

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Медицинский институт
Кафедра биохимии и фармакологии

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института



Н. И. Воронин
«20» января 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.Б.15 Химия

Направление подготовки/специальность: 31.05.02 - Педиатрия

Профиль/направленность/специализация: Педиатрия

Уровень высшего образования: специалитет

Квалификация: Врач-педиатр

год набора: 2020

Тамбов, 2021

Автор программы:

Кандидат химических наук, доцент Вerveкина Наталья Владимировна

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 31.05.02 - Педиатрия (уровень специалитета) (приказ Министерства образования и науки РФ от «17» августа 2015 г. № 853).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры биохимии и фармакологии «29» декабря 2020 г. Протокол № 14

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Медицинского института, Протокол от «20» января 2021 г. № 1.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП Специалиста.....	8
3. Объем и содержание дисциплины.....	8
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	30
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	44
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	45
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	46

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ОК-5 Готовность к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала

ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач

ПК-21 Способность к участию в проведении научных исследований

ПК-22 Готовность к участию во внедрении новых методов и методик, направленных на охрану здоровья граждан

1.2 Виды и задачи профессиональной деятельности по дисциплине:

- медицинская

- предупреждение возникновения заболеваний среди населения путем проведения профилактических и противоэпидемических мероприятий
- проведение сбора и медико-статистического анализа информации о показателях здоровья населения различных возрастно-половых групп, характеризующих состояние их здоровья
- диагностика неотложных состояний
- диагностика беременности
- проведение экспертизы временной нетрудоспособности и участие в иных видах медицинской экспертизы
- оказание первичной врачебной медико-санитарной помощи в амбулаторных условиях и условиях дневного стационара
- участие в оказании скорой медицинской помощи при состояниях, требующих срочного медицинского вмешательства
- оказание медицинской помощи при чрезвычайных ситуациях, в том числе участие в медицинской эвакуации
- участие в проведении медицинской реабилитации и санаторно-курортного лечения
- формирование у населения, пациентов и членов их семей мотивации, направленной на сохранение и укрепление своего здоровья и здоровья окружающих
- проведение профилактических медицинских осмотров, диспансеризации, диспансерного наблюдения детей
- диагностика заболеваний и патологических состояний у детей
- оказание первичной врачебной медико-санитарной помощи детям в амбулаторных условиях и условиях дневного стационара
- обучение детей и их родителей (законных представителей) основным гигиеническим мероприятиям оздоровительного характера, способствующим профилактике возникновения заболеваний и укреплению здоровья

- научно-исследовательская

- анализ научной литературы и официальных статистических обзоров, участие в проведении статистического анализа и публичное представление полученных результатов
- участие в решении отдельных научно-исследовательских и научно-прикладных задач в области здравоохранения по диагностике, лечению, медицинской реабилитации и профилактике

- организационно-управленческая

- применение основных принципов организации оказания медицинской помощи в медицинских организациях и их структурных подразделениях
- ведение медицинской документации в медицинских организациях
- соблюдение основных требований информационной безопасности
- создание в медицинских организациях благоприятных условий для пребывания детей и их родителей (законных представителей) и трудовой деятельности медицинского персонала
- организация проведения медицинской экспертизы у детей и подростков

- участие в организации оценки качества оказания медицинской помощи детям

1.3 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Знания и умения, необходимые для формирования трудового действия / компетенции
	ОК-5 Готовность к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала	<p>Знает и понимает: основные средства и методы познания, обучения, самообразования и самоконтроля.</p> <p>Умеет (способен продемонстрировать): использовать творческий потенциал в процессе изучения дисциплины</p> <p>Владеет: приёмами развития памяти; навыками использования накопленного опыта и творческого потенциала для самореализации</p>
	ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	<p>Знает и понимает: особенности регуляции и саморегуляции функциональных систем организма детей в норме и при патологических процессах</p> <p>Умеет (способен продемонстрировать): интерпретировать результаты инструментального обследования детей, обосновывать и планировать объем лабораторных исследований.</p> <p>Владеет: необходимой медицинской аппаратурой и компьютерными программами</p>
- А/01.7 Обследование детей с целью установления диагноза	ПК-21 Способность к участию в проведении научных исследований	<p>Знает и понимает: основы планирования научного эксперимента</p> <p>Умеет (способен продемонстрировать): планировать и проводить научные исследования, интерпретировать и анализировать их результаты</p> <p>Владеет: основными приемами лабораторных исследований, навыками анализа научной литературы</p>
- А/01.7 Обследование детей с целью установления диагноза	ПК-22 Готовность к участию во внедрении новых методов и методик, направленных на охрану здоровья граждан	<p>Знает и понимает: новые методы и методики, направленные на охрану здоровья детей</p> <p>Умеет (способен продемонстрировать): планировать и проводить внедрение новых методов и методик.</p> <p>Владеет: основными методами внедрения новых методик, направленных на охрану здоровья.</p>

1.4 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ОК-5 Готовность к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения				
		Очная (семестр)				
		1	2	3	4	6
1	Биология	+	+			
2	Иностранный язык	+	+			
3	Иностранный язык (факультатив)	+	+	+	+	
4	Курс мануальных навыков					+
5	Латинский язык	+	+			
6	Философия				+	

ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения							
		Очная (семестр)							
		1	2	3	4	5	6	7	11
1	Анатомия	+	+	+					
2	Биология	+	+						
3	Биоорганическая химия	+	+	+	+				
4	Биофизические свойства жизнедеятельности			+					
5	Биохимия		+	+	+				
6	Гигиена				+	+			
7	Гистология, эмбриология, цитология		+	+					
8	Иммунология					+			
9	Клиническая патологическая анатомия							+	
10	Клиническая патофизиология							+	
11	Лучевая диагностика и терапия					+			
12	Медицинская антропология			+					
13	Медицинская информатика			+					
14	Медицинская физика			+					
15	Микробиология, вирусология				+	+			
16	Основы клинической биохимии				+				
17	Патологическая анатомия					+	+		
18	Патофизиология					+	+		

19	Топографическая анатомия и оперативная хирургия						+	+	
20	Физика, математика		+						
21	Физиотерапия								+
22	Функциональная диагностика			+					

ПК-21 Способность к участию в проведении научных исследований

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения							
		Очная (семестр)							
		1	2	3	4	5	6	7	11
1	Биология	+	+						
2	Биофизические свойства жизнедеятельности			+					
3	Биохимия		+	+	+				
4	Гистология, эмбриология, цитология		+	+					
5	Иммунология					+			
6	Иностранный язык	+	+						
7	Иностранный язык (факультатив)	+	+	+	+				
8	Клиническая патологическая анатомия							+	
9	Клиническая фармакология								+
10	Медицинская антропология			+					
11	Медицинская информатика			+					
12	Медицинская физика			+					
13	Микробиология, вирусология				+	+			
14	Нормальная физиология			+	+				
15	Основы клинической биохимии				+				
16	Патологическая анатомия					+	+		
17	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	+	+						
18	Фармакология					+	+		

19	Физика, математика		+						
----	--------------------	--	---	--	--	--	--	--	--

ПК-22 Готовность к участию во внедрении новых методов и методик, направленных на охрану здоровья граждан

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения							
		Очная (семестр)							
		1	2	3	5	6	9	11	12
1	Биофизические свойства жизнедеятельности			+					
2	Гистология, эмбриология, цитология		+	+					
3	Иммунология				+				
4	Курс мануальных навыков					+			
5	Лучевые методы визуализации клинических данных			+					
6	Медицинская информатика			+					
7	Медицинская реабилитация						+		
8	Медицинская физика			+					
9	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	+	+						
10	Симуляционный цикл по педиатрии								+
11	Физика, математика		+						
12	Фитотерапия и фитофармакология							+	

2. Место дисциплины в структуре ОП специалитета:

Дисциплина «Химия» относится к базовой части учебного плана ОП по направлению подготовки 31.05.02 - Педиатрия.

Дисциплина «Химия» изучается в 1 семестре.

3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 4 з.е.

Очная: 4 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	144

Контактная работа	64
Лекции (Лекции)	16
Лабораторные (Лаб. раб.)	16
Практические (Практ. раб.)	32
Самостоятельная работа (СР)	44
Экзамен	36

3.2.Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.				Формы текущего контроля
		Лек ции	Лаб . раб.	Пра кт. раб.	СР	
		О	О	О	О	
1 семестр						
1	Элементы химической термодинамики, термодинамики растворов и химической кинетики. Химическое равновесие.	2	2	4	5	защита лабораторных работ; решение ситуационных задач
2	Свойства растворов низкомолекулярных веществ. Протолитические равновесия и процессы. Буферные системы. Гетерогенные равновесия в растворах электролитов.	2	4	4	5	решение ситуационных задач; защита лабораторных работ; письменная контрольная работа с элементами тестирования/контрольный срез

3	Электродные процессы, их медико-биологическое значение и применение в практической медицине. Введение в химию элементов, их применение и медико-биологическое значение. Комплексные соединения. Использование комплексов металлов в медицине.	2	-	4	7	решение ситуационных задач
4	Физико-химия поверхностных явлений в функционировании живых систем. Физико-химия дисперсных систем в функционировании живых систем.	2	4	4	5	защита лабораторных работ; решение ситуационных задач; письменная контрольная работа с элементами тестирования/контрольный срез
5	Классификация и номенклатура органических соединений. Изомерия. Механизмы реакций в органической химии. Биологически активные поли- и гетерофункциональные вещества	2	2	4	5	защита лабораторных работ
6	Строение и свойства биополимеров. Строение и свойства аминокислот и пептидов. Белки.	2	2	4	5	защита лабораторных работ; письменная контрольная работа с элементами тестирования/контрольный срез

7	Строение и свойства биополимеров. Строение и свойства углеводов.	2	2	4	7	защита лабораторных работ
8	Строение и свойства биополимеров. Нуклеиновые кислоты и их структурные компоненты. Липиды.	2	-	4	5	письменная контрольная работа с элементами тестирования/контрольный срез

Тема 1. Элементы химической термодинамики, термодинамики растворов и химической кинетики. Химическое равновесие.

Лекция.

Вводная лекция. Предмет и методы химической термодинамики. Взаимосвязь между процессами обмена веществ и энергии в организме. Химическая термодинамика как теоретическая основа биоэнергетики.

Основные понятия термодинамики. Интенсивные и экстенсивные параметры. Функция состояния. Внутренняя энергия. Работа и теплота - две формы передачи энергии. Типы термодинамических систем (изолированные, закрытые, открытые). Типы термодинамических процессов (изотермические, изобарные, изохорные). Стандартное состояние.

Первое начало термодинамики. Энтальпия. Стандартная энтальпия образования вещества, стандартная энтальпия сгорания вещества. Стандартная энтальпия реакции. Закон Гесса. Применение первого начала термодинамики к биосистемам.

Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые в термодинамическом смысле процессы. Энтропия. Энергия Гиббса. Стандартная энергия Гиббса образования вещества, стандартная энергия Гиббса биологического окисления вещества. Стандартная энергия Гиббса реакции.

Предмет и основные понятия химической кинетики. Химическая кинетика как основа для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов. Скорость реакции, средняя скорость реакции в интервале, истинная скорость. Классификации реакций, применяющиеся в кинетике: реакции, гомогенные, гетерогенные и микрогетерогенные; реакции простые и сложные (параллельные, последовательные, сопряженные, цепные). Кинетические уравнения. Порядок реакции. Период полупревращения. Зависимость скорости реакции от концентрации. Кинетические уравнения реакций первого, второго и кулевого порядков. Экспериментальные методы определения скорости и константы скорости реакций.

Зависимость скорости реакции от температуры. Понятие о теории активных соударении. Энергетический профиль реакции; энергия активации; уравнение Аррениуса. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Энергетический профиль каталитической реакции. Особенности каталитической активности ферментов. Химическое равновесие. Обратимые и необратимые по направлению реакции. Термодинамические условия равновесия в изолированных и закрытых системах. Константа химического равновесия.

Практическое занятие.

Практическое занятие.

1. **Первое начало термодинамики. Энтальпия. Стандартная энтальпия образования вещества, стандартная энтальпия сгорания вещества. Закон Гесса.**
2. **Предмет и основные понятия химической кинетики. Химическая кинетика как основа для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов. Скорость реакции, средняя скорость реакции в интервале, истинная скорость.**

3. Химическое равновесие. Обратимые и необратимые по направлению реакции.

Термодинамические условия равновесия в изолированных и закрытых системах.

4. Понятие о теории активных соударений. Энергетический профиль реакции; энергия активации; уравнение Аррениуса.

Ситуационные задачи:

1. Скорость реакции $A+2B=AB_2$ при концентрации А 0,2 моль/л и В 0,4 моль/л равна 0,08 моль/(л·мин). Определите константу скорости взаимодействия А и В и укажите её размерность.
2. При 150°C некоторая реакция заканчивается за 16 мин. Принимая температурный коэффициент скорости реакции равным 2,5, рассчитать, через какое время закончится эта реакция, если проводить её при 80°C.
3. Период полураспада инсектицида составляет 6 месяцев. Некоторое количество его попало в водоём, где установилась концентрация 0,000001 моль/л. За какое время концентрация инсектицида понизится до уровня 0,00000025 моль/л?
4. Для реакции (600 К) восстановления оксида серы (VI) до оксида серы (IV) с образованием кислорода изменение изобарно- изотермического потенциала равно 82,1 Дж/моль. Рассчитайте константу равновесия реакции.
5. Определите значение энтальпии реакции гидролиза мочевины –одного из важнейших продуктов жизнедеятельности организма – при 298 К.
6. Во сколько раз увеличится скорость реакции, протекающей при 298 К, если энергия активации (E_a) уменьшить на 4 кДж/моль?
7. При лечении онкологических заболеваний в опухоль вводят препарат, содержащий радионуклид иридий -192. Рассчитайте, какая часть введенного радионуклида останется в опухоли через 10 суток.

Лабораторное занятие. Вводное занятие. Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории. Лабораторная работа № 1 «Химическое равновесие.

Скорость химической реакции»

Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории.

Перед началом работы необходимо внимательно изучить содержание опыта и усвоить технику его исполнения, а не читать ход работы во время выполнения эксперимента.

На лабораторных занятиях по химии все опыты проводятся с малым количеством реактивов, что снижает риск возникновения несчастных случаев, но полностью не исключает. Поэтому необходимо соблюдать правила техники безопасности, а также знать меры оказания первой помощи при несчастных случаях.

Правила техники безопасности

1. Запрещается работать одному в лаборатории, приступать к работе можно только с разрешения преподавателя.
2. В лаборатории необходимо находиться в застегнутом хлопчатобумажном халате и шапочке.
3. Во время занятия в лаборатории нельзя отвлекаться от работы и отвлекать других. Поэтому следует на время лабораторной работы отключать сотовые телефоны.
4. Запрещается принимать пищу и пить воду в лаборатории.
5. Категорически запрещается пробовать химические вещества на вкус. При определении запаха вещества следует осторожно, не поднося сосуд близко к лицу, легким движением направить пары или газ к носу, не делая полный вдох.
6. Каждый должен знать, где находятся средства индивидуальной защиты, аптечка, средства для тушения пожара.
7. Нельзя допускать загрязнения реактивов; открыв склянку, нужно ставить пробку нижней частью вверх. Закрывать сосуд можно только той же пробкой. Излишек реактива нельзя сливать обратно в склянку.
8. Нельзя проводить опыты в загрязненной посуде. Посуду следует мыть сразу после окончания эксперимента. Также по окончании работы необходимо отключить воду и питание используемых электроприборов, вымыть руки с мылом.
9. Запрещается нагревать и смешивать реактивы вблизи лица.

10. При перемешивании реактивов пробирку держат за верхнюю часть большим, указательным и средним пальцами левой руки, а указательным пальцем правой руки ударяют скользящим движением по ее нижней части.

При нагревании пробирку закрепляют в держателе, открытый конец пробирки должен быть повернут в сторону от работающих людей. Перед локальным нагреванием пробирку равномерно прогревают по всей длине.

11. Запрещено выливать в раковину остатки кислот и щелочей, огнеопасных и взрывоопасных, а также сильно пахнущих веществ. Для слива этих веществ в вытяжном шкафу находятся специальные сосуды с соответствующими этикетками. Нельзя загрязнять раковину фильтрами, обрывками бумаги, спичками, стеклянным боем и т.п.

12. Хранить и переливать концентрированные кислоты и щелочи следует в вытяжном шкафу на поддоне.

13. Всё склянки, в которых хранятся вещества, должны быть снабжены этикетками с соответствующими названиями.

14. Нельзя зажигать спиртовку от другой спиртовки.

15. Многие органические соединения вызывают раздражение и ожоги кожи и слизистых оболочек. Необходимо следить, чтобы в процессе работы они не попадали на кожу. Жидкость из сосуда отбирают пипеткой с помощью груши.

Правила противопожарной безопасности

16. Работы с легковоспламеняющимися жидкостями (ЛВЖ) следует проводить подальше от открытого пламени и включённых электроплиток.

17. Убрать все горючие вещества от места возгорания, отключить электроприборы и прекратить активный доступ воздуха в лабораторию.

18. Пламя тушить песком, противопожарным одеялом, огнетушителем. Если горит органическое вещество, тушение водой может привести к расширению очага пожара.

19. При возгорании одежды нельзя делать резких движений и бежать – это усиливает горение. Если это возможно, следует сбросить горящую одежду и погасить на полу, если нет, то надо плотно накрыть загоревшуюся ткань противопожарным одеялом.

20. При возникновении пожара необходимо вызвать службу спасения по номеру «01» со стационарного телефона или «112» с мобильного телефона.

Меры оказания первой помощи при несчастных случаях

21. При порезах стеклом нужно удалить осколки из ранки и, убедившись, что стекла там нет, смазать поверхность вокруг пораженного места йодом и перевязать.

23. При ожогах кислотами необходимо промыть пораженное место большим количеством проточной воды, а затем 3%-ным раствором гидрокарбоната натрия, и снова водой.

24. При ожогах щелочами нужно промыть очаг поражения проточной водой, а затем разбавленным раствором борной или уксусной кислоты.

25. При ожогах фенолом очаг поражения следует обработать 70 %-ным этиловым спиртом, а затем глицерином до исчезновения белых пятен на коже. При отравлении парами фенола категорически запрещается пить молоко.

26. При ожогах бромом его нужно смыть 96%-ным спиртом или разбавленным раствором щелочи, после чего обратиться к врачу. При отравлении парами брома необходимо несколько раз глубоко вдохнуть пары этилового спирта, а затем выпить молока.

27. При попадании на кожу едких органических веществ, не растворимых в воде, их необходимо смыть большим количеством подходящего растворителя.

28. После оказания первой помощи пострадавший должен быть направлен в медпункт.

Лабораторная работа № 1 «Химическое равновесие.

Скорость химической реакции»

Цель работы: Изучить факторы, влияющие на смещение химического равновесия.

Изучить влияние концентрации реагирующих веществ и присутствия катализаторов на скорость химической реакции.

Приборы и посуда: штатив с пробирками; химические стаканы емкостью 200 мл и 25 мл; ступка; пипетка; шпатель. **Секундомер; термометр на 100 °С; штатив с пробирками; пробирки емкостью 50 мл с номерами (3 шт.); мерный цилиндр для воды на 25 мл; мерные цилиндры емкостью 25 мл; химические стаканы емкостью 200 мл (2 шт.) и 25 мл (1 шт.); пипетка; шпатель; лучина.**

Реактивы: хлорид калия KCl ; хлорид железа (III) $FeCl_3$ (0,001 н и 25 %-ный); роданид калия $KSCN$ (0,001 н и 25 %-ный), серная кислота H_2SO_4 (2 н и 1:200); тиосульфат натрия $Na_2S_2O_3$ (1 н и 1:200); перекись водорода (3 %); оксид марганца (IV).

Ход работы

1. Смещение химического равновесия при изменении концентраций реагирующих веществ.

В стакане смешивают по 10 мл 0,001 н растворов хлорида железа (III) $FeCl_3$ и роданида калия $KSCN$. Запишите уравнение этой обратимой реакции и выражение константы равновесия.

Полученный раствор разливают поровну в четыре пробирки. В первую пробирку добавить концентрированного раствора хлорида железа (III), во вторую - концентрированного раствора роданида калия, в третью - кристаллического хлорида калия, а четвертую пробирку оставить для сравнения. Сравнить цвет жидкостей в пробирках. По изменению интенсивности окраски сделать вывод о смещении равновесия. Объяснить изменение окраски раствора на основании закона действия масс. Сместится ли равновесие при разбавлении полученных растворов?

2. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ.

а) К 1 н раствору тиосульфата натрия $Na_2S_2O_3$ приливают 2 н раствор серной кислоты H_2SO_4 . Наблюдается помутнение раствора, которое вызвано взаимодействием тиосульфата натрия и серной кислоты с выделением свободной серы:



Время, которое проходит от начала реакции до заметного помутнения раствора, характеризует скорость реакции.

б) В три большие нумерованные пробирки наливают разбавленный (1:200) раствор тиосульфата натрия $Na_2S_2O_3$: в первую - 5 мл, во вторую - 10 мл, в третью - 15 мл. К содержимому первой пробирки добавить 10 мл воды, а второй - 5 мл воды. В три другие пробирки налить по 5 мл разбавленной (1:200) серной кислоты. В каждую пробирку с раствором $Na_2S_2O_3$ прилить при помешивании по 5 мл приготовленной H_2SO_4 и определить время с момента добавления кислоты до помутнения раствора в каждой пробирке. Записать результаты:

№ пробирки

$V(Na_2S_2O_3)$,
мл

$V(H_2O)$,
мл

$V(H_2SO_4)$,
мл

Общий объем раствора, мл

Условная концен-трация
 $Na_2S_2O_3$

Время протекания реакции до появления
мути, τ

Скорость реакции в условных единицах, $V = (1/\tau)$

1

2

3

5

10

15

10

5

-

5

5

5

20

20

20

1С

2С

3С

Результаты изобразить графически, отложив на оси абсцисс условные концентрации $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, а на оси ординат - скорость реакции $V = 1/\tau$. Сделать вывод о зависимости скорости реакции от концентрации реагирующих веществ.

3. Зависимость скорости реакции от температуры.

Для опыта взять разбавленные (1:200) растворы $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ и H_2SO_4 . Налить в три большие пронумерованные пробирки по 10 мл раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, в другие три - по 10 мл раствора серной кислоты и разделить их на три пары: по пробирке с раствором $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ и H_2SO_4 в каждой паре. Отметить температуру воздуха в лаборатории, слить вместе растворы первых двух пробирок, встряхнуть и определить время с момента добавления кислоты до помутнения раствора.

Две другие пробирки поместить в химический стакан с водой и нагреть воду до температуры на 10 °С выше комнатной. За температурой следить по термометру, опущенному в воду. Слить содержимое пробирок, встряхнуть и отметить время от слива до появления мути. Повторить опыт с оставшимися двумя пробирками, нагрев их в том же стакане с водой до температуры на 20 °С выше комнатной. Записать результаты:

№

пробирки

$V(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)$, мл

$V(\text{H}_2\text{SO}_4)$, мл

Температура, °C

Время до появления мути,
τ

Скорость реакции в условных единицах,

$$V = (1/\tau)$$

1

2

3

10

10

10

10

10

10

°C

°C + 10°

°C + 20°

Построить график зависимости скорости реакции от температур: на оси абсцисс нанести значения температуры в опытах, на оси ординат - величины скорости реакции $V = 1/\tau$.

4. Каталитическое действие оксида марганца (IV).

Налить в пробирку 3 мл 3 % - ного раствора перекиси водорода и ввести туда на кончике шпателя несколько крупинок MnO_2 . С помощью тлеющей лучины убедиться в выделении кислорода.

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы.

1 1. Выучить конспекты лекций по теме.

2 2. Подготовиться к лабораторной работе. Заполнить лабораторный журнал: описать ход выполнения работы, уравнения реакций. Ответить письменно на контрольные вопросы. После выполнения лабораторной работы внести в лабораторный журнал наблюдения и выводы по проведенным опытам.

3 3. Изучить материалы темы.

4 4. Ответить на вопросы для самостоятельной подготовки:

1. Что называется термодинамической системой?

2. Какие параметры характеризуют состояние системы?

3. Исходя из объединенного выражения для первого и второго законов термодинамики, определите условия, при которых направление процесса будет определяться изменением энтропийного фактора.
4. В чём заключаются особенности ферментативного катализа?
5. При внутривенном струйном введении гидрохлорида преднизолона используется изотонический (0,9%-ный) раствор хлорида натрия. Сколько дистиллированной воды и хлорида натрия надо взять, чтобы получить 250 мл такого раствора ($\rho = 1007 \text{ кг/м}^3$).
6. Пораженный участок при ожогах щелочами обрабатывают после промывания водой 1%-ным раствором уксусной кислоты. Рассчитайте массу такого раствора, если масса уксусной кислоты в нем равна 0,4 г. Рассчитайте молярность и моляльность этого раствора. Плотность раствора принять равной 1.
7. В замкнутом сосуде протекает реакция $AB (г) = A (г) + B (г)$. Константа равновесия реакции равна 0,04, а равновесная концентрация вещества В составляет 0,02 моль/л. Найти начальную концентрацию вещества АВ. Сколько процентов вещества АВ разложилось?
8. Вычислите энергию Гиббса тепловой денатурации трипсина при 50 °С, если при 250 °С $\Delta H_{\text{ореак}} = 283 \text{ кДж/моль}$, а $\Delta S_{\text{обр}}, 298 = 288 \text{ Дж/(моль} \cdot \text{К)}$. Считать, что изменение энтальпии и энтропии не зависят от температуры в данном диапазоне.

Тема 2. Свойства растворов низкомолекулярных веществ. Протолитические равновесия и процессы. Буферные системы. Гетерогенные равновесия в растворах электролитов.

Лекция.

Лекция-визуализация. Роль воды и растворов в жизнедеятельности. Физико-химические свойства воды, обуславливающие ее уникальную роль как единственного биорастворителя. Автопротолиз воды. Константа автопротолиза воды. Коллигативные свойства разбавленных растворов не электролитов. Закон Рауля и следствия из него: понижение температуры замерзания раствора, повышение температуры кипения раствора, осмос. Осмотическое давление: закон Вант-Гоффа.

Термодинамика растворов. Гидролиз солей. Электропроводность растворов электролитов и тканей организма. Коллигативные свойства растворов электролитов и неэлектролитов. Элементы теории растворов сильных электролитов Дебая- Хюккеля.

Осмоляльность и осмолярность биологических жидкостей и перфузионных растворов. Роль осмоса в биологических системах.

Протолитические реакции. Ионизация слабых кислот и оснований. Константа кислотности и основности. Связь между константой кислотности и константой основности в сопряженной протолитической паре. Конкуренция за протон: изолированное и совмещенное протолитические равновесия. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза. Амфолиты. Изоэлектрическая точка.

Механизм действия буферных систем. Зона буферного действия и буферная емкость. Расчет pH протолитических систем. Буферные системы крови: гидрокарбо-натная, фосфатная, гемоглобиновая, протеиновая. Понятие о кислотно-основном состоянии организма. Применение реакции нейтрализации в фармакотерапии: лекарственных средства с кислотными и основными свойствами (гидрокарбонат натрия, оксид и пероксид магния, трисамин и др.).

Гетерогенные реакции в растворах электролитов. Константа растворимости. Конкуренция за катион или анион: изолированное и совмещенное гетерогенные равновесия в растворах электролитов. Общая константа совмещенного гетерогенного равновесия. Условия образования и растворения осадков.

Практическое занятие.

Практическое занятие.

1. Основные положения современной физико-химической теории растворов
2. Основные способы выражения концентрации растворов.
3. Роль осмоса в живых системах.
4. Основные положения теории электролитической.

Ситуационные задачи:

1. При несахарном диабете выделяются очень большие количества разбавленной мочи, осмолярность которой может снижаться до 0,06 осмоль/л. Вычислите осмотическое давление такой мочи при 310 К.
2. К 0,1М раствору гидроксида натрия объемом 10 мл прибавили 10 мл 0,1 М раствора муравьиной кислоты. Обладает ли полученный раствор буферным действием? Ответ подтвердите расчетами.
3. Написать уравнение гидролиза солей: K_2CO_3 , $NiCl_2$, $Al_2(CO_3)_3$, $NaCl$.
4. Опишите поведение ацетатного и фосфатного буферных растворов при введении сильной кислоты.
5. Определить pH буферного раствора, содержащего 0,1 моль/л $HCOOH$ и 0,11 моль/л $HCOONa$?
6. К 0,2 М раствору гидроксида калия объёмом 10 мл прибавили 0,1 М раствор муравьиной кислоты объёмом 20 мл. Обладает ли полученный раствор буферным действием? Ответ подтвердите расчетом.

Выполнение и защита лабораторной работы.

Лабораторная работа №2. Приготовление раствора заданной концентрации.

Цель работы: научиться готовить растворы заданной концентрации.

Реактивы: 1 М раствор CH_3COOH ; 0,1 М раствор $NaOH$; дистиллированная вода; раствор фенолфталеина.

Оборудование: бюретка; воронка; пипетка на 5 мл; пипетка на 10 мл; груша; мерная колба на 50 мл; 2 стакана; 3 колбы для титрования; цилиндр.

Отчет о работе

Опыт 1. Приготовление раствора уксусной кислоты заданной концентрации.

Рассчитать объем 1 М раствора уксусной кислоты, необходимый для приготовления 50 мл раствора заданной концентрации.

Отмерить пипеткой объёмом 5 мл рассчитанный объем 1М раствора кислоты, перенести его в мерную колбу и довести объем до метки дистиллированной водой. Раствор перемешать и вылить в стакан.

Пипеткой из стакана отбирают 10 мл приготовленного раствора и переносят его в колбу для титрования. Добавляют 2-3 капли фенолфталеина. Таким образом заполняют три колбы для титрования.

Бюретку заполняют 0,1 М раствором гидроксида натрия.

Заполненность бюретки и пипетки определяют по нижнему мениску.

В колбу с приготовленным раствором кислоты и индикатора по каплям добавляют щелочь из бюретки, до появления розовой окраски раствора.

Оттитровывают растворы кислоты (раствор считается оттитрованным, если при добавлении 1 капли щелочи окраска раствора не исчезает в течение 1 минуты).

Данные титрования занести в таблицу

Объем кислоты, взятый для титрования, мл

Объем щелочи, пошедший
на титрование, мл

Средний объем щелочи, пошедший
на титрование, мл

Концентрация
кислоты, моль/л

Концентрация
щелочи, моль/л

10

0,1

10

10

По закону эквивалентов рассчитать концентрацию полученной кислоты и результаты занести в таблицу (для расчета использовать средний общий объем щелочи, пошедшей на титрование $V_{\text{ср}} = (V_1 + V_2 + V_3) / 3$).

Рассчитывают ошибку эксперимента.

Лабораторная работа № 3. Свойства буферных растворов

Реактивы: 0,1 М и 0,01 М соляная кислота; 0,1 М растворы уксусной кислоты, гидроксида натрия, ацетата натрия; раствор хлорида натрия 0,9 %; раствор лакмоида в этаноле.

Оборудование: набор пробирок в штативе; пипетки емкостью 1 мл; капельницы с растворами.

Отчет о работе

Опыт 1. Приготовление буферных растворов с различным значением pH.

1.1. Рассчитайте объемы исходных растворов для приготовления буферных смесей объемом 10 мл с соотношением концентраций CH_3COONa и CH_3COOH : в пробирке № 1 - 1:9, в пробирке № 2 - 1:1, в пробирке № 3 - 9:1.

1.2. Объемы растворов уксусной кислоты и ацетата натрия отмерить в пробирки с помощью пипетки; содержимое пробирок тщательно перемешать.

1.3. Приготовить серию буферных растворов с тем же соотношением концентраций соли и кислоты, но с меньшей суммарной концентрацией компонентов. Для этого пипеткой отобрать по 1 мл приготовленных ранее растворов и к каждому добавить 8 мл дистиллированной воды. Содержимое перемешать (в пробирках № 1 и 4, № 2 и 5, № 3 и 6 находятся растворы с одинаковым соотношением концентраций соли и кислоты, но растворы в пробирках № 4 - 6 являются разбавленными по сравнению с таковыми в пробирках № 1 - 3.)

1.4. Во все пробирки добавить по 2 капли раствора лакмоида, содержимое пробирок перемешать. На белом фоне сравнить окраску растворов.

1.5. Результаты наблюдений и расчетов внести в таблицу:

№ пробирки

$\text{C}(\text{CH}_3\text{COONa}) : \text{C}(\text{CH}_3\text{COOH})$

pH

Цвет буферного раствора после добавления лакмоида

1

1:9

2

1:1

3

9:1

4

1:9

5

1:1

6

9:1

Опыт 2. Изучение влияния небольших количеств сильных кислот и оснований на показатель pH буферного раствора.

2.1. В пробирках № 1, 2 приготовить по 10 мл буферного раствора с соотношением концентраций ацетата натрия и уксусной кислоты 2:3, предварительно рассчитанные объемы растворов отмерить с помощью пипеток.

2.2. В пробирки № 3 и 4 отобрали пипеткой по 10 мл физиологического раствора (0,9 % раствора хлорида натрия).

2.3. Ко всем растворам добавить по 5 капель раствора лакмоида и содержимое пробирок перемешать.

2.4. В пробирки №1 и 3 добавить по 5 капель 0,1 М раствора гидроксида натрия, в № 2 и 4 - по 5 капель 0,1 М соляной кислоты. Все растворы перемешать.

Результаты наблюдений внести в таблицу

№
пробирки

Раствор

Цвет раствора

после добавления лакмоида

после добавления лакмоида и 5 капель 0,1 М NaOH

после добавления лакмоида и 5 капель 0,1 М HCl

1

Буферный

2

Буферный

3

Физиологический

4

Физиологический

Задания для самостоятельной работы.**Задания для самостоятельной работы.**

1. Выучить конспекты лекций по теме.
2. Подготовиться к лабораторной работе. Заполнить лабораторный журнал: описать ход выполнения работы, уравнения реакций. Ответить письменно на контрольные вопросы. После выполнения лабораторной работы внести в лабораторный журнал наблюдения и выводы по проведенным опытам.
3. Изучить материалы темы.
4. Ответить на вопросы для самостоятельной подготовки:
 1. Сформулируйте основные положения современной физико-химической теории растворов?
 2. Назовите основные способы выражения концентрации растворов. Как связаны между собой эти величины?
 3. Какую роль играет осмос в живых системах? Приведите примеры.
 4. Как изменится температура замерзания раствора сахарозы, если в него добавить: а) воду, б) мочевины? Дайте краткие пояснения.
 5. Как изменятся значения изотонического коэффициента хлорида натрия и коэффициента активности иона натрия при разбавлении водного раствора, содержащего хлорид натрия? Значения изотонического коэффициента некоторых электролитов при разбавлении водного раствора стремятся к: а) 2; б) 3; в) 4. Приведите по два примера каждого типа электролитов.
 6. Сформулируйте основные положения теории электролитической диссоциации (ТЭД). Дайте определения кислот, оснований, солей с позиции ТЭД.
 7. Объясните, почему растворы слабых электролитов характеризуют величиной степени диссоциации, а растворы сильных электролитов - "кажущейся" степенью диссоциации? Объясните, почему кажущаяся степень ионизации хлороводорода уменьшается с увеличением концентрации

8. Приведите примеры КС, являющихся неэлектролитами; солями, в состав которых входит комплексный анион, комплексный катион.

Тема 3. Электродные процессы, их медико-биологическое значение и применение в практической медицине.

Введение в химию элементов, их применение и медико-биологическое значение. Комплексные соединения. Использование комплексов металлов в медицине.

Лекция.

Лекция-визуализация. Электродные процессы, их медико-биологическое значение и применение в практической медицине. Введение в химию элементов, их применение и медико-биологическое значение. Понятие биогенности химических элементов.

Химия биогенных элементов s- блока.

Химия биогенных элементов p- блока.

Химия биогенных элементов d- блока.

Реакции замещения лигандов. Константа нестойкости комплексного иона. Конкуренция за лиганд или за комплексообразователь: изолированное и совмещенное равновесия замещения лигандов. Общая константа совмещенного равновесия замещения лигандов. Физико-химические принципы транспорта кислорода гемоглобином. Металло-лигандный гомеостаз и причины его нарушения. Термодинамические принципы хелатотерапии. Механизм цитотоксического действия соединений платины.

Окислительно-восстановительные (редокс) реакции. Механизм возникновения электродного и редокс-потенциалов. Уравнения Нернста-Петерса. Сравнительная сила окислителей и восстановителей. Прогнозирование направления редокс-процессов по величинам редокс-потенциалов.

Практическое занятие.

Практическое занятие.

Разобрать теоретический материал:

- 1 1. Комплексные соединения (КС). Строение КС. Номенклатура КС.
2. Характер связи в комплексных соединениях.
3. Примеры КС, являющихся неэлектролитами; солями, в состав которых входит комплексный анион, комплексный катион.
4. Классификация КС.
5. Константа нестойкости (устойчивости). Изомерия КС.
6. Комплексообразование в организме. Строение гема.

Ситуационные задачи.

- 1 1. Приведите примеры КС, являющихся неэлектролитами; солями, в состав которых входит комплексный анион, комплексный катион.
- 2 2. Имеется водный раствор этилендиаминтетраацетата железа (II). Какие ионы могут заменить в стандартном состоянии центральный ион в этом КС? Ответ объясните.

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы.

1. Изучить материалы лекции, учебной литературы и других источников по данной теме.
2. Ответить на вопросы:
 1. Совмещенные равновесия и конкурирующие процессы разных типов, протекающие в организме в норме, при патологии и при коррекции патологических состояний.
 2. Инертные и лабильные комплексы.
3. Остеотропность металлов. Реакции, лежащие в основе образования конкрементов: уратов, оксалатов, карбонатов. Применение хлорида кальция и сульфата магния в качестве антидотов.
4. Подготовиться к письменной контрольной работе с элементами тестирования/контрольный срез.

Тема 4. Физико-химия поверхностных явлений в функционировании живых систем.

Физико-химия дисперсных систем в функционировании живых систем.

Лекция.

Лекция-визуализация. Адсорбционные равновесия и процессы на подвижных границах раздела фаз. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение. Адсорбция. Уравнение Гиббса. Поверхностно-активные и поверхностно-неактивные вещества. Изменение поверхностной активности в гомологических рядах (правило Траубе). Изотерма адсорбции. Ориентация молекул в поверхностном слое и структура биомембран.

Адсорбционные равновесия на неподвижных границах раздела фаз. Физическая адсорбция и хемосорбция. Адсорбция газов на твердых телах. Адсорбция из растворов. Уравнение Ленгмюра. Зависимость величины адсорбции от различных факторов. Правило выравнивания полярностей. Избирательная адсорбция. Значение адсорбционных процессов для жизнедеятельности. Физико-химические основы адсорбционной терапии, гемосорбции, применения в медицине ионитов.

Классификация дисперсных систем. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности; по агрегатному состоянию фаз; по силе межмолекулярного взаимодействия между дисперсной фазой и дисперсионной средой. Природа коллоидного состояния.

Получение и свойства дисперсных систем. Получение суспензий, эмульсий, коллоидных растворов. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация. Физико-химические принципы функционирования искусственной почки. Молекулярно-кинетические свойства коллоидно-дисперсных систем: броуновское движение, диффузия, осмотическое давление, седиментационное равновесие. Электрокинетические свойства: электрофорез и электроосмос; потенциал течения и потенциал седиментации. Строение двойного электрического слоя. Электрокинетический потенциал и его зависимость от различных факторов.

Устойчивость дисперсных систем. Седиментационная, агрегативная и конденсационная устойчивость лиозолей. Факторы, влияющие на устойчивость лиозолей. Коагуляция. Порог коагуляции и его определение, правило Шульце-Гарди, явление привыкания. Взаимная коагуляция. Коллоидные ПАВ; биологически важные коллоидные ПАВ (мыла, детергенты, желчные кислоты). Мицеллообразование в растворах ПАВ. Определение критической концентрации мицеллообразования. Липосомы.

Свойства растворов ВМС. Особенности растворения ВМС как следствие их структуры. Форма макромолекул. Механизм набухания и растворения ВМС. Зависимости величины набухания от различных факторов. Аномальная вязкость растворов ВМС. Уравнение Штаудингера. Вязкость крови и других биологических жидкостей. Осмотическое давление растворов биополимеров. Уравнение Галлера. Полиэлектролиты. Изоэлектрическая точка и методы ее определения. Мембранное равновесие Доннана. Онкотическое давление плазмы и сыворотки крови.

Практическое занятие.

Практическое занятие.

1. Поверхностные явления и адсорбция. Адсорбционные равновесия и процессы на подвижных границах раздела фаз. Уравнение Гиббса.
2. Поверхностно-активные и поверхностно-неактивные вещества. Изменение поверхностной активности в гомологических рядах (правило Траубе).
3. Поверхностное натяжение и методы его определения.
4. Адсорбция из раствора на твердом адсорбенте.
5. Адсорбционные равновесия на неподвижных границах раздела фаз. Физическая адсорбция и хемосорбция.
6. Адсорбция из растворов. Уравнение Ленгмюра. Зависимость величины адсорбции от различных факторов.
7. Применение адсорбционных процессов в медицине.
8. Мицеллярная теория строения коллоидных частиц.
9. Электрокинетические явления. Электрофорез.

10. Коагуляция золей.

Ситуационные задачи:

1. Определить значение величины адсорбции при 15 °С для водного раствора изовалериановой кислоты, если концентрация изменяется с 0,25 до 0,0312 моль/л, а поверхностное натяжение с 35,0 до 57,5 мН/м.
2. Рассчитайте величину адсорбции бензойной кислоты активированным углем, если ее концентрация в растворе равна 0,006 моль/л, а $n = 0,4$, а $\lg K = 0,53$.
3. Рассчитайте поверхностную активность пропионовой кислоты, если ее концентрация изменяется с 0,25 моль/л до 0,0625 моль/л, а поверхностное натяжение с 64,5 до 67,7 мН/м.
4. Определить величину адсорбции пеларгоновой кислоты $C_8H_{17}COOH$ с ее содержанием в растворе 50 мг/л, если поверхностное натяжение исследуемого раствора равно $57,0 \cdot 10^{-3}$ Н/м, а поверхностное натяжение воды – 74,22 мН/м.
5. Вычислите адсорбцию масляной кислоты на поверхности раздела раствора с воздухом при концентрации 0,1 кмоль/м³, если поверхностное натяжение воды равно 75,49 мН/м, а поверхностное натяжение раствора кислоты при той же температуре равно 58,6 мН/м .
6. Определите величину адсорбции кислоты $C_8H_{17}COOH$ на поверхности водного раствора при 10 0С, если массовая доля кислоты в растворе 0,005%. Поверхностное натяжение чистой воды и раствора при этой температуре равны соответственно $74,22 \cdot 10^{-3}$ и $57,0 \cdot 10^{-3}$ Дж/м².
7. Чему равно поверхностное натяжение водного раствора амилового спирта, если число капель этого раствора, вытекающего из сталагмометра, равно 72, а число капель воды – 60? Поверхностное натяжение воды при 293 К равно $72,8 \cdot 10^{-3}$ Дж/м² (плотность раствора принять равной 1 г/см³).

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы.

1. Выучить конспекты лекций по теме.
2. Подготовиться к лабораторной работе. Заполнить лабораторный журнал: описать ход выполнения работы, уравнения реакций. Ответить письменно на контрольные вопросы. После выполнения лабораторной работы внести в лабораторный журнал наблюдения и выводы по проведенным опытам.
3. Изучить материалы темы.
4. Ответить на вопросы для самостоятельной подготовки:
 1. Что называется границей раздела фаз?
 2. По какому признаку классифицируют границы раздела фаз? Приведите примеры.
 3. Какие факторы влияют на величину поверхностного натяжения жидкостей?
 4. Какую зависимость выражает изотерма поверхностного натяжения?
 5. Почему адсорбция является самопроизвольным процессом? Как экспериментально определяется величина адсорбции из раствора на твердом адсорбенте? Приведите уравнение для расчета величины адсорбции из раствора.
 6. Определить величину адсорбции пеларгоновой кислоты $C_8H_{17}COOH$ с ее содержанием в растворе 50 мг/л, если поверхностное натяжение исследуемого раствора равно $57,0 \cdot 10^{-3}$ Н/м, а поверхностное натяжение воды – 74,22 мН/м.
 7. Рассчитайте величину адсорбции фенола при 20 0С, если концентрация изменяется с 0,0625 моль/л до 0,0156 моль/л, а поверхностное натяжение с $43,3 \cdot 10^{-3}$ Н/м до $53,2 \cdot 10^{-3}$ Н/м.
 8. Определить значение величины адсорбции при 150С для водного раствора ацетона, содержащего 29 г/л ацетона, если поверхностное натяжение раствора $59,4 \cdot 10^{-3}$ Н/м, а поверхностное натяжение воды равно 73,49 мН/м.
 9. Вычислите адсорбцию масляной кислоты на поверхности раздела раствора с воздухом при концентрации 0,1 кмоль/м³, если поверхностное натяжение воды равно 75,49 мН/м, а поверхностное натяжение раствора кислоты при той же температуре равно 58,6 мН/м .
 10. Рассчитайте поверхностную активность изомасляной кислоты, если ее концентрация изменяется с 0,25 моль/л до 0,125 моль/л, а поверхностное натяжение с 47,3 до 54,3 мН/м.
 11. Что такое степень дисперсности?
 12. Как классифицируются дисперсные системы по размеру частиц дисперсной фазы?

13. Как классифицируются дисперсные системы по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды? Приведите примеры медико-биологического профиля.

14. Объясните, почему осмотическое давление коллоидных растворов меняется во времени?

Тема 5. Классификация и номенклатура органических соединений. Изомерия. Механизмы реакций в органической химии. Биологически активные поли- и гетерофункциональные вещества

Лекция.

Лекция-визуализация. Классификация и номенклатура биологически важных органических соединений. Строение органических соединений. Изомерия органических соединений. Механизмы реакций в органической химии.

Поли- и гетерофункциональность как один из характерных признаков органических соединений, участвующих в процессах жизнедеятельности и используемых в качестве лекарственных веществ. Особенности химического поведения поли- и гетерофункциональных соединений: кислотно-основные свойства (амфолиты), циклизация и хелатообразование. Взаимное влияние функциональных групп.

Полифункциональные соединения. Многоатомные спирты. Хелатные комплексы. Сложные эфиры многоатомных спиртов с неорганическими кислотами (нитроглицерин, фосфаты глицерина, инозита). Диметакрилатглицефосфорная кислота как компонент пломбировочного материала). Двухатомные фенолы: гидрохинон, резорцин, пирокатехин. Фенолы как антиоксиданты.

Полиамины: этилендиамин, путресцин, кадаверин.

Двухосновные карбоновые кислоты: щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая, фумаровая. Превращение янтарной кислоты в фумаровую как пример биологической реакции дегидрирования.

Гетерофункциональные соединения. Аминоспирты: аминоксано́л (коламин), холин, ацетилхолин. Аминофенолы: дофамин, норадреналин, адреналин. Понятие о биологической роли этих соединений и их производных.

Гидрокси- и аминокислоты. Влияние различных факторов на процесс образования циклов (стерический, энтропийный). Лактоны. Лактамы. Представление о β-лактамных антибиотиках. Одноосновные (молочная, α- и β-гидроксимасляные), двухосновные (яблочная, винные), трехосновные (лимонная) гидроксикислоты.

Оксокислоты – альдегидо- и кетокислоты: глиоксильная, пировиноградная (фосфо-енолпируват), ацетоуксусная, щавелевоуксусная, α-оксоглутаровая. Реакции декарбоксилирования α-кетокислот и окислительного декарбоксилирования кетокислот. Кетонольная таутомерия.

Гетерофункциональные производные бензольного ряда как лекарственные средства (салициловая, аминолбензойная, сульфаниловая кислоты и их производные).

Биологически важные гетероциклические соединения. Тетрапиррольные соединения (порфин, гем и др.). Производные пиридина, изоникотиновой кислоты, пирразола, имидазола, пиримидина, пурина, тиазола. Кетонольная и лактим-лактаминная таутомерия в гидроксизотосодержащих гетероциклических соединениях. Барбитуровая кислота и её производные. Гидроксипурины (гипоксантин, ксантин, мочевая кислота). Фолиевая кислота, биотин, тиамин. Понятие о строении и биологической роли. Представление об алкалоидах и антибиотиках.

Практическое занятие.

Практическое занятие.

1. **Классификация и номенклатура биологически важных органических соединений. Строение органических соединений.**
2. **Изомерия органических соединений.**
3. **Строение и свойства поли- и гетерофункциональных соединений.**
4. **Зависимость физических свойств органических соединений от строения.**
5. **Составление формул органических соединений различных классов. Например: напишите формулу амида карбоновой кислоты, в радикале которой содержится 5 атомов углерода, один из которых – третичный.**

6 6. Составление названий органических соединений, относящихся к различным классам.

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы.

1. Выучить конспекты лекций по теме.
2. Подготовиться к лабораторной работе. Заполнить лабораторный журнал: опи-сать ход выполнения работы, уравнения реакций. Ответить письменно на кон-трольные вопросы. После выполнения лабораторной работы внести в лабора-торный журнал наблюдения и выводы по проведенным опытам.
3. Ответить на вопросы для самостоятельной подготовки:
 - 1 1. Напишите формулу изолейцина. Назовите вещество по Международной номенклатуре. Напишите для него структурные формулы и названия гомолога, изомера по строению углеродной цепи и изомера по положению функциональной группы.
 - 2 2. В синтезе противотуберкулёзного лекарственного средства фтивазида используется ванилин: 4-гидрокси-3- метоксибензальдегид. Напишите его структурную формулу. Напишите для него структурные формулы и названия трёх изомеров.
 - 3 3. Напишите структурные формулы следующих биологически активных соединений: 4-этоксанилин (фенетидин), 2-метиламино-1- фенилпропанол (эфедрин);

2-гидрокси-2- фенилэтановая (миндальная) кислота.
 - 4 4. Ментол (2-изопропил-5-метилциклогексанол) входит в состав препарата «Валидол». При окислении ментола образуется ментон. Напишите схему реакции окисления ментола. Укажите, к какому классу соединений относится продукт реакции. Какое из соединений является восстановителем?
 - 5 5. В метаболизме α-аминокислот участвует гомосерин (2-амино-4-гидроксипропановая кислота) и его лактон. Напишите уравнение образования лактона гомосерина.
 - 6 Напишите схему реакций кислотного гидролиза анестезина и новокаина. К какому классу производных карбоновых кислот они относятся?
 - 7 7. α-Гидроксикислоты получают при действии водным раствором щелочи на α- галогенокарбоновые кислоты. Синтезируйте молочную (2-гидроксипропановую) кислоту из соответствующей галогенкарбоновой кислоты. Каков механизм реакции? Является ли молочная кислота оптически активным соединением? Если да, изобразите оба энантиомера.
 - 8 8. Можно ли отнести лимонную кислоту к полифункциональным соединениям? Какое количество вещества (моль) этанола необходимо ввести в реакцию, чтобы получить полный этиловый эфир лимонной кислоты? Приведите соответствующее уравнение реакции.
 - 9 9. Лекарственное средство мезатон имеет систематическое название 1-(3-гидроксифенил)-2-(метиламино)этанол. Изобразите структурную формулу этого соединения. Напишите для него структурные формулы и названия одного изомера и одного гомолога.
 - 10 10. Проанализируйте строение следующих соединений: пентаналь;

2-метилбутаналь; бутановая кислота; 1-пентанол; 2-метил-2-бутанол. Расположите эти соединения в ряд по увеличению температуры кипения. Поясните свой выбор.

Тема 6. Строение и свойства биополимеров. Строение и свойства аминокислот и пептидов. Белки.

Лекция.

Лекция-визуализация. Пептиды и белки. Биологически важные реакции α -аминокислот: дезаминирование, гидроксилирование. Роль гидроксипролина в стабилизации спирали коллагена дентина и эмали. Декарбоксилирование α -аминокислот – путь к образованию биогенных аминов и биорегуляторов.

Пептиды. Кислотный и щелочной гидролиз пептидов. Установление аминокислотного состава с помощью современных физико-химических методов. Кальций-связывающие белки дентина и эмали. Изменение аминокислотного состава коллагена дентина при эволюции зубного зачатка в постоянный зуб.

Практическое занятие.

Практическое занятие.

1. **Основные понятия химии полимеров.**
2. **Строение высокомолекулярных соединений. Набухание ВМС.**
3. **Свойства растворов ВМС.**
4. **Изoeлектрическая точка полиамфолитов.**
5. **Биологическое значение некоторых ВМС. Применение ВМС в фармации.**
6. **Классификация белков. В чем состоит различие между простыми и сложными белками.**
7. **Функции простых и сложных белков.**
8. **Первичная, вторичная и третичная структура белков.**

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы

1. Выучить конспекты лекций по теме.
2. Подготовиться к лабораторной работе. Заполнить лабораторный журнал: описать ход выполнения работы, уравнения реакций. Ответить письменно на контрольные вопросы. После выполнения лабораторной работы внести в лабораторный журнал наблюдения и выводы по проведенным опытам.
3. Подготовиться к письменной контрольной работе с элементами тестирования / контрольному срезу.
4. Ответить на вопросы для самостоятельной подготовки:
 1. Хорошо ли растворяются аминокислоты в воде? Ответ поясните. Почему водные растворы моноаминокислот имеют практически нейтральную реакцию?
 2. Особенности строения пептидной связи.
 3. О наличии каких аминокислот в белках и полипептидах свидетельствует реакция Фоля? А ксантопротеиновая реакция?
 4. В каком из растворителей: воде, спирте, толуоле, физиологическом растворе – желатин будет набухать, а в каком – нет?

Тема 7. Строение и свойства биополимеров. Строение и свойства углеводов.

Лекция.

Лекция-визуализация. Углеводы. Гомополисахариды: (амилоза, амилопектин, гликоген, декстран, целлюлоза). Пектины. Монокарбоксилцеллюлоза, полиакрилцеллюлоза – основа гемостатических перевязочных материалов.

Гетерополисахариды: гиалуроновая кислота, хондроитинсульфаты. Гепарин. Понятие о смешанных биополимерах (гликопротеины, гликолипиды и др.). Влияние мукополисахаридов на стабилизацию структуры коллагена дентина и эмали.

Практическое занятие.

Практическое занятие.

1. **Дисахариды, олигосахариды и полисахариды.**
2. **Гетерополисахариды. Понятие о смешанных биополимерах.**
3. **Таутомерия дисахаридов, их химические свойства. Образование и гидролиз. Восстанавливающие свойства.**

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы.

1. Выучить конспекты лекций по теме.
2. Подготовиться к лабораторной работе. Заполнить лабораторный журнал: описать ход выполнения работы, уравнения реакций. Ответить письменно на контрольные вопросы. После выполнения лабораторной работы внести в лабораторный журнал наблюдения и выводы по проведенным опытам.
3. Подготовиться к письменной контрольной работе с элементами тестирования / контрольному срезу.
4. Ответить на вопросы для самостоятельной подготовки:
 1. Какая функциональная группа глюкозы проявляет восстанавливающие свойства?
 2. Какие свойства глюкозы проявляются в реакции «серебряного зеркала»? На чем основано определение глюкозы в биологических жидкостях?
 3. По какому признаку дисахариды делят на восстанавливающие и невосстанавливающие?
 4. Объясните, почему положительная проба Троммера свидетельствует о полном гидролизе крахмала.

Тема 8. Строение и свойства биополимеров. Нуклеиновые кислоты и их структурные компоненты. Липиды.

Лекция.

Лекция-визуализация. Нуклеиновые кислоты. Нуклеозидмоно- и полифосфаты. АМФ, АДФ, АТФ. Нуклеозидциклофосфаты (ЦАМФ). Их роль как макроэргических соединений и внутриклеточных биорегуляторов.

Липиды. Омыляемые липиды. Естественные жиры как смесь триацилглицеринов. Понятие о строении восков. Основные природные высшие жирные кислоты, входящие в состав липидов: пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая. Влияние липидов на минерализацию дентина.

Практическое занятие.

Практическое занятие.

- 1 1. Нуклеиновые кислоты и их структурные компоненты.
- 2 2. Строение полинуклеотидов.
- 3 3. **Макроэргические соединения, АТФ.**

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы

- 1 1. Выучить конспекты лекций по теме.
- 2 2. Подготовиться к лабораторной работе. Заполнить лабораторный журнал: описать ход выполнения работы, уравнения реакций. Ответить письменно на контрольные вопросы. После выполнения лабораторной работы внести в лабораторный журнал наблюдения и выводы по проведенным опытам.
3. Ответить на вопросы для самостоятельной подготовки:
 1. Напишите формулы азотистых оснований, входящих в состав РНК и ДНК. Каковы их функции в живых организмах?
 2. Какие связи обуславливают первичную и вторичную структуру нуклеиновых кислот?
 3. Напишите строение участка РНК с последовательностью оснований: аденинурацил.
 4. Что такое липиды? Их классификация.
 5. Что такое жиры? Каковы физические свойства жиров? От каких факторов зависит агрегатное состояние жиров?
 6. Перечислите биологические функции жиров.
 7. К какому типу (присоединение, замещение или др.) относится реакция подсолнечного масла с бромной водой?
 8. Как написать формулу триолеилглицерина?

9. Как написать формулу 1-олеил-2-стеарил-3-пальмитилглицерина?
10. Какой реагент переводит жидкие жиры в твердые? Приведите схему реакции.
11. Взаимодействием каких реагентов можно получить мыло?
12. Сколько бензольных колец присутствует в молекуле холестерина?
13. Каковы функции холестерина в организме?

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

4.1. Распределение баллов:

1 семестр

- текущий контроль – 38 баллов
- контрольные срезы – 4 среза по 8 баллов каждый
- премиальные баллы – 20 баллов
- ответ на экзамене: не более 30 баллов

Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Элементы химической термодинамики , термодинамики растворов и химической кинетики. Химическое равновесие.	защита лабораторных работ	3	Предусмотрено выполнение 1 работы по 3 балла. Защите лабораторной работы предшествует ее выполнение с обязательным соблюдением правил техники безопасности. Баллы за защиту одной лабораторной работы суммируются следующим образом: 1 балл – за выполнение лабораторной работы с соблюдением правил техники безопасности; 1 балл – за правильное оформление лабораторной работы в рабочей тетради; 1 балл – за ответ на контрольные вопросы к лабораторной работе (преподаватель задает один или несколько контрольных вопросов из перечня вопросов к лабораторной работе; если студент дает на вопросы полный верный ответ, начисляется 1балл, если ответ неполный или отсутствует – 0 баллов).
		решение ситуационных задач	4	Предусмотрено выполнение 2 задач по 2 балла за каждую. На решение ситуационной задачи отводится 10 минут. Ситуационные задачи для решения выдаются заранее. На занятии преподаватель задает студенту две задачи из выданного заранее перечня. Решение каждой задачи сводится к: - подробному ответу на проблемные вопросы, которых может быть задано несколько для самостоятельного осмысления, - к изложению материала по определенной тематике. 2 балла – студент решил задачу без ошибок и недочетов, 1 балл - студент допустил при решении задачи недочет; 0 баллов – задача решена неправильно или к решению задачи студент не приступил.

2.	Свойства растворов низкомолекулярных веществ. Протолитическое равновесие и процессы. Буферные системы. Гетерогенные равновесия в растворах электролитов.	решение ситуационных задач	4	<p>Предусмотрено выполнение 2 задач по 2 балла. На решение ситуационной задачи отводится 10 минут.</p> <p>Ситуационные задачи для решения выдаются заранее. На занятии преподаватель задает студенту две задачи из выданного заранее перечня.</p> <p>Решение каждой задачи сводится к:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подробному ответу на проблемные вопросы, которых может быть задано несколько для самостоятельного осмысления, - к изложению материала по определенной тематике. <p>2 балла – студент решил задачу без ошибок и недочетов, 1 балл - студент допустил при решении задачи недочет; 0 баллов – задача решена неправильно или к решению задачи студент не приступил.</p>
		защита лабораторных работ	6	<p>Предусмотрено выполнение 2 работ по 3 балла. защите лабораторной работы предшествует ее выполнение с обязательным соблюдением правил техники безопасности.</p> <p>Баллы за защиту одной лабораторной работы суммируются следующим образом:</p> <p>1 балл – за выполнение лабораторной работы с соблюдением правил техники безопасности; 1 балл – за правильное оформление лабораторной работы в рабочей тетради; 1 балл – за ответ на контрольные вопросы к лабораторной работе (преподаватель задает один или несколько контрольных вопросов из перечня вопросов к лабораторной работе; если студент дает на вопросы полный верный ответ, начисляется 1 балл, если ответ неполный или отсутствует – 0 баллов).</p>
		письменная контрольная работа с элементами тестирования/контрольный срез(контрольный срез)	8	<p>Контрольная работа состоит из 10 заданий. За каждый правильный ответ с 1 по 4 задания по 0,5 баллов. За каждый последующий правильный ответ с решением студент получает 1 балл.</p>

3.	Электродные процессы, их медико-биологическое значение и применение в практической медицине. Введение в химию элементов, их применение и медико-биологическое значение. Комплексные соединения. Использование комплексов металлов в медицине.	решение ситуационных задач	2	<p>Предусмотрено выполнение 1 задачи по 2 балла. На решение ситуационной задачи отводится 10 минут.</p> <p>Ситуационные задачи для решения выдаются заранее. На занятии преподаватель задает студенту одну задачу из выданного заранее перечня.</p> <p>Решение задачи сводится к:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подробному ответу на проблемные вопросы, которых может быть задано несколько для самостоятельного осмысления, - к изложению материала по определенной тематике. <p>2 балла – студент решил задачу без ошибок и недочетов, 1 балл - студент допустил при решении задачи недочет; 0 баллов – задача решена неправильно или к решению задачи студент не приступил.</p>
4.	Физико-химия поверхностных явлений в функционировании живых систем. Физико-химия дисперсных систем в функционировании живых систем.	защита лабораторных работ	6	<p>Предусмотрено выполнение 2 лабораторных работ по 3 балла. защите лабораторной работы предшествует ее выполнение с обязательным соблюдением правил техники безопасности.</p> <p>Баллы за защиту одной лабораторной работы суммируются следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 балл – за выполнение лабораторной работы с соблюдением правил техники безопасности; 1 балл – за правильное оформление лабораторной работы в рабочей тетради; 1 балл – за ответ на контрольные вопросы к лабораторной работе (преподаватель задает один или несколько контрольных вопросов из перечня вопросов к лабораторной работе; если студент дает на вопросы полный верный ответ, начисляется 1 балл, если ответ неполный или отсутствует – 0 баллов).
		решение ситуационных задач	4	<p>Предусмотрено выполнение 2 задач по 2 балла. На решение ситуационной задачи отводится 10 минут.</p> <p>Ситуационные задачи для решения выдаются заранее. На занятии преподаватель задает студенту две задачи из выданного заранее перечня.</p> <p>Решение каждой задачи сводится к:</p> <ul style="list-style-type: none"> - подробному ответу на проблемные вопросы, которых может быть задано несколько для самостоятельного осмысления, - к изложению материала по определенной тематике. <p>2 балла – студент решил задачу без ошибок и недочетов, 1 балл - студент допустил при решении задачи недочет; 0 баллов – задача решена неправильно или к решению задачи студент не приступил.</p>

		письменная контрольная работа с элементами тестирования/контрольный срез(контрольный срез)	8	Контрольная работа состоит из 10 заданий. За каждый правильный ответ с 1 по 4 задания по 0,5 баллов. За каждый последующий правильный ответ с решением студент получает 1 балл.
5.	Классификация и номенклатура органических соединений. Изомерия. Механизмы реакций в органической химии. Биологически активные поли- и гетерофункциональные вещества	защита лабораторных работ	3	Предусмотрено выполнение 1 работы по 3 балла. Защите лабораторной работы предшествует ее выполнение с обязательным соблюдением правил техники безопасности. Баллы за защиту одной лабораторной работы суммируются следующим образом: 1 балл – за выполнение лабораторной работы с соблюдением правил техники безопасности; 1 балл – за правильное оформление лабораторной работы в рабочей тетради; 1 балл – за ответ на контрольные вопросы к лабораторной работе (преподаватель задает один или несколько контрольных вопросов из перечня вопросов к лабораторной работе; если студент дает на вопросы полный верный ответ, начисляется 1 балл, если ответ неполный или отсутствует – 0 баллов).
6.	Строение и свойства биополимеров. Строение и свойства аминокислот и пептидов. Белки.	защита лабораторных работ	3	Предусмотрено выполнение 1 работы по 3 балла. Защите лабораторной работы предшествует ее выполнение с обязательным соблюдением правил техники безопасности. Баллы за защиту одной лабораторной работы суммируются следующим образом: 1 балл – за выполнение лабораторной работы с соблюдением правил техники безопасности; 1 балл – за правильное оформление лабораторной работы в рабочей тетради; 1 балл – за ответ на контрольные вопросы к лабораторной работе (преподаватель задает один или несколько контрольных вопросов из перечня вопросов к лабораторной работе; если студент дает на вопросы полный верный ответ, начисляется 1 балл, если ответ неполный или отсутствует – 0 баллов).
		письменная контрольная работа с элементами тестирования/контрольный срез(контрольный срез)	8	Контрольная работа состоит из 10 заданий. За каждый правильный ответ с 1 по 4 задания по 0,5 баллов. За каждый последующий правильный ответ с решением студент получает 1 балл.

7.	Строение и свойства биополимеров. Строение и свойства углеводо- в.	защита лабораторных работ	3	Предусмотрено выполнение 1 работы по 3 балла. Защите лабораторной работы предшествует ее выполнение с обязательным соблюдением правил техники безопасности. Баллы за защиту одной лабораторной работы суммируются следующим образом: 1 балл – за выполнение лабораторной работы с соблюдением правил техники безопасности; 1 балл – за правильное оформление лабораторной работы в рабочей тетради; 1 балл – за ответ на контрольные вопросы к лабораторной работе (преподаватель задает один или несколько контрольных вопросов из перечня вопросов к лабораторной работе; если студент дает на вопросы полный верный ответ, начисляется 1 балл, если ответ неполный или отсутствует – 0 баллов).
8.	Строение и свойства биополимеров. Нуклеиновые кислоты и их структурные компоненты. Липиды.	письменная контрольная работа с элементами тестирования/контрольный срез(контрольный срез)	8	Контрольная работа состоит из 10 заданий. За каждый правильный ответ с 1 по 4 задания по 0,5 баллов. За каждый последующий правильный ответ с решением студент получает 1 балл.
9.	Премияльные баллы		20	Дополнительные премияльные баллы начисляются за постоянную активность во время практических занятий, выступление на конференции, написание реферата, участие в научной деятельности кафедры.

10.	Ответ на экзамене	30	<p>15-20 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «удовлетворительно»;</p> <p>21-25 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «хорошо»;</p> <p>26-30 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «отлично».</p> <p>Экзамен проводится в письменной форме, время подготовки 40 минут. В билете 4 задания: два теоретических вопроса (5 баллов за каждый) и две ситуационные задачи (10 баллов за каждую).</p> <p>Критерии оценивания вопроса:</p> <p>5 баллов -исчерпывающий, последовательный, грамотный и логический ответ на вопрос; ответы на дополнительные вопросы верные и чёткие.</p> <p>4 балла - полный и правильный ответ на поставленный вопрос, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок и неточностей.</p> <p>3 балла - твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных ошибок и неточностей в ответе на вопрос.</p> <p>2 балла - освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей.</p> <p>1 балл - допускает неточности, недостаточно правильно трактует формулировки, нарушает последовательность в изложении ответа на вопрос.</p> <p>0 баллов - отсутствие знаний по вопросу, допускает принципиальные ошибки, не может правильно применять теоретические положения.</p> <p>Критерии оценивания задачи:</p> <p>10 баллов - составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении, в выборе формул нет ошибок, есть объяснение решения, получен верный ответ, задача решена рациональным способом; ответы на дополнительные вопросы верные, чёткие.</p> <p>9 баллов - ответ на вопросы задачи дан правильно; объяснение хода её решения подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями.</p> <p>8 баллов - ответ на вопросы задачи дан правильно, объяснение хода её решения подробное, с единичными ошибками в деталях, ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно чёткие.</p> <p>7 баллов - ответ на вопросы задачи дан правильно, объяснение хода её решения подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании.</p> <p>6 баллов - ответы на вопросы задачи даны правильно; объяснение хода ее решения недостаточно полное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием, в том числе лекционным материалом. Ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие.</p> <p>5 баллов - ответы на вопросы задачи даны правильно; объяснение хода ее решения недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием, в том числе лекционным материалом. Ответы на дополнительные вопросы с ошибками в деталях.</p> <p>4 балла - ответы на вопросы задачи даны правильно; объяснение хода ее решения дано частичное, без теоретического обоснования. Ответы на дополнительные вопросы с ошибками в деталях.</p> <p>3 балла - задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задача решена не полностью или в общем виде.</p> <p>2 балла - ответы на вопросы задачи даны неправильно;</p>
-----	-------------------	----	--

11.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы на экзамене	30	Набор дополнительных баллов разрешен студенту, раскрывшему на экзамене основные вопросы и задания билета на оценку не ниже «удовлетворительно». Необходимо выполнить задания текущих контрольных срезов или ответить на устные вопросы (по выбору преподавателя), причем баллы, набранные ранее за данные виды работы, обнуляются.
12.	Итого за семестр	100	

Итоговая оценка по экзамену выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
85 - 100 баллов	Отлично
70 - 84 баллов	Хорошо
50 - 69 баллов	Удовлетворительно
Менее 50	Неудовлетворительно

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

защита лабораторных работ

Тема 1. Элементы химической термодинамики, термодинамики растворов и химической кинетики.
Химическое равновесие.

Типовой отчет по лабораторной работе

1. 1. Заполнить лабораторный журнал: описать ход выполнения работы, уравнения реакций.
2. 2. Ответить письменно на контрольные вопросы.
3. 3. После выполнения лабораторной работы внести в лабораторный журнал наблюдения и выводы по проведенным опытам.

Тема 5. Классификация и номенклатура органических соединений. Изомерия. Механизмы реакций в органической химии. Биологически активные поли- и гетерофункциональные вещества

Типовой отчет по лабораторной работе

1. 1. Заполнить лабораторный журнал: описать ход выполнения работы, уравнения реакций.
2. 2. Ответить письменно на контрольные вопросы.
3. 3. После выполнения лабораторной работы внести в лабораторный журнал наблюдения и выводы по проведенным опытам.

Тема 7. Строение и свойства биополимеров. Строение и свойства углеводов.

Типовой отчет по лабораторной работе

1. 1. Заполнить лабораторный журнал: описать ход выполнения работы, уравнения реакций.
2. 2. Ответить письменно на контрольные вопросы.
3. 3. После выполнения лабораторной работы внести в лабораторный журнал наблюдения и выводы по проведенным опытам.

письменная контрольная работа с элементами тестирования/контрольный срез

(в) количество моль сильной кислоты или сильной щелочи, которое нужно ввести в 1 литр буферного раствора, чтобы изменить водородный показатель на два;

(г) количество моль сильной щелочи, которое нужно ввести в 1 литр буферного раствора, чтобы изменить водородный показатель на единицу.

2. Определите концентрацию (моль/дм³) ионов H⁺, если pH = 4

(а) 10⁻²; (б) 10⁻³; (в) 10⁻⁴; (г) 10⁻⁵.

3. Дисперсная система с газообразной дисперсионной средой

(а) аэрозоль; (б) эмульсия; (в) суспензия; (г) пена.

4. Молярная концентрация или молярность (См) - это:

(а) количество моль эквивалента растворенного вещества в 1 л раствора;

(б) количество моль растворенного вещества, содержащееся в 1л раствора;

(в) отношение массы компонента (растворенного вещества) к массе раствора, выраженное в долях единицы или в процентах;

(г) число моль растворенного вещества в 1000 г растворителя.

5. Выберите соединения, являющиеся диастереомерами:

а) D-рибоза и L-ликсоза

б) D-рибоза и D-аллоза

в) L-гулоза и L-глюкоза

г) D-рибулоза и D-фруктоза

6. Какая реакция приводит к превращению фенилаланина в фенилпиروвиноградную (2-оксо-3-фенилпропановую) кислоту:

а) декарбоксилирование; б) дегидрирование; в) трансаминирование; г) гидролиз?

7. При взаимодействии с ацетатом свинца в растворе аминокислоты образовался черный осадок. Это был раствор:

а) аланина, б) серина, в) гистидина, г) триптофана, д) цистеина, е) тирозина?

Тема 8. Строение и свойства биополимеров. Нуклеиновые кислоты и их структурные компоненты.
Липиды.

Типовые задания письменной контрольной работы с элементами тестирования/контрольный срез.

1. Буферная емкость это - ...

(а) количество моль-эквивалентов сильной кислоты или сильной щелочи, которое нужно ввести в 1 литр буферного раствора, чтобы изменить водородный показатель на единицу;

(б) количество эквивалентов сильной кислоты или сильной щелочи, которое нужно ввести в 1 литр буферного раствора, чтобы изменить водородный показатель на единицу;

(в) количество моль сильной кислоты или сильной щелочи, которое нужно ввести в 1 литр буферного раствора, чтобы изменить водородный показатель на два;

(г) количество моль сильной щелочи, которое нужно ввести в 1 литр буферного раствора, чтобы изменить водородный показатель на единицу.

2. Определите концентрацию (моль/дм³) ионов H⁺, если pH = 4

(а) 10⁻²; (б) 10⁻³; (в) 10⁻⁴; (г) 10⁻⁵.

3. Дисперсная система с газообразной дисперсионной средой

(а) аэрозоль; (б) эмульсия; (в) суспензия; (г) пена.

4. Молярная концентрация или молярность (См) - это:

(а) количество моль эквивалента растворенного вещества в 1 л раствора;

(б) количество моль растворенного вещества, содержащееся в 1л раствора;

(в) отношение массы компонента (растворенного вещества) к массе раствора, выраженное в долях единицы или в процентах;

(г) число моль растворенного вещества в 1000 г растворителя.

5. Выберите соединения, являющиеся диастереомерами:

а) D-рибоза и L-ликсоза

б) D-рибоза и D-аллоза

в) L-гулоза и L-глюкоза

г) D-рибулоза и D-фруктоза

6. Какая реакция приводит к превращению фенилаланина в фенилпировиноградную (2-оксо-3-фенилпропановую) кислоту:

а) декарбоксилирование; б) дегидрирование; в) трансаминирование; г) гидролиз?

7. При взаимодействии с ацетатом свинца в растворе аминокислоты образовался черный осадок. Это был раствор:

а) аланина, б) серина, в) гистидина, г) триптофана, д) цистеина, е) тирозина?

письменная контрольная работа с элементами тестирования/контрольный срез

Тема 2. Свойства растворов низкомолекулярных веществ. Протолитические равновесия и процессы. Буферные системы. Гетерогенные равновесия в растворах электролитов.

Типовые задания письменной контрольной работы с элементами тестирования/контрольный срез.

1. Буферная емкость это - ...

(а) количество моль-эквивалентов сильной кислоты или сильной щелочи, которое нужно ввести в 1 литр буферного раствора, чтобы изменить водородный показатель на единицу;

(б) количество эквивалентов сильной кислоты или сильной щелочи, которое нужно ввести в 1 литр буферного раствора, чтобы изменить водородный показатель на единицу;

(в) количество моль сильной кислоты или сильной щелочи, которое нужно ввести в 1 литр буферного раствора, чтобы изменить водородный показатель на два;

(г) количество моль сильной щелочи, которое нужно ввести в 1 литр буферного раствора, чтобы изменить водородный показатель на единицу.

2. Определите концентрацию (моль/дм³) ионов Н⁺, если рН = 4

(а) 10⁻²; (б) 10⁻³; (в) 10⁻⁴; (г) 10⁻⁵.

3. Дисперсная система с газообразной дисперсионной средой

(а) аэрозоль; (б) эмульсия; (в) суспензия; (г) пена.

4. Молярная концентрация или молярность (С_м) - это:

(а) количество моль эквивалента растворенного вещества в 1 л раствора;

(б) количество моль растворенного вещества, содержащееся в 1л раствора;

(в) отношение массы компонента (растворенного вещества) к массе раствора, выраженное в долях единицы или в процентах;

(г) число моль растворенного вещества в 1000 г растворителя.

5. Выберите соединения, являющиеся диастереомерами:

а) D-рибоза и L-ликсоза

б) D-рибоза и D-аллоза

в) L-гулоза и L-глюкоза

г) D-рибулоза и D-фруктоза

6. Какая реакция приводит к превращению фенилаланина в фенилпировиноградную (2-оксо-3-фенилпропановую) кислоту:

а) декарбоксилирование; б) дегидрирование; в) трансаминирование; г) гидролиз?

7. При взаимодействии с ацетатом свинца в растворе аминокислоты образовался черный осадок. Это был раствор:

а) аланина, б) серина, в) гистидина, г) триптофана, д) цистеина, е) тирозина?

решение ситуационных задач

Тема 1. Элементы химической термодинамики, термодинамики растворов и химической кинетики.
Химическое равновесие.

Типовые ситуационные задачи

1. Рассчитайте изменение энтропии, энтальпии и энергии Гиббса при с.у. для реакции окисления глюкозы до этанола, протекающей в организме:



Решение:

используя формулы для расчета энтропии, энтальпии и энергии Гиббса при с.у. произведем расчет для реакции



$$\Delta H^\circ (\text{реакции}) = 2 \cdot \Delta H^\circ (\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{ж})) + 2 \cdot \Delta H^\circ (\text{CO}_2(\text{г})) - \Delta H^\circ (\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 (\text{тв})) =$$

$$2 \cdot (-276.9) + 2 \cdot (-393.51) - (-1263.80) = -77.02 \text{ кДж/моль}$$

$$\Delta S^\circ_{298}(\text{реакции}) = 2 \cdot \Delta S^\circ_{298}(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{ж})) + 2 \cdot \Delta S^\circ_{298}(\text{CO}_2(\text{г})) - \Delta S^\circ_{298}(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 (\text{тв})) =$$

$$2 \cdot 161.00 + 2 \cdot 213.67 - 269.50 = 515.84 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$$

$$\Delta G^\circ_{298}(\text{реакции}) = 2 \cdot \Delta G^\circ_{298}(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{ж})) + 2 \cdot \Delta G^\circ_{298}(\text{CO}_2(\text{г})) - \Delta G^\circ_{298}(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 (\text{тв})) =$$

$$2 \cdot (-174.20) + 2 \cdot (-394.38) - (-917.00) = -220.16 \text{ кДж/моль}$$

Ответ: $\Delta H^\circ (\text{реакции}) = -77.02 \text{ кДж/моль}$; $\Delta S^\circ_{298}(\text{реакции}) = 515.84 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$;

$\Delta G^\circ_{298}(\text{реакции}) = -220.16 \text{ кДж/моль}$.

2. При внутривенном введении гипертонических растворов глюкозы повышается осмотическое давление крови, усиливается ток жидкости из тканей в кровь, повышаются процессы обмена, улучшается дезинтоксикационная функция печени, расширяются сосуды, увеличивается диурез. Рассчитайте количество глюкозы и дистиллированной воды для приготовления 150 мл 40%-ного раствора (плотность раствора 1540 кг/м³).

Ответ: 92,4- масса глюкозы, 138,6- масса воды.

3. Пораженный участок при ожогах щелочами обрабатывают после промывания водой 1%-ным раствором уксусной кислоты. Рассчитайте массу такого раствора, если масса уксусной кислоты в нем равна 0,4 г. Рассчитайте молярность и моляльность этого раствора. Плотность раствора принять равной 1.

Ответ: масса раствора- 40г, См -0,17 моль/л, См-0,185г/кг р-ля.

4. Глюкоза применяется в медицине как средство усиленного углеводного питания, как компонент различных кровезамещающих и противошоковых жидкостей, при отравлениях угарным газом и анилином. Определите массу глюкозы, которую получит пациент при инъекции одной ампулы 40%-ного раствора объемом 10 мл. Плотность раствора равна 1,54 г/см³.

Ответ: пациент получит 6,16 г глюкозы.

Тема 3. Электродные процессы, их медико-биологическое значение и применение в практической медицине.

Введение в химию элементов, их применение и медико-биологическое значение. Комплексные соединения. Использование комплексов металлов в медицине.

Типовые ситуационные задачи

1. Рассчитайте изменение энтропии, энтальпии и энергии Гиббса при с.у. для реакции окисления глюкозы до этанола, протекающей в организме:



Решение:

используя формулы для расчета энтропии, энтальпии и энергии Гиббса при с.у. произведем расчет для реакции



$$\Delta H^\circ (\text{реакции}) = 2 \cdot \Delta H^\circ (\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{ж})) + 2 \cdot \Delta H^\circ (\text{CO}_2(\text{г})) - \Delta H^\circ (\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 (\text{тв})) =$$

$$2 \cdot (-276.9) + 2 \cdot (-393.51) - (-1263.80) = -77.02 \text{ кДж/моль}$$

$$\Delta S^\circ_{298}(\text{реакции}) = 2 \cdot \Delta S^\circ_{298}(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{ж})) + 2 \cdot \Delta S^\circ_{298}(\text{CO}_2(\text{г})) - \Delta S^\circ_{298}(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 (\text{тв})) =$$

$$2 \cdot 161.00 + 2 \cdot 213.67 - 269.50 = 515.84 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$$

$$\Delta G^\circ_{298}(\text{реакции}) = 2 \cdot \Delta G^\circ_{298}(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{ж})) + 2 \cdot \Delta G^\circ_{298}(\text{CO}_2(\text{г})) - \Delta G^\circ_{298}(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 (\text{тв})) =$$

$$2 \cdot (-174.20) + 2 \cdot (-394.38) - (-917.00) = -220.16 \text{ кДж/моль}$$

Ответ: $\Delta H^\circ (\text{реакции}) = -77.02 \text{ кДж/моль}$; $\Delta S^\circ_{298}(\text{реакции}) = 515.84 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$;

$\Delta G^\circ_{298}(\text{реакции}) = -220.16 \text{ кДж/моль}$.

2. При внутривенном введении гипертонических растворов глюкозы повышается осмотическое давление крови, усиливается ток жидкости из тканей в кровь, повышаются процессы обмена, улучшается дезинтоксикационная функция печени, расширяются сосуды, увеличивается диурез. Рассчитайте количество глюкозы и дистиллированной воды для приготовления 150 мл 40%-ного раствора (плотность раствора 1540 кг/м³).

Ответ: 92,4- масса глюкозы, 138,6- масса воды.

3. Пораженный участок при ожогах щелочами обрабатывают после промывания водой 1%-ным раствором уксусной кислоты. Рассчитайте массу такого раствора, если масса уксусной кислоты в нем равна 0,4 г. Рассчитайте молярность и моляльность этого раствора. Плотность раствора принять равной 1.

Ответ: масса раствора- 40г, См -0,17 моль/л, См-0,185г/кг р-ля.

4. Глюкоза применяется в медицине как средство усиленного углеводного питания, как компонент различных кровезамещающих и протившоковых жидкостей, при отравлениях угарным газом и анилином. Определите массу глюкозы, которую получит пациент при инъекции одной ампулы 40%-ного раствора объемом 10 мл. Плотность раствора равна 1,54

Ответ: пациент получит 6,16 г глюкозы.

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена

Типовые вопросы экзамена (ОК-5, ОПК-7, ПК-21, ПК-22)

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

Типовые вопросы экзамена

1. Предмет химии. Химия и окружающая среда. Связь химии с медициной.
2. Энергетические эффекты химических реакций. Виды энергетических эффектов химических реакций. Факторы, влияющие на энергетический эффект химической реакции (природа и количество веществ - участников реакции). Термохимические уравнения. Теплота и энтальпия: химической реакции, образования вещества, химической связи, сгорания, фазового перехода. Стандартное состояние вещества. Закон Гесса и следствия из него.
3. Классификация дисперсных систем. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности; по агрегатному состоянию фаз; по силе межмолекулярного взаимодействия между дисперсной фазой и дисперсионной средой.
4. Коагуляция. Порог коагуляции и его определение, правило Шульце-Гарди. Взаимная коагуляция. Значение коагуляции в медицине.
5. Адсорбция из раствора на твердом адсорбенте.

Типовые задания для экзамена (ОК-5, ОПК-7, ПК-21, ПК-22)

Типовые задания для экзамена

1. Анальгин применяется в медицине как болеутоляющее, жаропонижающее и противовос-палительное средство при головных болях, радикулите, гриппе, ревматизме. Определите массу анальгина, которую получит пациент при инъекции одной ампулы 50%-ного раствора объемом 2 мл. Плотность раствора 1,47 г/мл.
2. При лечении онкологических заболеваний в опухоль вводят препарат, содержащий радионуклид иридий-192. Рассчитайте, какая часть введенного радионуклида останется в опухоли через 45 суток, если его период полупревращения составляет 74,08 суток.
3. В лаборатории создали новый лекарственный препарат. Срок годности этого препарата при $t^{\circ} = 20^{\circ}\text{C}$ составляет три года. Известно, что для данной реакции температурный коэффициент скорости реакции равен 2. Какое время можно хранить препарат при 30°C , 40°C , 50°C ? Можно ли проводить исследования при температурах $100-200^{\circ}\text{C}$?
4. Рассчитайте константу равновесия реакции окисления этанола кислородом в уксусный альдегид (органические соединения жидкие) при 310 К.

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«отлично» (85 - 100 баллов)	ОК-5	Демонстрирует высокий уровень освоения основных понятий химии. Показывает высокий уровень самообразования при изучении отдельных тем.
	ОПК-7	Демонстрирует высокий уровень знаний основных физико-химических понятий и теорий; основных методов исследования в химии. Знает физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме, на клеточном и молекулярном уровне. ¶Умеет использовать закономерности и методы химии в профессиональной деятельности врача. Владеет навыками комплексного применения физико-химических методов в профессиональной деятельности, прослеживает междисциплинарные связи.¶Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано.¶
	ПК-21	Свободно ориентируется в направлениях научных исследований. Знает современные методы экспериментальных исследований химических соединений и их смесей. Умеет самостоятельно планировать экспериментальные исследования: выбирать наиболее рациональные пути синтеза и идентификации соединений, разрабатывать и критически оценивать план проведения эксперимента. ¶В полном объеме владеет методиками рациональной организации научного эксперимента в области химии, комплексного применения различных физических, химических, и физико-химических методов анализа и синтеза веществ.¶ На вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу.¶
	ПК-22	Свободно применяет основные положения теорий для проведения эмпирических исследований. В полной мере владеет навыками внедрения новых методов и методик, направленных на здравоохранение.
	ОК-5	Демонстрирует достаточный уровень знаний основных теорий и понятий химии.¶Показывает готовность к самостоятельному изучению отдельных тем, но допускает некоторые погрешности.¶

«хорошо» (70 - 84 баллов)	ОПК-7	Знает закономерности изменения биологической активности, физических и химических свойств неорганических и органических соединений в зависимости от их строения. Умеет прогнозировать свойства веществ и их реакционную способность в конкретных условиях окружающей среды, в том числе живого организма. ¶ Владеет основными физико-химическими методами исследования строения, свойств и реакционной способности соединений для решения профессиональных задач. Демонстрирует достаточный уровень знаний физико-химических теорий, но допускает некоторые погрешности. В отдельных примерах может выделить междисциплинарные связи. ¶ Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком. ¶
	ПК-21	Достаточно свободно ориентируется в направлениях исследований. Демонстрируется достаточное знание основных методов анализа и синтеза соединений. ¶ Способен анализировать научную литературу и обобщать результаты экспериментальных исследований. Вопросы, задаваемые преподавателем, не вызывают существенных затруднений. ¶
	ПК-22	Относительно свободно применяет основные положения физико-химических теорий для внедрения новых методик здравоохранения. ¶ Владеет отдельными навыками использования результатов эмпирических исследований в научно-исследовательской деятельности. ¶
«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	ОК-5	Демонстрирует недостаточный уровень знаний основных теорий химии. ¶ Не всегда способен к самостоятельному изучению материала. ¶
	ОПК-7	Демонстрирует не достаточно высокий уровень знаний основных физико-химических понятий, определений и теорий. Владеет навыками использования современной химической терминологии. ¶ Ответ не всегда логично выстроен, материал излагается без применения научной терминологии. ¶
	ПК-21	Знает технику безопасности проведения лабораторных работ с использованием неорганических и органических соединений. Владеет единичными навыками проведения химического лабораторного эксперимента.
	ПК-22	Затрудняется применять основные положения физико-химических теорий для внедрения новых методик здравоохранения. ¶ Владеет единичными навыками использования результатов эмпирических исследований в научно-исследовательской деятельности. ¶
«неудовлетворительно» (менее 50 баллов)	ОК-5	Демонстрирует слабый уровень готовности к саморазвитию, самореализации, самообразованию.
	ОПК-7	Демонстрирует слабый уровень знаний естественнонаучных понятий и методов. Затрудняется дать оценку сущности процессов, происходящих в живом организме. Не может выделить междисциплинарные связи. ¶ Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. ¶
	ПК-21	Не ориентируется в направлениях научных исследований. Не ориентируется в информационном и иллюстративном материале (примеры из практики, таблицы, графики и т.д.), не может анализировать и обобщать результаты научных исследований. Неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом.

	ПК-22	Не готов к участию во внедрении новых методов и методик, направленных на охрану здоровья граждан Не может применить основные положения теорий для проведения эмпирических исследований.¶Не владеет навыками использования результатов эмпирических исследований в профессиональной сфере – сфере здравоохранения.¶
--	-------	--

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);

- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Попков В.А., Жолнин А.В. Общая химия : учебник. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 400 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970421086.html>
2. Тюкавкина Н.А. Биоорганическая химия : учебное пособие. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 176 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970431894.html>
3. Тюкавкина Н.А. Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям : учебный комплект. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 168 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970438015.html>

6.2 Дополнительная литература:

1. Романцова С.В., Панасенко А.И. Биоорганическая химия в вопросах и ответах : учебно-методическое пособие : в 2-х частях. - Тамбов: [Издат. дом ТГУ им. Г.Р. Державина], 2013

6.3 Иные источники:

1. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система - <http://www.biblioclub.ru>
2. Консультант студента. Гуманитарные науки: электронно-библиотечная система - <http://www.studentlibrary.ru>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence

7-Zip 9.20

Операционная система Microsoft Windows 10

Adobe Reader XI (11.0.08) - Russian Adobe Systems Incorporated 10.11.2014 187,00 MB 11.0.08

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
2. Российская государственная библиотека. – URL: <https://www.rsl.ru>
3. Российская национальная библиотека. – URL: <http://nlr.ru>
4. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания. – URL: <https://www.monographies.ru>

Электронная информационно-образовательная среда

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.