullet$
4. Соотнесите соединение и присоединение бромоводорода
 1. аминоэтен А. согласно правила Марковникова
 2. пропеналь Б против правила Марковникова
 3. бутен-1
5. Реагентом в каталитических реакциях производных бензола является
 а) нуклеофил б) радикал в) электрофил
6. В реакции нитрования фенола продуктами являются
 а) нитробензол и вода б) 3-нитрофенол в) 2-нитрофенол
7. Бензальдегид взаимодействует с этилбромидом. Продуктом реакции является
 а) бромбензол и пропаналь в) 3-этилбензальдегид
 б) 3-бромбензальдегид г) 4-этилбензальдегид
8. Соотнесите функциональную группу и её ориентирующее действие в бензольном

кольце

1. OH А. мета-положение
 2. NO_2 Б. орто-положение
 3. COOH В. пара-положение
 4. C_2H_5
9. Катализатор в реакциях с участием производных бензола необходим для .
 а) активации субстрата
 б) образования нуклеофильной частицы из субстрата
 в) образования электрофильной частицы из реагента

4) Выполнить другие задания, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

1. Какой продукт получается в результате бромирования 2-метилбутана при облучении УФ-светом? Предскажите преобладающее направление реакции.

2. При фотохимическом бромировании этилбензола замещение происходит в насыщенном радикале боковой цепи. Напишите уравнения соответствующей реакции и укажите условия и механизм процесса. Почему замещение в радикале предпочтительнее у α - атома углерода?

3. При бромировании этилбензола замещение (в зависимости от условий) может происходить в ароматическом ядре и в насыщенном радикале боковой цепи. Напишите уравнения соответствующих реакций.

Укажите субстрат, реагент, реакционные центры в составе субстрата и образование радикальной и электрофильной частицы из молекулы брома. Почему радикальное замещение предпочтительнее у α - насыщенного атома углерода?

4. Напишите уравнение реакции взаимодействия бутена-1 с бромоводородом. Отметьте субстрат, реагент, укажите тип реакции.

5. Напишите уравнение реакции нитрования бензойной кислоты. Укажите субстрат, реагент, реакционные центры в составе субстрата и образование электрофильной частицы.

6. Напишите уравнение реакции алкилирования фенола пропилбромидом в присутствии кислоты Льюиса. Укажите субстрат, реагент, реакционные центры в составе субстрата и образование электрофильной частицы

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Павлов Н.Н. Общая и неорганическая химия: учебник. – М.: Дрофа, 2006
2. Сборник задач и упражнений по общей и неорганической химии: учебное пособие /под ред. Н.Н. Павлова. – М.: Дрофа, 2005.
3. Фролов В.И. Практикум по общей химии. М.: Дрофа, 2006

Дополнительная:

1. Глинка Н.Л. Общая химия: учебник для вузов. М.: Юрайт, 2014
2. Химия. Методические указания для внеаудиторной самостоятельной работы студентов. (Часть 1. Общая химия): сост. Горева И.В. – Киров, Кировская ГМА. – 2009, 24с.
3. Лабораторный практикум по дисциплине «Химия» (Часть 1. Общая химия): Методические указания для студентов /сост. Горева И.В. – Киров, Кировская ГМА. – 2009, 40с.

Тема 2.3. Строение и свойства кислородсодержащих органических веществ

Цель: Сформировать умение прогнозировать реакционную способность органических соединений в реакциях нуклеофильного замещения у насыщенного атома углерода и элиминирования. Систематизировать знания студентов о реакционной способности карбонильных соединений.

Задачи:

1. Рассмотреть особенности строения карбонильных соединений.
2. Рассмотреть основные стадии нуклеофильного замещения в соединениях, содержащих функциональную группу у насыщенного атома углерода
 - раскрыть сущность реакций элиминирования в соединениях с насыщенным атомом углерода
3. Установить причинно-следственную связь между природой заместителя и реакционной способностью карбонильного соединения
4. Изучить основные типы реакций с участием карбонильных соединений

Обучающийся должен знать:

- основные способы сбора, анализа и хранения информации
- понятие «электроотрицательность», «субстрат», «реагент», «реакционный центр»
- формулировку правила Зайцева
- строение π -связи в карбонильном соединении, полярность и поляризуемость ковалентной связи, ,
- некоторые направления реакций с участием карбонильных соединений: присоединение аминов, циановодорода восстановление, окисление,
- основные стадии альдольной конденсации карбонильных соединений. Медико-биологическое значение.

основные этапы решения проблемных и ситуационных задач

Обучающийся должен уметь:

- анализировать содержание задания, составлять план решения ситуационной или проблемной задачи
- пользоваться различными источниками информации
- составлять формулы органических соединений и уравнения реакций, характеризующих реакционную способность карбонильных соединений
- определять реакционные центры в их составе
- называть соединения согласно правилам IUPAC
- решать типовые задачи по теме раздела
- формулировать логически построенное и обоснованное решение в устной или письменной форме

Обучающийся должен владеть:

- навыком работы с различными источниками информации
- приемами анализа и синтеза, целеполагания, построения основных этапов решения ситуационных и проблемных задач
- навыками составления химических формул органических соединений
- основными навыками химического языка
- навыком составления формул органических и неорганических веществ, уравнений химических реакций
- навыком представления логически построенного и аргументированного ответа в устной или письменной форме

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

1. Классы соединений, содержащие функциональную группу у насыщенного атома углерода. Реакционные центры в молекуле субстрата.
2. Основные стадии механизма нуклеофильного замещения у насыщенного атома углерода. Влияние особенностей строения субстрата на направление реакции замещения.

3. Реакции элиминирования: условия и сущность протекания. Правило Зайцева
4. Строение π -связи в карбонильных соединениях.
5. Основные стадии нуклеофильного присоединения, влияние заместителей на реакционный центр в молекуле субстрата, примеры реакций нуклеофильного присоединения, их медико-биологическое значение

2. Решить ситуационные задачи

1) Алгоритм разбора задач

- прочесть задание, сформулировать этапы решения
- проанализировать данные задачи, выделить необходимые для решения условия.
- привести необходимые для решения задания уравнения реакций с указанием условий, привести название продукта реакции (если необходимо).
- представить ответ в письменной или устной форме

2) Пример задачи с разбором по алгоритму

Напишите уравнения реакций с указанием субстрата, реагента, реакционного центра, типа реакции, условий, если необходимы:

а) пропаналя с метанолом

а) пропанона-2 с аммиаком до имина;

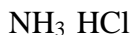
- написать уравнение реакции, указать субстрат и реагент
- в субстрате отметить электрофильный центр на атоме углерода в составе карбонильной группы, в реагенте отметить нуклеофильный центр
- указать условия протекания реакции в случае необходимости.
- написать уравнение реакции присоединения

1) Алгоритм разбора задач

- прочесть задание, сформулировать этапы решения
- проанализировать данные задачи, выделить необходимые для решения условия.
- привести необходимые для решения задания уравнения реакций с указанием условий, привести название продукта реакции (если необходимо).
- представить ответ в письменной или устной форме

2) Пример задачи с разбором по алгоритму

1. Обозначьте нуклеофильный центр и нуклеофильные частицы в следующих соединениях:



- сформулировать понятие нуклеофил

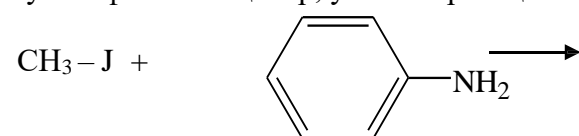
- отметить в предложенных частицах область с избытком электронной плотности.

2. Напишите уравнения реакций, укажите субстрат, реагент, реакционные центры, замещаемую группу.



3. Задания для групповой работы

1. Напишите уравнение реакции S_N . Укажите субстрат и его реакционный центр, реагент и его нуклеофильный центр, условия реакции при необходимости:



взаимодействия пропионилфосфата с аммиаком;

кислотный гидролиз пропилбутаноата

2. Напишите уравнения реакций элиминирования:

2-гидрокси-3-метилбутана;

3. Напишите уравнения реакций с указанием субстрата, реагента, реакционного центра, типа реакции, условий, если необходимы:

- бензальдегида с этанолом;

- образования циклического полуацетала из 2,3,4,5,пентагидроксигексаналя;

- альдольной конденсации двух молекул пропаналя.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля (привести вопросы для самоконтроля)

1. Общие закономерности протекания реакций нуклеофильного замещения и элиминирования у насыщенного атома углерода:

- реакционная способность реагента (нуклеофильность);
- химическая природа уходящей группы;
- специфические особенности структуры субстрата.

2. Общая характеристика реакционной способности карбонильных соединений (альдегидов и кетонов).

3. Зависимость реакционной способности карбонильных соединений от распределения электронной плотности в их молекулах.

4. Механизм, условия протекания реакции карбонильных соединений с водой, спиртами, аминами, гидридами металлов. Биологическая роль процессов.

- альдольная конденсация и альдольное расщепление;
- йодоформная реакция, ее диагностическое значение

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля

1. Получение диэтилового эфира из этанола относят к реакциям

- а) S_R б) S_N в) S_E

2. Продуктом взаимодействия метанола и этиламина является

- а) метиламин и этанол
б) метилэтиловый эфир и аммиак
в) метилэтиламин и вода

3. Согласно правилу Зайцева в реакциях элиминирования атом водорода отщепляется

- а) от менее гидрированного атома углерода
б) от более гидрированного атома углерода
в) зависит от условий реакции

4. Какие группы требуют кислотного катализатора в реакциях замещения

- а) OH в) Cl
б) $OP(O)_2H_2$ г) NH_2

5. Бензиловый спирт вступает в реакцию. Соотнесите реагент и тип реакции

1. аммиак в кислой среде А. Элиминирование
2. синильная кислота Б. Нуклеофильное замещение
3. соляная кислота

4. серная кислота при нагревании

6. Карбонильные соединения (альдегиды и кетоны) вступают в реакции

- а) S_R б) A_R в) S_N г) A_N

7. В какой реакции образуется полуацеталь

- а) пропаналь и бензоаль б) пропанол и бензоаль в) аммиак и бензоаль

8. Альдегиды в сравнении с кетонами

- а) более реакционноспособны в) зависит от условий
б) менее реакционноспособны

9. Соотнесите реагент и продукт реакции с участием этанала

1. Синильная кислота А. Основание Шиффа (имин)
2. Метиламин Б. Спирт
3. Водород В. Карбоновая кислота
4. Гидроксид меди (II) (нагрев) Г. Цианоспирт

10. OH -ион при альдольной конденсации

- а) активирует карбонильную группу
б) активирует CN -кислотный центр

в) способствует образованию непредельных альдегидов

4) Выполнить другие задания, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

1. Напишите уравнение реакции, укажите субстрат, реагент и реакционные центры. Приведите механизм процесса.

а) получение полуацетала при взаимодействии пропионового альдегида и этанола в кислой среде

б) образование имина при взаимодействии этанала с метиламином

в) внутримолекулярная циклизация γ -гидроксимасляного альдегида

2. Напишите схему альдольной конденсации бензальдегида и уксусного альдегида в присутствии гидроксида натрия. Опишите механизм реакции.

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Павлов Н.Н. Общая и неорганическая химия: учебник. – М.: Дрофа, 2006
2. Сборник задач и упражнений по общей и неорганической химии: учебное пособие /под ред. Н.Н. Павлова. – М.: Дрофа, 2005.
3. Фролов В.И. Практикум по общей химии. М.: Дрофа, 2006

Дополнительная:

1. Глинка Н.Л. Общая химия: учебник для вузов. М.: Юрайт, 2014
2. Химия. Методические указания для внеаудиторной самостоятельной работы студентов. (Часть 1. Общая химия): сост. Горева И.В. – Киров, Кировская ГМА. – 2009, 24с.
3. Лабораторный практикум по дисциплине «Химия» (Часть 1. Общая химия): Методические указания для студентов /сост. Горева И.В. – Киров, Кировская ГМА. – 2009, 40с.

Тема 2.4: Карбоновые кислоты и их производные.

Цель: Систематизировать знания о реакционной способности карбоновых кислот и их производных.

Задачи:

1. Рассмотреть особенности строения карбоксильных соединений.
2. Рассмотреть причинно-следственную связь между строением карбоксильной группой и реакционной способностью карбоновых кислот и их производных
3. Изучить механизм нуклеофильного замещения в производных карбоновых кислот

Обучающийся должен знать:

- основные способы сбора, анализа и хранения информации
- понятие «электроотрицательность», «субстрат», «реагент», «реакционный центр»
- формулы карбоновых кислот и их производных
- основные направления реакций в карбоновых кислотах и их производных

Обучающийся должен уметь:

- анализировать содержание задания, составлять план решения ситуационной или проблемной задачи
- пользоваться различными источниками информации
- составлять формулы органических соединений и уравнения реакций, характеризующих реакционную способность карбонильных соединений
- определять реакционные центры в их составе
- называть соединения согласно правилам IUPAC
- решать типовые задачи по теме раздела
- формулировать логически построенное и обоснованное решение в устной или письменной форме

Обучающийся должен владеть:

- навыком работы с различными источниками информации
- приемами анализа и синтеза, целеполагания, построения основных этапов решения ситуационных и проблемных задач
- навыками составления химических формул органических соединений

основными навыками химического языка

навыком составления формул органических и неорганических веществ, уравнений химических реакций

навыком представления логически построенного и аргументированного ответа в устной или письменной форме

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

1. Карбоновые кислоты как класс органических соединений.
2. Электронное строение карбоксильной группы, реакционные центры.
3. Реакция этерификации: основные этапы реакции, роль катализатора.
4. Электронное строение карбоксильной группы.
5. Механизм реакций нуклеофильного замещения на примере реакции этерификации.
6. Производные карбоновых кислот: сложные эфиры, тиоэфиры, ангидриды, амиды – их биологическая роль.

2. Практическая подготовка.

Лабораторная работа. Карбоновые кислоты и их производные

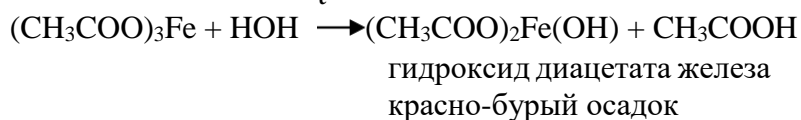
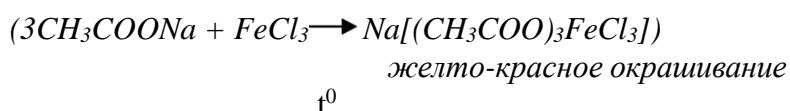
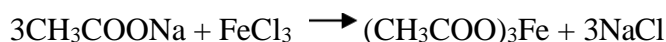
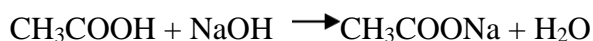
Опыт № 1. Открытие некоторых карбоновых кислот

Открытие уксусной кислоты.

Ход работы: В пробирку поместите по 3 капли уксусной кислоты и воды. Испытайте реакцию раствора на индикаторную бумагу. К раствору прибавьте 2-3 капли 10% раствора гидроксида натрия до полной нейтрализации уксусной кислоты. После этого добавьте 2-3 капли 14% раствора хлорида железа (III) $FeCl_3$. Появляется желто-красное окрашивание ацетата железа (III).

Подогрейте раствор до кипения. Выделяется красно-бурый осадок нерастворимого в воде гидроксида диацетата железа (III).

Уравнение реакции и структурную формулу гидроксида диацетата железа:



Опыт №2. Химические свойства карбоновых кислот

1. Исследуйте химические свойства карбоновых кислот и установите их сходство с минеральными кислотами.

Ход работы: В капельной пластинке исследуйте взаимодействие уксусной кислоты с:

- индикаторной бумагой
- цинком
- щелочью (реакция нейтрализации)
- карбонатом натрия

Составьте уравнения реакций в молекулярном и ионном виде, укажите признаки химических реакций.

2. Исследуйте свойства высокомолекулярных карбоновых кислот:

Ход работы:

- а) Прибавьте в пробирку с раствором мыла по каплям соляной кислоты (1:3) до образования хлопьев. Какое вещество образуется?
- б) Добавьте в пробирку с образовавшимися хлопьями раствор щелочи (5%). Что наблюдаете?
- в) Прибавьте в пробирку с раствором мыла раствор хлорида кальция (5%). Что наблюдаете?

3. Решить ситуационные задачи

1) Алгоритм разбора задач

- прочитайте задание, сформулировать этапы решения
- проанализировать данные задачи, выделить необходимые для решения условия.
- привести необходимые для решения задания уравнения реакций с указанием условий, привести название продукта реакции (если необходимо).
- представить ответ в письменной или устной форме

а) образование этиллактата

- написать уравнение реакции, указать субстрат и реагент
- в субстрате отметить электрофильный центр на атоме углерода и замещаемую группу, в реагенте отметить нуклеофильный центр
- указать условия протекания реакции в случае плохо замещаемой группы.

4. Задания для групповой работы

1. Напишите уравнение реакции, укажите субстрат, реагент и реакционные центры. Приведите механизм процесса.

- а) получение метилсалицилата (анальгетик) метилового эфира салициловой кислоты
- б) взаимодействие этилацетата с водным раствором гидроксида калия (щелочной гидролиз)
- в) взаимодействие хлорангидрида уксусной кислоты с аммиаком
- г) щелочной гидролиз амида никотиновой кислоты (витамина РР)

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) *Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.*

2) Ответить на вопросы для самоконтроля

1. Электронное строение карбоксильной группы.
2. Механизм реакций нуклеофильного замещения на примере реакции этерификации.
3. Производные карбоновых кислот: сложные эфиры, тиоэфиры, ангидриды, амиды – их биологическая роль

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля

1. К производным карбоновых кислот относят
 - а) пропаналь б) пропионилхлорид в) метилпропаноат
2. Реакция между спиртом и карбоновой кислотой относится к реакциям
 - а) перегруппировки б) этерификации в) невозможна
3. Гидролиз сложного эфира необратим
 - а) в кислой среде б) в щелочной среде в) и в кислой, и в щелочной
4. Какие реакции в карбоновых кислотах идут за счет СН-кислотного центра
 - а) галогенирования с белым фосфором б) этерификации
 - в) восстановления г) образование ацетоацетилКоА
5. Масляная кислота вступает в реакцию. Соотнесите реагент и продукт взаимодействия
 - 1. Метанол А. Бутират натрия
 - 2. Аммиак Б. Формилбутират
 - 3. Муравьиная кислота В. Метилбутират
 - 4. Гидроксид натрия Г. Бутириламид

4) Выполнить другие задания, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

1. Напишите уравнение реакции, укажите субстрат, реагент и реакционные центры. Приведите механизм процесса.
 - а) получение аминокислоты (глицина) из хлоруксусной под действием аммиака.
2. Гидроксикислоты при нагревании в присутствии серной кислоты превращаются в непредельные кислоты. Напишите уравнение реакции дегидратации 2-гидроксипропановой (яблочной) кислоты. Назовите продукт реакции.

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Павлов Н.Н. Общая и неорганическая химия: учебник. – М.: Дрофа, 2006
2. Сборник задач и упражнений по общей и неорганической химии: учебное пособие /под ред. Н.Н. Павлова. – М.: Дрофа, 2005.
3. Фролов В.И. Практикум по общей химии. М.: Дрофа, 2006

Дополнительная:

1. Глинка Н.Л. Общая химия: учебник для вузов. М.: Юрайт, 2014
2. Химия. Методические указания для внеаудиторной самостоятельной работы студентов. (Часть 1. Общая химия): сост. Горева И.В. – Киров, Кировская ГМА. – 2009, 24с.
3. Лабораторный практикум по дисциплине «Химия» (Часть 1. Общая химия): Методические указания для студентов /сост. Горева И.В. – Киров, Кировская ГМА. – 2009, 40с.

Тема 2.5. Углеводы: строение и свойства.

Цель: Систематизировать знания о химической структуре моносахаридов.

Продолжить развитие знаний о строении молекул органических соединений и химических свойствах моносахаридов.

Задачи:

- углубить и систематизировать знания о строении моносахаридов
- установить причинно-следственную связь между пространственным строением моносахаридов и их биологической ролью
- привить навыки проведения реакций на обнаружение глюкозы и фруктозы в биологических жидкостях.

Обучающийся должен знать:

- основные способы сбора, анализа и хранения информации
- основные этапы решения проблемных и ситуационных задач
- классификацию моносахаридов по длине углеродного скелета и характеру карбонильной группы, биологическую роль моносахаридов
- формулы открытых и циклических форм моносахаридов
- химические свойства моносахаридов как гетерофункциональных соединений: окисление и нуклеофильное присоединение по карбонильной группе, образование хелатного комплекса и нуклеофильное замещение за счет спиртовых групп
- Качественные реакции на глюкозу и фруктозу
- правила техники безопасности в химической лаборатории

Обучающийся должен уметь:

- анализировать содержание задания, составлять план решения ситуационной или проблемной задачи
- пользоваться различными источниками информации
- составлять формулы открытых и циклических форм моносахаридов, их названия
- составлять формулу органического соединения, исходя из названия по международной номенклатуре
- составлять уравнения биологически важных реакций с участием моносахаридов: восстановление, окисление, присоединение циановодорода
- проводить химический эксперимент согласно правилам техники безопасности, оформлять и представлять его результаты в форме протокола лабораторной работы

Обучающийся должен владеть:

- навыком работы с различными источниками информации
- приемами анализа и синтеза, целеполагания, построения основных этапов решения ситуационных и проблемных задач
- навыками составления химических формул органических соединений

основными навыками химического языка

навыком составления уравнений химических реакций

навыком представления логически построенного и аргументированного ответа в устной или письменной форме

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

1. Биологическая роль углеводов, моносахаридов
2. Классификация углеводов, моносахаридов.
3. Стереоизомерия моносахаридов, биологическое значение. Понятие об энантиомерах и эписимерах. Биологическое значение эпимеров глюкозы
5. Цикло- и оксо-таутомерия моносахаридов на примере глюкозы. Проекционные формулы Фишера и циклические формулы Хеуорса. Мутаротация в растворах моносахаридов.
6. Основные направления химических реакций моносахаридов:
 - реакции по спиртовым группам,
 - реакции нуклеофильного присоединения,
 - окисление и восстановление.

2. Практическая подготовка.

Лабораторная работа «Качественные реакции моносахаридов»

Цель работы:

1. Рассмотреть химические свойства моносахаридов на примере глюкозы.
2. Познакомиться с качественной реакцией на фруктозу.

Методика проведения работы:

- 1) Образование хелатного комплекса при реакции с гидроксидом меди (II)
- 2) Окисление глюкозы гидроксидом меди (II) в щелочной среде при нагревании
- 3) Реакция Селиванова на фруктозу

Результаты: представлены в виде протокола лабораторной работы с обозначением даты проведения, названия, цели, краткого описания методики.

Приведены уравнения реакций взаимодействия гидроксида меди (II) со спиртовыми группами в составе глюкозы с образованием хелатного комплекса, а также реакция окисления D-глюкозы до D-глюконовой кислоты. Описаны внешние изменения

При проведении реакции Селиванова отмечается разность во времени изменения окраски в растворах глюкозы и фруктозы как важный диагностический признак идентификации моносахаридов.

Выводы: отражают итог проделанной работы.

3. Решить ситуационные задачи

1) Алгоритм разбора задач

- прочитав задание, сформулировать этапы решения
- проанализировать данные задачи, выделить необходимые для решения условия.
- сформулировать необходимые для решения задания понятия и правила
- привести необходимые для решения задания уравнения реакций с указанием условий, привести название продукта реакции (если необходимо).
- представить ответ в письменной или устной форме

2) Пример задачи с разбором по алгоритму

Напишите структурную формулу рибозы. Назовите вещество согласно правилам систематической номенклатуры. Укажите ассиметричный атом углерода, согласно которому соединения относят к оптическому D- или L-ряду. Изобразите формулы энантиомеров.

- написать структурную формулу соединения, привести название согласно правилам систе-

матической номенклатуры IUPAC.

- обозначить ассиметричные атомы в составе рибозы

- на основании правил составления формул оптических изомеров, составить формулу Фишера для моносахарида

- привести формулировку терминов «эпимер», актуализировать правила определения оптического класса соединения.

- на основании положения последнего ассиметричного атома определить принадлежность рибозы к D- или L-оптическому ряду

- изобразить формулу энантиомера-

Что такое таутомерия? Изобразите схему цикло-оксо-таутомерных превращений для D-маннозы с помощью формул Фишера и Хеурса. Укажите название для каждой формы.

- привести формулировку понятия «таутомерия»

- на основании правил составления формул оптических изомеров, составить формулу Фишера для моносахарида.

- показать образование циклического полуацетала

- на основании правил преобразования формул Фишера в формулы Хеурса, составить формулы пространственных таутомеров, отметить положение гликозидной группы, привести название согласно правилам.

4. Задания для групповой работы

1. Напишите структурную формулу фруктозы. Назовите вещество согласно правилам систематической номенклатуры. Укажите ассиметричный атом углерода, согласно которому соединения относят к оптическому D- или L-ряду. Изобразите формулы энантиомеров.

2. Что такое таутомерия? Изобразите схему цикло-оксо-таутомерных превращений для

а) D-маннозы; б) D – фруктозы в) D-рибозы

3. Напишите уравнения реакций:

- взаимодействия α -D-глюкопиранозы и фосфорной кислоты.

- взаимодействия β -D-маннопиранозы и этанола

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля

1. Классификация моносахаридов:

а) по характеру карбонильной группы;

б) по длине углеродной цепи.

2. Стереоизомерия моносахаридов. D- и L- стереоизомеры.

3. Открытые и циклические формы моносахаридов. Проекционные формулы Фишера и циклические формулы Хеуорса. Цикло- оксо- таутомерия. α - и β - аномеры. Мутаротация.

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля

1. Углеводы не выполняют функцию в клетке

- а) структурную в) запасающую
б) энергетическую г) каталитическую

2. Глюкоза является

- а) альдопентозой в) альдогексозой
б) кетопентозой г) кетопентозой

3. Определение моносахарида к оптическому ряду основывается на положении функциональной группы у

- а) первого ассиметричного атома
б) последнего ассиметричного атома
в) всех ассиметричных атомов

4. Глюкоза и галактоза по отношению друг к другу являются

- а) эписмерами б) энантиомерами в) аномерами

5. Соотнесите утверждения

- | | |
|--|---------------------------------|
| 1. В образовании пиранозного цикла задействована | А. ОН группа у 1 атома углерода |
| 2. В образовании фуранозного цикла задействована | Б. ОН группа у 3 атома углерода |
| 3. Определение типа аномера зависит от положения | В. ОН группа у 4 атома углерода |
| | Г. ОН группа у 5 атома углерода |

4) Выполнить другие задания, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

1. Напишите строение энантиомеров рибозы и галактозы. По конфигурации какого хирального центра соединение относится к D-или L-стереохимическим рядам?

2. Изобразите с помощью формул Фишера и Хеуорса образование циклических форм D-маннозы. Как называется возникающая гидроксигруппа при C-1 атоме?

3. Напишите уравнения реакций:

- всех возможных случаев окисления D-рибозы. Назовите полученные вещества

- восстановления глюкозы. Назовите продукт реакции. При участии какого кофермента протекает эта реакция в условиях организма.

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Павлов Н.Н. Общая и неорганическая химия: учебник. – М.: Дрофа, 2006
2. Сборник задач и упражнений по общей и неорганической химии: учебное пособие /под ред. Н.Н. Павлова. – М.: Дрофа, 2005.
3. Фролов В.И. Практикум по общей химии. М.: Дрофа, 2006

Дополнительная:

1. Глинка Н.Л. Общая химия: учебник для вузов. М.: Юрайт, 2014
2. Химия. Методические указания для внеаудиторной самостоятельной работы студентов. (Часть 1. Общая химия): сост. Горева И.В. – Киров, Кировская ГМА. – 2009, 24с.
3. Лабораторный практикум по дисциплине «Химия» (Часть 1. Общая химия): Методические указания для студентов /сост. Горева И.В. – Киров, Кировская ГМА. – 2009, 40с.

Тема 2.6. Азотсодержащие органические вещества.

Цель: Систематизировать и углубить знания о строении и химических свойствах α -аминокислот как основу понимания их биологической роли.

Задачи:

- систематизировать и углубить знания о биологической роли и химических свойствах аминокислот

- рассмотреть амфотерные свойства аминокислот

Обучающийся должен знать:

основные способы сбора, анализа и хранения информации

- классификацию и номенклатуру органических соединений

- формулы α -аминокислот, входящих в состав белков

- классификацию, оптическую изомерию и номенклатуру α -аминокислот

- протонную теорию Бренстеда-Лоури

- химические свойства аминов и карбоновых кислот

- реакции, доказывающие амфотерность аминокислот, понятие «изоэлектрическая точка»

основные этапы решения проблемных и ситуационных задач

Обучающийся должен уметь:

анализировать содержание задания, составлять план решения ситуационной или проблемной задачи

пользоваться различными источниками информации

- составлять формулу органического соединения, исходя из названия по международной номенклатуре

- записывать уравнения реакций, характеризующих химические свойства или способы образования

- классифицировать α -аминокислоты по природе радикала, полярности и биологическому значению

- составлять уравнения реакций с участием аминокислот как гетерофункциональных соединений

- составлять схему кислотно-основных свойств для аминокислот кислого, основного и нейтрального характера, указывать их строение в изоэлектрической точке

- предсказывать по характеру аминокислоты значение изоэлектрической точки

Решать типовые задачи по теме раздела

формулировать логически построенное и обоснованное решение в устной или письменной форме

Обучающийся должен владеть:

навыком работы с различными источниками информации

приемами анализа и синтеза, целеполагания, построения основных этапов решения ситуационных и проблемных задач

- правилами номенклатуры органических соединений IUPAC

навыком составления формул органических и неорганических веществ, уравнений химических реакций

навыком представления логически построенного и аргументированного ответа в устной или письменной форме

навыками работы с химической посудой и оборудованием, проведения химического эксперимента

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

1. Классификация аминокислот по природе радикала, полярности и биологическому значению.

2. Структурная и пространственная изомерия аминокислот.

3. Химические свойства аминокислот: амфотерность, образование сложных эфиров, хелатных комплексов, взаимодействие с альдегидами.

2. Решить ситуационные задачи

1) Алгоритм разбора задач

- прочесть задание, сформулировать этапы решения
- проанализировать данные задачи, выделить необходимые для решения условия.
- сформулировать необходимые для решения заданий понятия и правила
- привести необходимые для решения задания уравнения реакций с указанием условий, привести название продукта реакции (если необходимо).
- представить ответ в письменной или устной форме

2) Пример задачи с разбором по алгоритму

Напишите уравнения химических реакций аминокислот. Укажите класс полученных соединений:

характеризующие амфотерность глутамина (назовите образующиеся соли)

- сформулировать понятие амфотерность, понятие «кислота», «основание», «амфолит»
- привести уравнения реакций, доказывающих кислотно-основную двойственность аминокислоты

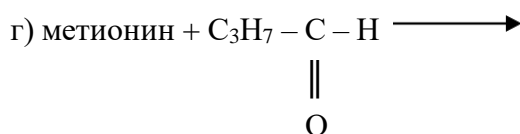


- дать определение аминокислотам как гетерофункциональным соединениям
- определить, что данная реакция характеризует химические свойства аминокислот как карбоновых кислот
- обосновать использование обезвоженного хлороводорода
- написать уравнение реакции этерификации.

4. Задания для групповой работы

Напишите уравнения химических реакций аминокислот. Укажите класс полученных соединений:

а) характеризующие амфотерность глутамина (назовите образующиеся соли)



Выпишите формулы основных, кислотных аминокислот. Какие заряды образуются у данных аминокислот при растворении в воде (pH=7)? Приведите формулы этих состояний.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля

1. Классификации α - аминокислот:
2. Стереоизомерия. Кислотно-основные свойства α - аминокислот.
3. Химические свойства α - аминокислот.

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля

1. Аминокислоты являются соединениями

- а) полифункциональными
- б) гетерофункциональными
- в) монофункциональными

2. при $pH < 7$ α -аминокислота тирозин преимущественно находится в виде

- а) катиона
- б) аниона
- в) биполярной молекулы

3. С гидроксидом меди (II) реагируют

- а) только неполярные аминокислоты
- б) кислые аминокислоты
- в) все аминокислоты

4. Все α -аминокислоты в составе белков относят к

- а) L-ряду
- б) D-ряду
- в) и к L-, и к D-ряду

4) Выполнить другие задания, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

1. Для аминокислоты треонин приведите:

- название по систематической номенклатуре
- классификацию по природе радикала, количеству групп $-NH_2$ и $-COOH$
- формулу ее L-изомера
- уравнения реакций, доказывающих ее амфотерность.
- образование зарядов в нейтральной, кислой и щелочной средах.

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Павлов Н.Н. Общая и неорганическая химия: учебник. – М.: Дрофа, 2006
2. Сборник задач и упражнений по общей и неорганической химии: учебное пособие /под ред. Н.Н. Павлова. – М.: Дрофа, 2005.
3. Фролов В.И. Практикум по общей химии. М.: Дрофа, 2006

Дополнительная:

1. Глинка Н.Л. Общая химия: учебник для вузов. М.: Юрайт, 2014
2. Химия. Методические указания для внеаудиторной самостоятельной работы студентов. (Часть 1. Общая химия): сост. Горева И.В. – Киров, Кировская ГМА. – 2009, 24с.
3. Лабораторный практикум по дисциплине «Химия» (Часть 1. Общая химия): Методические указания для студентов /сост. Горева И.В. – Киров, Кировская ГМА. – 2009, 40с.

Раздел 3. Аналитическая химия

Тема 3.1: Качественный анализ катионов и анионов

Цель: научиться выполнять расчеты, связанные с определением возможности образования и растворения осадков и проводить качественные реакции на определение 3 и 4 аналитических групп.

Задачи:

1. Научиться выполнять расчеты, связанные с определением возможности образования и растворения осадков.
2. Изучить методы качественного анализа катионов аналитических групп.
3. Изучить методы качественного анализа анионов.
4. Продолжить формирование навыков выполнения химического эксперимента.

Обучающийся должен знать:

1. Основные методы, используемые в качественном анализе.
2. Химические методы определения катионов аналитических групп.
3. Химические методы определения анионов.

Обучающийся должен уметь:

1. Пользоваться реактивами для проведения химического анализа и стандартным лаборатор-

ным оборудованием.

2. Оказывать первую помощь при несчастных случаях в аналитической лаборатории.
3. Выполнять эксперимент по окрашиванию пламени катионами металлов, проводить микрокристаллические реакции и идентификацию катионов по форме и виду кристаллов.
4. Анализировать смесь катионов разных аналитических групп.

Обучающийся должен владеть:

1. Основными методами, используемыми в качественном анализе.
2. Техниккой и методикой проведения химического эксперимента.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

1. Аналитическая химия, ее предмет и задачи.
 - особенности современной аналитической химии
 - понятие о видах анализа.
2. Предмет и задачи качественного анализа. Теоретическое и прикладное значение качественного анализа.
 - аналитические группы.
 - групповые реагенты.
 - систематический и дробный ход анализа.
 - кислотно-щелочная система анализа.
3. Основные принципы, методы и практическое значение качественного анализа.
 - чувствительность аналитических реакций.
 - основные условия обнаружения ионов в растворе.
 - образование и растворение осадков.
 - смещение ионных равновесий.
 - действие одноименного иона.
 - солевой эффект.
 - буферные системы и их значение в анализе
 - значение гидролиза в качественном анализе.
 - окислительно-восстановительные процессы и их использование в практике качественного анализа.
 - коллоидные растворы в практике качественного анализа.
 - явления коагуляции и пептизации.
 - комплексообразование в аналитической химии.
 - маскировка и разрушение комплексных ионов.
 - применение в химическом анализе органических реагентов.

2. Практическая подготовка

Лабораторная работа. Качественный анализ.

Цель работы:

1. Рассмотреть качественный анализ катионов и анионов в составе веществ..
2. Познакомиться с качественными реакциями по окрашиванию пламени и изменению окраски растворов.

Методика проведения работы:

Опыт № 1. Пирохимические реакции

- окрашивание пламени
- образование окрашенных перлов.

Опыт № 2. Реакции между твердыми веществами.

Опыт № 3. Микрокристаллоскопический анализ.

Опыт № 4. Открытие и разделение ионов в хроматографических колонках.

Опыт № 5. Капельные реакции на фильтровальной бумаге.

Опыт № 6. Качественный анализ катионов и анионов:

- Реакции и ход анализа смеси катионов группы серной кислоты.

- Реакции и ход анализа смеси катионов группы гидроксидов, растворимых в растворах гидроксидов щелочных металлов.
- Реакции и ход анализа смеси катионов группы гидроксидов, нерастворимых в растворах гидроксидов натрия и калия.
- Качественные реакции на анионы.

Результаты: представлены в виде протокола лабораторной работы с обозначением даты проведения, названия, цели, краткого описания методики.

Приведены рисунки и таблица по окраске пламени солями металлов, уравнения качественных реакций на сульфат, хлорид, нитрат ионы, катионы серебра, бария, натрия, кальция. Описаны внешние изменения

Выводы: отражают итог проделанной работы.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) *Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.*

2) *Ответить на вопросы для самоконтроля*

1. Приведите классификацию методов аналитической химии.
2. Назовите основные принципы качественного анализа.
3. Каково практическое значение методов качественного анализа в товароведении.
4. Дайте определение понятий:

- чувствительность аналитических реакций
- определяемый минимум
- стандартный раствор
- фиксанал
- основные условия обнаружения ионов в растворе.
- образование и растворение осадков.
- смещение ионных равновесий.
- действие одноименного иона.
- солевой эффект.
- буферные системы и их значение в анализе
- значение гидролиза в качественном анализе.
- окислительно-восстановительные процессы и их использование в практике

2) *Выполнить другие задания, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.* задачи.

1. Определить массовую долю CuSO_4 в растворе, полученном при растворении 50г медного купороса $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ в 450г воды.

2. В какой массе воды нужно растворить 25г $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, чтобы получить 8% раствор CuSO_4 ?

3. Сколько граммов $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ надо растворить в воде, чтобы получить 2л 0,1М раствор Na_2SO_4 ?

4. Найти массу NaNO_3 необходимую для приготовления 300 мл 0,2 М раствора.

5. Сколько граммов Na_2CO_3 содержится в 500 мл 0,25н. раствора?

6. В каком объеме 0,1н. раствора содержится 8г CuSO_4 ?

7. Найти молярность 36,2% раствора HCl , плотность которого 1,18 г/мл.

8. В каком объеме 1 М раствора и в каком объеме 1н раствора содержится 114 г $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$?

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Павлов Н.Н. Общая и неорганическая химия: учебник. – М.: Дрофа, 2006
2. Сборник задач и упражнений по общей и неорганической химии: учебное пособие /под ред. Н.Н. Павлова. – М.: Дрофа, 2005.
3. Фролов В.И. Практикум по общей химии. М.: Дрофа, 2006

4. Трифонова А.Н. Аналитическая химия [Электронный ресурс]: учебник для вузов. Минск: Вышш. школа, 2013.

Дополнительная:

1. Глинка Н.Л. Общая химия: учебник для вузов. М.: Юрайт, 2014
2. Химия. Методические указания для внеаудиторной самостоятельной работы студентов. (Часть 1. Общая химия): сост. Горева И.В. – Киров, Кировская ГМА. – 2009, 24с.
3. Лабораторный практикум по дисциплине «Химия» (Часть 1. Общая химия): Методические указания для студентов /сост. Горева И.В. – Киров, Кировская ГМА. – 2009, 40с.

Тема 3.2: Количественный анализ

Цель: изучить методы количественного анализа: гравиметрический и титриметрический.

Задачи:

на конкретном примере сформировать представление о гравиметрическом анализе и технике его выполнения.

научить проводить операции взвешивания на аналитических весах, получения осадка, фильтрования, промывания, высушивания, прокаливания.

сформировать понятие о сущности и особенностях титриметрического анализа.

сформировать навык титрования

научить производить необходимые расчеты количества вещества в анализируемом образце.

Обучающийся должен знать:

Сущность гравиметрического метода и правила отбора средней пробы.

Формулы для вычисления в гравиметрическом анализе.

Устройства и правила работы на аналитических весах.

Сущность, особенности и основные методы титриметрического анализа.

Выражение концентрации растворов в титриметрическом анализе.

Правила работы с оборудованием для выполнения титриметрического анализа (устройство титровальной установки и методика титрования).

Сущность метода кислотно-основного титрования.

Индикаторы метода кислотно-основного титрования.

Обучающийся должен уметь:

Получать осадки, фильтровать, промывать, высушивать и прокаливать.

Пользоваться сушильным шкафом и муфельной печью.

Выполнять расчеты, связанные с гравиметрическим анализом.

Студент должен владеть:

навыками работы на аналитических весах

техникой и методикой проведения кислотно-основного титрования.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

1. В чем сущность гравиметрического анализа?
2. Каковы достоинства и недостатки гравиметрического метода?
3. Что такое осаждаемая форма и гравиметрическая форма? Почему в одних случаях эти формы совпадают, а в других различаются?
4. Какие разновидности гравиметрического метода используют в практике анализа?

2. Решить ситуационные задачи

1. Навеска анализируемого вещества до высушивания составляла 0,524 г. После высушивания масса образца составила 0,4861 г. С какой точностью можно определить содержание влаги в образце? Ответ объясните.

2. Масса навески анализируемого вещества составляла 0,4500 г. В лабораторном журнале лаборант сделал запись, что масса образца равна 0,45 г. Какую ошибку допустил лаборант? Объясните.

3. С помощью расчетов оцените можно ли использовать серную кислоту для определения содержания серебра в растворе? $PP(Ag_2SO_4) = 2 \cdot 10^{-5}$

4. Содержание вещества в 100 г раствора составляло 0,5874 г, однако по результатам гравиметрического анализа было определено, что в растворе содержится 0,5811 г. Оцените ошибку измерений (%).

5. В дистиллированной воде растворили 0,4772 г химически чистого сульфата меди. В результате выполнения гравиметрического анализа было установлено, что содержание сульфата меди в растворе составляет 0,4802. Какова ошибка анализа (%)?

3. Лабораторная работа

Опыт № 1. Определение карбонатной жесткости воды методом кислотно-основного титрования.

Опыт № 2. Определение концентрации уксусной кислоты.

Опыт № 3. Определение содержания ионов бария гравиметрическим методом.

5. Изучение химической посуды, применяемой в титриметрическом анализе.

6. Отработка навыков пользования титровальной установкой и выполнения операции титрования.

7. Приготовление раствора соляной кислоты и установление ее титра по тетраборату натрия.

8. Приготовление раствора $KMnO_4$ и установление его титра по щавелевой кислоте.

9. Определение содержания железа (II) в растворе перманганатометрическим методом.

10. Решение задач по теме «Количественный анализ».

11. Приготовление раствора тиосульфата натрия, йода, установка их титра.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля

1. Предмет и задачи количественного анализа.

2. Основные методы количественного анализа

- химические методы количественного анализа.

- гравиметрический анализ.

3. Требования, предъявляемые к осаждаемой форме и осадителю

4. Фильтрация, высушивание, прокаливание осадков

5. Отбор средней пробы и взятие навески

6. Точность количественного анализа.

3) Решите задачи

1. На нейтрализацию 0,2000 г кислоты израсходовано 0,1633 г NaOH. Найти молярную массу эквивалентов кислоты.

2. Рассчитайте содержание поваренной соли в растворе (%), если на титрование 10 мл этого раствора было израсходовано 9,4 мл 0,5 н раствора нитрата серебра. Плотность растворов примите равной 1 г/мл.

3. Какой примерно объем 0,1 н раствора нитрата серебра будет затрачен на титрование 5 мл 3% раствора хлорида натрия? Плотность раствора примите равной 1 г/мл.

4. Содержание поваренной соли в маринаде составляет примерно 3,5%. Рассчитайте концентрацию раствора (моль/л) нитрата серебра, которую будет удобно использовать для титриметрического определения точного содержания соли в маринаде.

5. Рассчитайте массу ЭДТА необходимую для приготовления 500 мл 0,1М раствора.

6. На титрование 100 мл анализируемой воды было затрачено в среднем 5,5 мл 0,0988н раствора трилона Б. Рассчитайте общую жесткость этой воды.

Рекомендуемая литература:

Основная:

2. Павлов Н.Н. Общая и неорганическая химия: учебник. – М.: Дрофа, 2006
2. Сборник задач и упражнений по общей и неорганической химии: учебное пособие /под ред. Н.Н. Павлова. – М.: Дрофа, 2005.
3. Фролов В.И. Практикум по общей химии. М.: Дрофа, 2006
4. Трифонова А.Н. Аналитическая химия [Электронный ресурс]: учебник для вузов. Минск: Высш. школа, 2013.

Дополнительная:

1. Глинка Н.Л. Общая химия: учебник для вузов. М.: Юрайт, 2014
2. Химия. Методические указания для внеаудиторной самостоятельной работы студентов. (Часть 1. Общая химия): сост. Горева И.В. – Киров, Кировская ГМА. – 2009, 24с.
3. Лабораторный практикум по дисциплине «Химия» (Часть 1. Общая химия): Методические указания для студентов /сост. Горева И.В. – Киров, Кировская ГМА. – 2009, 40с.

Составитель: И.В. Горева

Зав. кафедрой Л.Н. Шмакова

Кафедра менеджмента и товароведения

Приложение Б к рабочей программе дисциплины

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине

«Химия»

Направление подготовки 38.03.07 Товароведение

Направленность (профиль) ОПОП – «Товароведение и экспертиза в области функциональных, специализированных продуктов питания, пищевых и биологически активных добавок»

Форма обучения очно-заочная

1. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Показатели оценивания	Критерии и шкалы оценивания				Оценочное средство	
	Неудовлетворительно/ не зачтено	Удовлетворительно/ зачтено	Хорошо/ зачтено	Отлично/ зачтено	для теку- щего кон- троля	для про- меж- уточ- ной атте- ста- ции
ОПК-1. Способен применять естественно-научные и экономические знания при решении профессиональных задач в области товароведения						
ИД ОПК-1.1 Применяет понятия и методы исследований естественно-научных дисциплин при решении профессиональных задач						
Знать	Фрагментарные знания научных основ физических, химических, физико-химических и биологических методов для инструментальной оценки показателей качества и безопасности потребительских товаров.	Общие, но не структурированные знания научных основ физических, химических, физико-химических и биологических методов для инструментальной оценки показателей качества и безопасности потребительских товаров	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания научных основ физических, химических, физико-химических и биологических методов для инструментальной оценки показателей качества и без-	Сформированные систематические знания научных основ физических, химических, физико-химических и биологических методов для инструментальной оценки по-	устный опрос, решение расчетных задач, оформление отчетов по лабораторным работам	прием практических навыков, тест, собеседование

			опасности потребительских товаров	казателей качества и безопасности потребительских товаров		
Уметь	Частично освоенное умение использовать физические, химические, физико-химические и биологические методы как инструмент в профессиональной деятельности	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение использовать физические, химические, физико-химические и биологические методы как инструмент в профессиональной деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать физические, химические, физико-химические и биологические методы как инструмент в профессиональной деятельности	Сформированное умение использовать физические, химические, физико-химические и биологические методы как инструмент в профессиональной деятельности	реферат	решение расчетных задач
Владеть	Фрагментарное применение навыков владения методологией оценки качества товаров физическими, химическим, физико-химическими и биологическими методами анализа.	В целом успешное, но не систематическое применение навыков владения методологией оценки качества товаров физическими, химическим, физико-химическими и биологическими методами анализа	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков владения методологией оценки качества товаров физическими, химическим, физико-химическими и биологическими методами анализа	Успешное и систематическое применение навыков владения методологией оценки качества товаров физическими, химическим, физико-химическими и биологическими методами анализа	устный опрос, контрольная работа прием практических навыков	прием практических навыков

2. Типовые контрольные задания и иные материалы

2.1. Примерный комплект типовых заданий для оценки сформированности компетенций, критерии оценки

Код компетенции	Комплект заданий для оценки сформированности компетенций
ОПК-1	<p>Примерные вопросы к экзамену (полный перечень вопросов – см. п. 2.2)</p> <ol style="list-style-type: none">1. Принципы международной номенклатуры органических соединений.2. Пространственное строение органических соединений. Стереизомерия хиральных молекул (энантиомерия). Асимметрический атом углерода. Формулы Фишера, D- и L- изомеры.3. Классификация органических реакций: по конечному результату, по характеру разрыва ковалентных связей. Понятия: субстрат, реагент, реакционный центр. Механизм реакции.4. Особенности окислительно-восстановительных реакций органических соединений. Окисление кислород-, азот- и серосодержащих соединений.5. Аминокислоты, входящие в состав белков. Строение, номенклатура. Кислотно-основные свойства, биполярная структура. Стереизомерия.6. Основные типы классификации α-аминокислот, входящих в состав белков.7. Пептиды и белки. Первичная структура белков. Строение и свойства пептидной группы. Понятие о вторичной, третичной и четвертичной структуре.8. Углеводы Классификация моносахаридов. Стереизомерия. D- и L- стереохимические ряды.9. Полисахариды. Классификация. Гомополисахариды: крахмал, гликоген, целлюлоза. Состав, строение, биологическая роль.10. Липиды. Классификация, строение. Природные жирные кислоты: пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая.11. Омыляемые липиды. Жиры как смесь триацилглицеринов. Биологическая роль. Химические свойства: реакции гидролиза, окисления, гидрирования, галогенирования. Йодное число.12. Стероиды. Стероидные гормоны. Прегнан, кортикостерон, андростан, андростерон, эстран, эстрадиол.13. Нуклеиновые основания, входящие в состав нуклеиновых кислот: пиримидиновые (урацил, тимин, цитозин). Лактам-лактимная таутомерия.14. Нуклеозидмоно- и полифосфаты – АМФ, АДФ, АТФ. Понятие о макроэргических связях.15. Первичная структура нуклеиновых кислот. Фосфодиэфирная связь. Нуклеотидный состав ДНК и РНК.16. Понятие о вторичной структуре ДНК. Роль водородных связей между комплементарными пиримидиновыми и пуриновыми основаниями. <p>Примерные вопросы к устному опросу, собеседованию текущего контроля (полный перечень вопросов – см. п. 2.2)</p> <ol style="list-style-type: none">1. Предмет и основные понятия термодинамики: термодинамические системы и процессы. Внутренняя энергия. Работа и теплота - две формы передачи энергии.2. Энергия Гиббса. Критерии самопроизвольного протекания процессов в закрытых системах. Роль энтальпийного и энтропийного факторов.3. Предмет и основные понятия химической кинетики. Скорость реакции, средняя и истинная скорость. Факторы, влияющие на скорость реакции. Классификация реакций, применяемых в кинетике: гомогенные и гетерогенные, простые и сложные (параллельные, последовательные, сопряженные, цепные). Молекулярность простой реакции.4. Окислительно- восстановительные реакции. Процессы окисления и восстановления. Окислители и восстановители. Окислительно-восстановительная двойственность. Примеры5. Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации слабого электролита. Электролиты в организме.6. Протонная теория кислот и оснований Бренстеда и Лоури. Основные понятия: кислота, основание, амфолит, кислотно-основная пара. Константа кислотности. Сильные и слабые кислоты.7. Ионное произведение воды. Водородный показатель рН. Значения рН некоторых биологических жидкостей. Методы измерения рН.8. Буферные системы. Состав. Механизм буферного действия. Расчет рН буферных растворов. Буферная емкость.9. Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности, по агрегатному состоянию фаз, по отношению дисперсионной среды к дисперсной фазе. Особенности лиофобных коллоидных систем (золей).10. Классификация органических соединений по структуре углеродного скелета, по характеру функциональных групп. Функциональные группы, характерные для биологически важных соединений.11. Принципы международной номенклатуры органических соединений.

12. Сопряженные системы с открытой цепью сопряжения, π - π и p - π - сопряжение.
13. Ковалентные, σ - и π - связи. Их электронное строение. Поляризация связей. Индуктивный и мезомерный эффекты заместителей. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители.
14. Пространственное строение органических соединений. Стереои́зомерия хиральных молекул (энантиомерия). Асимметрический атом углерода. Формулы Фишера, D- и L- изомеры.
15. Классификация органических реакций: по конечному результату, по характеру разрыва ковалентных связей. Понятия: субстрат, реагент, реакционный центр. Механизм реакции.
16. Механизм действия активных центров коферментов оксидоредуктаз (НАД; ФАД).
17. Аминокислоты, входящие в состав белков. Строение, номенклатура. Кислотно-основные свойства, биполярная структура. Стереои́зомерия.
18. Углеводы Классификация моносахаридов. Стереои́зомерия. D- и L- стереохимические ряды.
19. Липиды. Классификация, строение. Природные жирные кислоты: пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая.
20. Первичная структура нуклеиновых кислот. Фосфодиэфирная связь. Нуклеотидный состав ДНК и РНК.
21. Понятие о вторичной структуре ДНК. Роль водородных связей между комплементарными пиримидиновыми и пуриновыми основаниями.

Тестовые задания (разноуровневые) для текущего контроля и промежуточной аттестации

1 уровень:

1. Какая реакция протекает с наибольшим выделением тепла, если ΔH реакции (кДж/моль) равна:

- 1)* -579; 2) -254; 3) +579; 4) +254.

2. Усвоение 100г масла дает энергию, кДж:

- 1) 1700; 2)* 3800; 3) 400; 4) 900

3. Константа диссоциации характеризует диссоциацию:

- 1) сильного электролита; 2)* слабого электролита; 3) неэлектролита.

4. Диссоциация -это:

- 1) распад соли под действием воды с образованием слабого электролита;
- 2) распад электролита на ионы под действием электрического тока;
- 3)* распад электролита на ионы под действием полярного растворителя;
- 4) разрушение эритроцита в результате осмоса в гипотоническом растворе.

5. Раствор какого вещества можно добавить к водному раствору CO_2 , чтобы образовалась буферная система?

- 1) H_2CO_3 ; 2)* NaHCO_3 ; 3) NaOH ; 4) Na_2CO_3 ;

6. К комплексным соединениям относят соединения, в которых хотя бы одна связь должна быть:

- 1) ионная;
- 2) ковалентная;
- 3) ковалентная, образованная по обменному механизму;
- 4)* ковалентная, образованная по донорно-акцепторному механизму;

7. Укажите вид гибридизации атомов углерода в молекуле пентана:

- 1) Sp
- 2) Sp^2
- 3)* Sp^3

8. Какой тип связи в молекуле этилена?

- 1) π
- 2) σ
- 3)* π и σ
- 4) α

9. По какому механизму протекает реакция хлорирования этилена?

- 1) радикальное замещение
- 2) ионное замещение
- 3)* радикальное присоединение.
- 4) элиминирования

2 уровень:

1. Соотнесите вещество и его поведение в растворе

- | | |
|-------------------------------------|-----------------------|
| 1) H ₂ SO ₃ | А. не диссоциирует |
| 2) Na ₂ SO ₃ | Б. слабый электролит |
| 3) BaSO ₄ | В. сильный электролит |
| 4) C ₂ H ₅ OH | |

1Б, 2В, 3В, 1А

2. Соотнесите величину рН в ацетатном буферном растворе (рК = 4,75) и соотношение компонентов «донор-акцептор» в нём.

- | | |
|-----------|---------|
| 1) 1 : 1 | А. 5,75 |
| 2) 10 : 1 | Б. 4,75 |
| 3) 1 : 10 | В. 3,75 |

1Б, 2В, 3А

3. Расположите комплексные ионы в порядке увеличения устойчивости

Комплексный ион	К нест
1. [Fe(CN) ₆] ³⁻	1 · 10 ⁻³⁴
2. [Ni(NH ₃) ₆] ²⁺	2 · 10 ⁻⁹
3. [HgCl ₄] ²⁻	1 · 10 ⁻³⁰
4. [Ag(CN) ₂] ⁻	1 · 10 ⁻²¹

2,4,3,1.

4. Соотнесите вещество и тип сопряжения в нем

- | | |
|---------------|-------------------|
| 1. Бромбензол | А. ππ |
| 2. Пропеналь | Б. рπ |
| 3. Аминоэтен | В. нет сопряжения |

1Б, 2А, 3Б

3 уровень: 1. Установите соответствие между уравнением обратимой химической реакции и направлением смещения химического равновесия при понижении температуры

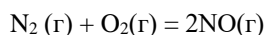
ПРОЦЕСС НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ РАВНОВЕСИЯ

- | | |
|---|-------------------------------------|
| 1) 3Fe(тв)+4H ₂ O(г) = Fe ₃ O ₄ (тв)+4H ₂ (г) + Q | 1) в сторону продуктов реакции |
| 2) C(тв)+2H ₂ (г) = CH ₄ (г) + Q | 2) в сторону исходных веществ |
| 3) 2HBr(г) = H ₂ (г)+Br ₂ (г) - -Q | 3) температура не оказывает влияния |
| 4) H ₂ O(ж) = H ⁺ (р-р)+OH ⁻ (р-р) - Q | |

1-1, 2-1, 3-2, 4-2.

Примерные ситуационные задачи

1. Рассчитайте калорийность 50г грецких орехов, если массовая доля жира 64,4 %, белка 15,6 % и углеводов 12 %.

2. Определите возможность протекания реакции при 900⁰С. Какой фактор оказал решающее влияние.

3. Напишите уравнение реакции, укажите субстрат, реагент, реакционные центры. По какому механизму протекает данная реакция, укажите при необходимости условия протекания:

- Пероксидное окисление 2-метилбутана.
- Взаимодействие фенола с азотной кислотой
- Взаимодействие бутанола-1 и хлорэтана
- Альдольная конденсация этаноля
- Взаимодействие пропионовой кислоты с метиламином

Примерный перечень практических навыков**Обучающийся должен знать:**

- основные способы сбора, анализа и хранения информации

- основные этапы решения проблемных и ситуационных задач по изученным разделам дисциплины
 - формулировку и математическое выражение основных законов и правил
 - сущность физико-химических процессов, протекающих в организме
 - правила техники безопасности при проведении химического эксперимента
- Обучающийся должен уметь:**
- анализировать содержание задания, составлять план решения ситуационной задачи по изученным разделам дисциплины
 - пользоваться различными источниками информации
 - составлять формулы органических и неорганических соединений
 - записывать уравнения реакций, характеризующих химические свойства и биологически важные пути превращения
 - проводить эксперимент согласно правилам техники безопасности, делать наблюдения и обобщающие выводы, представлять результат в виде оформленного протокола лабораторной работы
 - решать типовые задачи по теме раздела
 - формулировать логически построенное и обоснованное решение в устной или письменной форме
- Обучающийся должен владеть:**
- навыками работы с различными источниками информации
 - приемами анализа и синтеза, целеполагания, построения основных этапов решения ситуационных и проблемных задач
 - навыками составления химических формул органических соединений
 - основными навыками владения химического языка
 - навыком составления формул органических и неорганических веществ, уравнений химических реакций
 - навыком представления логически построенного и аргументированного ответа в устной или письменной форме
 - навыком работы с лабораторным оборудованием и химической посудой

Примерные задания для выполнения контрольных работ

Вариант 1

1. Напишите электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 9 и 28. Покажите распределение электронов этих атомов по квантовым ячейкам. К какому электронному семейству относится каждый из этих элементов?
2. Какую высшую и низшую степени окисления проявляют мышьяк, селен и бром? Составьте формулы соединений данных элементов, отвечающих этим степеням окисления.
3. Какую химическую связь называют ковалентной? Чем объясняется направленность ковалентной связи? Как метод валентных связей объясняет строение молекулы воды?
4. Рассчитать значение ΔG реакции и установить, в каком направлении она будет протекать самопроизвольно в стандартных условиях при 25 °С: $\text{Pb}_{(\text{крист})} + \text{CuO}_{(\text{крист})} = \text{PbO}_{(\text{крист})} + \text{Cu}_{(\text{крист})}$
5. В гомогенной системе $\text{CO} + \text{Cl}_2 \leftrightarrow \text{COCl}_2$ равновесные концентрации реагирующих веществ $[\text{CO}] = 0,2$ моль/л, $[\text{Cl}_2] = 0,3$ моль/л, $[\text{COCl}_2] = 1,2$ моль/л. Вычислите константу равновесия системы и исходные концентрации хлора и угарного газа.
6. Вычислите молярную и эквивалентную концентрации 20% раствора хлорида кальция плотностью 1,178 г/см³.
7. Составьте по три молекулярных уравнения, для ионно-молекулярного уравнения: $\text{SiO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{SiO}_3$
8. Какие из солей подвергаются гидролизу: сульфат алюминия, сульфид калия, нитрат свинца, хлорид калия? Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза, укажите pH среды.
9. Реакции выражаются схемами:
 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CrCl}_3 + \text{KCl}$
 $\text{NaCrO}_2 + \text{Br}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{NaBr} + \text{H}_2\text{O}$
 Расставьте коэффициенты методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, а также процессы окисления и восстановления. (ОК-1, ОПК-7)

Вариант 2

1. Напишите электронные формулы атомов элементов с порядковыми номерами 25 и 34. Покажите распределение электронов этих атомов по квантовым ячейкам. К какому электронному семейству относится каждый из этих элементов?

	<ol style="list-style-type: none"> 2. У какого из элементов четвертого периода – марганца или брома – сильнее выражены металлические свойства? Объясните почему? 3. Какие виды ковалентной связи существуют? Что служит мерой полярности ковалентной связи? Определите, какая связь наиболее полярна в молекулах – HI, ICl, BrF. 4. Пользуясь справочными данными, докажите, что реакция неосуществима: $\text{Cu}_{(крист)} + \text{ZnO}_{(крист)} = \text{CuO}_{(крист)} + \text{Zn}_{(крист)}$ 5. Для равновесной системы $2\text{C}_{(крист)} + \text{O}_2 \text{ г} \leftrightarrow 2\text{CO}_{\text{ г}} + \text{Q}$ запишите выражение константы равновесия. В сторону какой реакции (прямой или обратной) сместится равновесие при повышении температуры, снижении давления, увеличении концентрации углерода? 6. Вычислите процентную, молярную и эквивалентную концентрации раствора ортофосфорной кислоты, полученного при растворении 18 г кислоты в 282 мл воды, если плотность его 1,031 г/мл. 7. Составьте по три молекулярных уравнения, для ионно-молекулярного уравнения: $\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{CuS}$ 8. Какие из солей подвергаются гидролизу: цианид калия, карбонат натрия, сульфат цинка, хлорид рубидия? Составьте молекулярные и ионные уравнения гидролиза, укажите pH среды. 9. Реакции выражаются схемами: $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CrCl}_3 + \text{KCl}$ $\text{Au} + \text{HNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{AuCl}_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ Расставьте коэффициенты методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель, а также процессы окисления и восстановления. (ОК-1, ОПК-7)
	<p>Примерные задания для написания рефератов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. История открытия основных химических законов и теорий. 2. Жизнь и деятельность Д.И. Менделеева. 3. Энергетическая ценность и калорийность пищевых продуктов. 4. Ядерная энергетика. 5. Роль ДНК в передаче наследственной информации. 6. Физиологическая роль белков, жиров и углеводов.

Критерии оценки экзаменационного собеседования, устного опроса, собеседования текущего контроля:

Оценки «отлично» заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

Оценки «хорошо» заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение в образовательной организации высшего образования и приступить к изучению последующих дисциплин.

Критерии оценки тестовых заданий:

«зачтено» - не менее 71% правильных ответов;
«не зачтено» - 70% и менее правильных ответов.

Критерии оценки ситуационных задач:

«зачтено» - обучающийся решил задачу в соответствии с алгоритмом, дал полные и точные ответы на все вопросы задачи, представил комплексную оценку предложенной ситуации, сделал выводы, привел дополнительные аргументы, продемонстрировал знание теоретического материала с учетом междисциплинарных связей, нормативно-правовых актов; предложил альтернативные варианты решения проблемы;

«не зачтено» - обучающийся не смог логично сформулировать ответы на вопросы задачи, сделать выводы, привести дополнительные примеры на основе принципа межпредметных связей, продемонстрировал неверную оценку ситуации.

Критерии оценки практических навыков:

«зачтено» - обучающийся обладает теоретическими знаниями и владеет методикой выполнения практических навыков, демонстрирует их выполнение, в случае ошибки может исправить при коррекции их преподавателем;

«не зачтено» - обучающийся не обладает достаточным уровнем теоретических знаний (не знает методики выполнения практических навыков, показаний и противопоказаний, возможных осложнений, нормативы и проч.) и/или не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки.

Критерии оценки выполнения контрольных работ:

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если выполнены все задания в работе, правильно и точно показан ход решения и вычислений, работа аккуратно оформлена согласно требованиям оформления письменных работ, сделаны обоснованные выводы, дана правильная и полная интерпретация выводов, обучающийся аргументированно обосновывает свою точку зрения, обобщает материал, уверенно и правильно отвечает на вопросы преподавателя в ходе защиты работы.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если выполнено не менее 70% задания, показан правильный ход решения и вычислений, имеются незначительные погрешности в оформлении работы, дана правильная, но неполная интерпретация выводов. Во время защиты работы обучающийся дает правильные, но неполные ответы на вопросы преподавателя, испытывает затруднения в интерпретации полученных выводов, обобщающие выводы обучающегося недостаточно четко выражены.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если выполнено не менее половины всех заданий, подход к решению правильный, но есть ошибки, имеются значительные погрешности в оформлении работы, дана неполная интерпретация выводов, во время защиты работы обучающийся не всегда дает правильные ответы, не способен правильно и точно обосновать полученные выводы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если выполнено менее половины всех заданий, решение содержит грубые ошибки, работа оформлена неаккуратно, с нарушением требований оформления письменных работ, неправильное обоснование выводов либо отсутствие выводов, во время защиты работы обучающийся не способен прокомментировать ход решения задачи, дает неправильные ответы, не способен сформулировать выводы по работе.

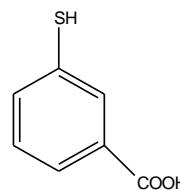
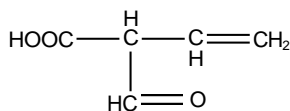
Критерии оценки написания (и защиты) рефератов:

-оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если реферат и презентация работа полностью соответствует всем требованиям, предъявляемым к содержанию и оформлению реферата. Полностью раскрыта сущность поставленной проблемы, содержание точно соответствует теме реферата. Работа написана грамотно, логично, использована современная терминология. Обучающийся выступил перед студентами группы.

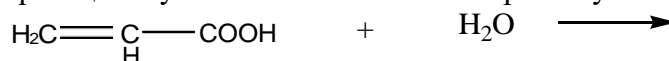
-оценка «не зачтено» выставляется студенту, если реферат и презентация не соответствуют требованиям, предъявляемым к содержанию и оформлению. Допущены существенные ошибки в стилистике изложения материала. Обучающийся не владеет навыками анализа информации, а также терминологией и понятийным аппаратом проблемы.

2.2. Примерные вопросы к экзамену

1. Алканы. Электронное строение. sp^3 – гибридизация. Физические свойства. Изомерия.
2. α -аминокислоты. Структура неполярных, полярных и заряженных α -аминокислот. Физические свойства.
3. Назовите соединение по МН:

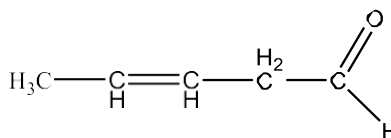
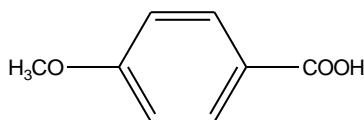


4. Напишите уравнение реакции с указанием механизма и промежуточных соединений: этилбензола с бромом при облучении УФ-светом.
5. Напишите уравнение реакции с указанием механизма и промежуточных соединений:

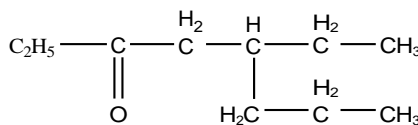
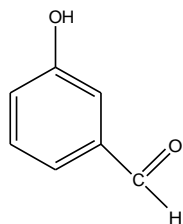


9. Алкены. Электронное строение. Гибридизация. Физические свойства. 10. α -аминокислоты. Стереоизомерия. Кислотно-основные свойства.

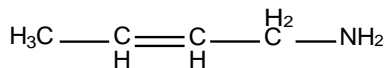
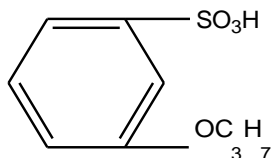
11. Укажите вид и знак электронных эффектов заместителей в соединениях; определите характер заместителей (ЭД или ЭА):



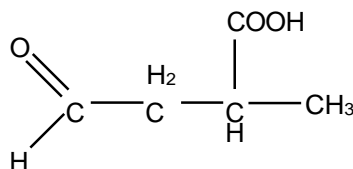
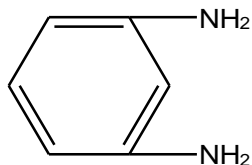
12. Напишите уравнение реакции с указанием механизма и промежуточных соединений: нитрование толуола.
13. Алкены. Промышленные и лабораторные способы получения.
14. Назовите Соединения по МН:



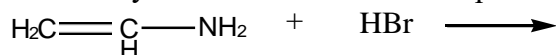
15. Напишите уравнение реакции с указанием механизма и промежуточных соединений: пропаналя с этанолом.
16. Алкены. Химические свойства.
17. Пептиды и белки. Первичная структура. Строение пептидной связи.
18. Алкины. Электронное строение. sp -гибридизация. Физические свойства.
19. Пептиды и белки. Вторичная и третичная структура.
20. Укажите вид и знак электронных эффектов заместителей в соединениях; определите характер и знак заместителей (ЭД или ЭА):



21. Напишите уравнение реакции с указанием механизма и промежуточных соединений: окисления 2,2,4-триметилгексана кислородом до гидропероксида.
 22. Алкины. Промышленные и лабораторные способы получения.
 23. Пептиды и белки. Третичная и четвертичная структура. Практическое применение и пищевая ценность.
 24. Назовите соединения по МН:



25. Напишите уравнение реакции с указанием механизма и промежуточных соединений: пропеналя с HCl.
 26. Алкины. Химические свойства.
 27. Омыление липидов. Структура жирных кислот, нахождение в природных маслах.
 28. Напишите уравнение реакции с указанием механизма и промежуточных соединений: анилина с хлорметаном.
 29. Омыляемые липиды. Структура нейтрального жира. Природные источники растительного и животного жира.
 30. Напишите уравнение реакции с указанием механизма и промежуточных соединений: стеариновой кислоты с этанолом.
 31. Ароматические углеводороды. Электронное строение. Изомерия.
 32. Моносахариды. Структура отдельных представителей альдоз и кетоз.
 33. Моносахариды. Стереоизомерия. Правила отнесения моносахаридов к D- или L-ряду на примере глюкозы.
 34. Напишите уравнение реакции с указанием механизма и промежуточных соединений:



35. Спирты. Строение. Способы получения.
 36. Моносахариды. Переход от открытых к циклическим формам на примере глюкозы.
 37. Напишите уравнение реакции с указанием механизма и промежуточных соединений палимитиновой кислоты с метанолом.
 38. Дисахариды. Структура восстанавливающих дисахаридов на примере лактозы.
 39. Карбоновые кислоты. Электронное строение. Структура и области применения насыщенных и ненасыщенных карбоновых кислот.
 40. Дисахариды. Структура невосстанавливающих дисахаридов на примере сахарозы.
 41. Напишите уравнение реакции с указанием механизма и промежуточных соединений нитробензола с пропиловым спиртом.
 42. Какие количества веществ необходимы для проведения макрохимического, полумикрохимического и микрохимического анализа?
 43. Какие катионы относятся к I аналитической группе? Каковы их особенности?
 44. В чем сущность гравиметрического анализа? Какие законы лежат в его основе?
 45. Какую химическую посуду используют для приготовления титрованных растворов? Какой прибор используют для проведения титрования? Для чего в титриметрическом анализе используют пипетки?
 46. Рассчитать молярную концентрацию эквивалентов концентрированной соляной кислоты (плотность 1,18 г/мл), содержащий 35,6 % HCl.
 47. Что представляет собой анализ «сухим» путем?
 48. Какие требования в гравиметрическом анализе предъявляются к осадителю?

49. Как проводятся реакции окрашивания пламени в качественном анализе? Для чего их используют? Приведите пример.
50. Что такое прямое титрование; обратное титрование; метод замещения?
51. $T(\text{KOH}) = 0,005611 \text{ г/мл}$. Определить молярную концентрацию этого раствора
52. Какие существуют способы установления точки эквивалентности?
53. К 100 мл 96%-ной H_2SO_4 (плотность 1,84 г/мл) прибавили 400 мл воды. Получился раствор плотностью 1,220 г/мл. Вычислить его массовую долю и молярную концентрацию эквивалентов.
54. Что называют открываемым минимумом в качественном анализе веществ?
55. Каким требованиям должны удовлетворять реакции, используемые в титриметрическом анализе?
56. Какие существуют системы качественного анализа катионов? Дайте их краткую характеристику.
57. Для нейтрализации 42 мл раствора H_2SO_4 потребовалось добавить 14 мл 0,3 н раствора щелочи. Определить молярность раствора H_2SO_4 .
58. Какие количества веществ необходимы для проведения макрхимического, полумикрхимического и микрохимического анализа?
59. Сколько граммов 20% раствора NaCl нужно добавить к 200 г воды, чтобы получить 10% раствор соли?

Примерные вопросы к устному опросу, собеседованию текущего контроля

1. Предмет и основные понятия термодинамики: термодинамические системы и процессы. Внутренняя энергия. Работа и теплота - две формы передачи энергии.
2. Первое начало термодинамики. Изобарный и изохорный тепловые эффекты. Энтальпия. Стандартная энтальпия образования сложного вещества.
3. Энтальпия химических реакций. Закон Гесса и следствия из него. Применение первого начала термодинамики к биосистемам.
4. Второе начало термодинамики. Самопроизвольные процессы. Энтропия. Факторы, влияющие на энтропию. Второе начало термодинамики в применении к изолированным системам.
5. Энергия Гиббса. Критерии самопроизвольного протекания процессов в закрытых системах. Роль энтальпийного и энтропийного факторов.
6. Предмет и основные понятия химической кинетики. Скорость реакции, средняя и истинная скорость. Факторы, влияющие на скорость реакции. Классификация реакций, применяемых в кинетике: гомогенные и гетерогенные, простые и сложные (параллельные, последовательные, сопряженные, цепные). Молекулярность простой реакции.
7. Зависимость скорости реакции от концентрации. Закон действующих масс. Порядок реакции. Кинетические уравнения реакций первого, второго и нулевого порядков. Константа скорости.
8. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Понятие о теории активных столкновений и о теории активированного комплекса.
9. Необратимые и обратимые по направлению реакции. Химическое равновесие. Кинетические и термодинамические условия наступления состояния динамического равновесия. Константа химического равновесия. Что она характеризует и от каких факторов зависит? Связь константы равновесия с энергией Гиббса.
10. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. На конкретном примере уметь объяснить направление и причины смещения равновесия при изменении температуры, давления и концентрации.
11. Окислительно-восстановительные реакции. Процессы окисления и восстановления. Окислители и восстановители. Окислительно-восстановительная двойственность. Примеры.
12. Основные понятия. Значение растворов и воды в жизнедеятельности организмов. Классификация растворов. Термодинамика процесса растворения.

13. Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации слабого электролита. Закон разведения Оствальда. Активность и коэффициент активности ионов. Электролиты в организме.
14. Протонная теория кислот и оснований Бренстеда и Лоури. Основные понятия: кислота, основание, амфолит, кислотно-основная пара. Константа кислотности. Сильные и слабые кислоты.
15. Ионное произведение воды. Водородный показатель рН. Значения рН некоторых биологических жидкостей. Методы измерения рН.
16. Буферные системы. Состав. Механизм буферного действия. Расчет рН буферных растворов. Буферная емкость.
17. Классификация органических соединений по структуре углеродного скелета, по характеру функциональных групп. Функциональные группы, характерные для биологически важных соединений.
18. Принципы международной номенклатуры органических соединений.
19. Сопряженные системы с открытой цепью сопряжения, π - π и p - π - сопряжение.
20. Ковалентные, σ - и π - связи. Их электронное строение. Поляризация связей. Индуктивный и мезомерный эффекты заместителей. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители.
21. Пространственное строение органических соединений. Stereoизомерия хиральных молекул (энантиомерия). Асимметрический атом углерода. Формулы Фишера, D- и L- изомеры.
22. Классификация органических реакций: по конечному результату, по характеру разрыва ковалентных связей. Понятия: субстрат, реагент, реакционный центр. Механизм реакции.
23. Реакции радикального замещения в алканах – галогенирование, пероксидное окисление. Понятие о цепных процессах.
24. Реакции электрофильного присоединения в алкенах – гидрогалогенирование, гидратация. Правило Марковникова.
25. Реакции электрофильного замещения в ароматических соединениях – галогенирование, алкилирование. Роль катализатора в образовании электрофильной частицы. Влияние заместителей в бензольном кольце на скорость и направление реакции.
26. Нуклеофильное замещение и элиминирование у насыщенного атома углерода на примере гидроксильных соединений.
27. Реакции нуклеофильного присоединения в альдегидах и кетонах. Присоединение воды, спиртов, тиолов, аминов, альдольная конденсация.
28. Карбоновые кислоты. Классификация. Электронное строение карбоксильной группы и карбоксилат-аниона. Зависимость кислотных свойств от природы радикала.
29. Реакции нуклеофильного замещения в карбоксильной группе – образование ангидридов, сложных эфиров, сложных тиоэфиров, амидов.
30. Пероксидное окисление С-Н связи. Его биологическое значение. Окисление С=С связи, бензола и его гомологов.
31. Методы защиты живого организма от активных форм кислорода.
32. Особенности окислительно-восстановительных реакций органических соединений. Окисление кислород-, азот- и серусодержащих соединений.
33. Механизм действия активных центров коферментов оксидоредуктаз (НАД; ФАД).
34. Биологически важные производные пиридина – никотинамид, пиридоксаль.
35. Гетероциклы с несколькими гетероатомами. Имидазол, пиримидин, пурин. Биологическая роль.
36. Аминокислоты, входящие в состав белков. Строение, номенклатура. Кислотно-основные свойства, биполярная структура. Stereoизомерия.
37. Основные типы классификации α -аминокислот, входящих в состав белков.
38. Биосинтетические пути образования α -аминокислот из кетонокислот. Реакция восстановительного аминирования и трансаминирования. Пиридоксальный катализ.
39. Химические свойства α -аминокислот как гетерофункциональных соединений. Реакции этерификации, ацилирования, алкилирования, образования иминов.

40. Биологически важные реакции α -аминокислот. Реакции окислительного дезаминирования и гидроксирования.
41. Декарбоксилирование α -аминокислот – путь к образованию биогенных аминов, и биорегуляторов (коламин, гистамин, триптамин, γ -аминомасляная кислота).
42. Пептиды и белки. Первичная структура белков. Строение и свойства пептидной группы. Понятие о вторичной, третичной и четвертичной структуре.
43. Углеводы Классификация моносахаридов. Стереизомерия. D- и L- стереохимические ряды.
44. Открытые и циклические формы моносахаридов. Формулы Фишера и Хеурса. Фуранозы и пиранозы; α - и β -аномеры. Цикло-оксо-таутомерия.
45. Строение биологически важных представителей пентоз (рибоза, ксилоза); гексоз (глюкоза, манноза, галактоза, фруктоза); дезоксисахаров (2-дезоксирибоза); аминасахаров (глюкозамин). Взаимопревращения альдоз и кетоз.
46. Химические свойства моносахаридов. Алкилирование, ацилирование, восстановление, окисление.
47. Окислительно-восстановительные свойства аскорбиновой кислоты.
48. Дисахариды, восстанавливающие и невосстанавливающие. Мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза. Состав, строение, восстановительные свойства.
49. Полисахариды. Классификация. Гомополисахариды: крахмал, гликоген, целлюлоза. Состав, строение, биологическая роль.
50. Гетерополисахариды: гиалуроновая кислота, хондроитинсульфат. Состав, строение, типы связей, биологическая роль.
51. Липиды. Классификация, строение. Природные жирные кислоты: пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахионовая.
52. Омыляемые липиды. Жиры как смесь триацилглицеринов. Биологическая роль. Химические свойства: реакции гидролиза, окисления, гидрирования, галогенирования. Йодное число.
53. Первичная структура нуклеиновых кислот. Фосфодиэфирная связь. Нуклеотидный состав ДНК и РНК.
54. Понятие о вторичной структуре ДНК. Роль водородных связей между комплементарными пиримидиновыми и пуриновыми основаниями.

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

3.1. Методика проведения тестирования

Целью этапа промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), проводимой в форме тестирования, является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины).

Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Субъекты, на которых направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). В случае, если обучающийся не проходил процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины (модуля) на последнем занятии. В случае проведения тестирования на компьютерах время и место проведения тестирования преподаватели кафедры согласуют с информационно-вычислительным центром и доводят до сведения обучающихся.

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимость применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль).

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк тестовых заданий. Преподаватели кафедры разрабатывают задания для тестового этапа промежуточной аттестации, утверждают их на заседании кафедры и передают в информационно-вычислительный центр в электронном виде вместе с копией рецензии. Минимальное количество тестов, составляющих фонд тестовых заданий, рассчитывают по формуле: трудоемкость дисциплины в з.е. умножить на 50.

Тесты включают в себя задания 3-х уровней:

- ТЗ 1 уровня (выбрать все правильные ответы)
- ТЗ 2 уровня (соответствие, последовательность)
- ТЗ 3 уровня (ситуационная задача)

Соотношение заданий разных уровней и присуждаемые баллы

	Вид промежуточной аттестации	
	экзамен	
Количество ТЗ 1 уровня (выбрать все правильные ответы)	30	
Кол-во баллов за правильный ответ	1	
Всего баллов	30	
Количество ТЗ 2 уровня (соответствие, последовательность)	15	
Кол-во баллов за правильный ответ	2	
Всего баллов	30	
Количество ТЗ 3 уровня (ситуационная задача)	5	
Кол-во баллов за правильный ответ	8	
Всего баллов	40	
Всего тестовых заданий	50	
Итого баллов	100	
Мин. количество баллов для аттестации	70	

Описание проведения процедуры:

Тестирование является обязательным этапом экзамена независимо от результатов текущего контроля успеваемости. Тестирование может проводиться на компьютере или на бумажном носителе.

Тестирование на бумажном носителе:

Каждому обучающемуся, принимающему участие в процедуре, преподавателем выдается бланк индивидуального задания. После получения бланка индивидуального задания обучающийся должен выбрать правильные ответы на тестовые задания в установленное преподавателем время.

Обучающемуся предлагается выполнить 50 тестовых заданий разного уровня сложности. Время, отводимое на тестирование, составляет не более полутора академических часов.

Тестирование на компьютерах:

Для проведения тестирования используется программа INDIGO. Обучающемуся предлагается выполнить 50 тестовых заданий разного уровня сложности. Время, отводимое на тестирование, составляет не более полутора академических часов.

Результаты процедуры:

Результаты тестирования на компьютере или бумажном носителе имеют качественную оценку «зачтено» – «не зачтено». Оценки «зачтено» по результатам тестирования являются основанием для допуска обучающихся к собеседованию. При получении оценки «не зачтено» за тестирование обучающийся к собеседованию не допускается и по результатам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «не зачтено» или «неудовлетворительно».

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в экзаменационные ведомости в соответствующую графу.

3.2. Методика проведения приема практических навыков

Цель этапа промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), проводимой в форме приема практических навыков является оценка уровня приобретения обучающимся умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины).

Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Субъекты, на которые направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). В случае, если обучающийся не проходил процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины (модуля) на последнем занятии по дисциплине (модулю), или в день проведения собеседования, или может быть совмещена с экзаменационным собеседованием по усмотрению кафедры.

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимость применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль).

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки умений и навыков. Банк оценочных материалов включает перечень практических навыков, которые должен освоить обучающийся для будущей профессиональной деятельности.

Описание проведения процедуры:

Оценка уровня освоения практических умений и навыков может осуществляться на основании положительных результатов текущего контроля при условии обязательного посещения всех занятий семинарского типа.

Для прохождения этапа проверки уровня освоения практических навыков обучающийся должен предоставить лекционные записи по дисциплине, сдать на проверку полностью выполненные протоколы лабораторных работ.

Результаты процедуры:

Результаты проверки уровня освоения практических умений и навыков имеют качественную оценку «зачтено» – «не зачтено». Оценки «зачтено» по результатам проверки уровня освоения практических умений и навыков являются основанием для допуска обучающихся к собеседованию. При получении оценки «не зачтено» за освоение практических умений и навыков обучающийся к собеседованию не допускается и по результатам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «неудовлетворительно».

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в экзаменационные ведомости в соответствующую графу.

3.3. Методика проведения устного собеседования

Целью процедуры промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), проводимой в форме устного собеседования, является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины).

Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Субъекты, на которые направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). В случае, если обучающийся не прошел процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины (модуля) в соответствии с приказом о проведении промежуточной аттестации. Деканатом факультета может быть составлен индивидуальный график прохождения промежуточной аттестации для обучающегося при наличии определенных обстоятельств.

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимость применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль), как правило, проводящий занятия лекционного типа.

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки знаний, умений, навыков. Банк оценочных материалов включает вопросы, как правило, открытого типа, перечень тем, выносимых на опрос, типовые задания. Из банка оценочных материалов формируются печатные бланки индивидуальных заданий (билеты). Количество вопросов, их вид (открытые или закрытые) в бланке индивидуального задания определяется преподавателем самостоятельно.

Описание проведения процедуры:

Каждому обучающемуся, принимающему участие в процедуре, преподавателем выдается бланк индивидуального задания. После получения бланка индивидуального задания и подготовки ответов обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений, навыков, сформированности компетенции дать устные развернутые ответы на поставленные в задании вопросы и задания в установленное преподавателем время. Продолжительность проведения процедуры определяется преподавателем самостоятельно, исходя из сложности индивидуальных заданий, количества вопросов, объема оцениваемого учебного материала, общей трудоемкости изучаемой дисциплины (модуля) и других факторов.

Собеседование может проводиться по вопросам билета и (или) по ситуационной(ым) задаче(ам). Результат собеседования при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Результаты процедуры:

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в зачетные книжки обучающихся и экзаменационные ведомости и представляются в деканат факультета.

По результатам проведения процедуры оценивания преподавателем делается вывод о результатах промежуточной аттестации по дисциплине.

3.4. Методика проведения контрольной работы

Целью процедуры, проводимой по дисциплине «Химия», проводимой в письменной форме является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности общепрофессиональных компетенций в результате изучения части (разделов) дисциплины.

Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, введенным в действие приказом от 08.02.2018 № 61-ОД.

Субъекты, на которые направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину. Если обучающийся не проходил процедуру, то он считается имеющим академическую задолженность и не может быть допущен в последующем к этапу собеседования при итоговой аттестации.

Период проведения процедуры:

Процедура проводится по окончании изучения отдельных разделов дисциплины в соответствии с календарно-тематическим планом учебных занятий

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Аудитория имеет естественное освещение, имеются отдельные посадочные места для студентов, имеется раздаточный справочный материал.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем (-ями), ведущими лекционные и практические занятия подготавливается необходимый банк оценочных материалов, включающий типовые расчетные и качественные задания по изученным разделам дисциплины. Из банка оценочных материалов формируются печатные бланки индивидуальных заданий (билеты). Количество вопросов должно быть не менее 5 и охватывать все изученные разделы, выносимые на контроль.

Описание проведения процедуры:

Каждому обучающемуся преподавателем выдается бланк индивидуального задания (билет) и лист для оформления ответа (формата А4 или двойной лист формата А5). После получения бланка индивидуального задания обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений, навыков, сформированности компетенции сформулировать ответ в письменной форме на поставленные вопросы и задания.

Продолжительность проведения процедуры совпадает с продолжительностью семинарского занятия по дисциплине.

Результат собеседования определяется оценками

«отлично» при условии выполнения 100% заданий согласно требованиям

«хорошо» при условии выполнения 90% заданий согласно требованиям, или допущении 1-2 недочетов

«удовлетворительно» при выполнении не менее 70% заданий или допущении 2 ошибок

«неудовлетворительно» при выполнении менее 60% заданий

Результаты процедуры:

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в журнал учета посещаемости занятий студентов, в случае получения неудовлетворительной оценки или пропуска по неуважительной причине соответствующая информация подается в деканат в виде сведений о неаттестации обучающегося по результатам контрольной работы.

По результатам проведения процедуры оценивания преподавателем делается вывод о результатах промежуточной аттестации по дисциплине.

3.5. Методика проведения защиты рефератов

Целью процедуры является формирование у обучающегося универсальных и профессионально-культурных компетенций и приобретение навыков проведения исследовательской работы и представления результатов в виде публичного доклада.

Процедура охватывает обучающихся избирательно, изучающих дисциплину и проводится в конце изучения раздела дисциплины. Является частью исследовательской деятельности обучающегося

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Аудитория имеет естественное освещение, имеется отдельное посадочное место

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину

Описание проведения процедуры:

Реферат представляет собой краткую информацию по предложенной тематике. Реферат оформляется в отдельную папку согласно разработанного студентом плана. По реферату готовится презентация к докладу.

Результаты процедуры:

Результатом проведения процедуры является оценка зачтено или не зачтено, которая учитывается при выставлении оценки на экзамене.

Критерии оценки:

-оценка «**зачтено**» выставляется обучающемуся, если реферат и презентация работа полностью соответствует всем требованиям, предъявляемым к содержанию и оформлению реферата. Полностью раскрыта сущность поставленной проблемы, содержание точно соответствует теме реферата. Работа написана грамотно, логично, использована современная терминология. Обучающийся выступил перед студентами группы.

-оценка «**не зачтено**» выставляется студенту, если реферат и презентация не соответствуют требованиям, предъявляемым к содержанию и оформлению. Допущены существенные ошибки в стилистике изложения материала. Обучающийся не владеет навыками анализа информации, а также терминологией и понятийным аппаратом проблемы.

Составитель: И.В. Горева

Зав. кафедрой Л.Н. Шмакова