

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Медицинский институт



УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора
Медицинского института
Воронин Н.И.
«10» декабря 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине ЕН.03 ХИМИЯ

подготовки специалистов среднего звена по специальности
34.02.01 Сестринское дело

Квалификация
Медицинская сестра/Медицинский брат

год набора: 2022

Тамбов, 2022

Разработчик(и) программы _____  Отрошко Н.А., доцент
кафедры биохимии и фармакологии

Эксперт(ы)

Козачук И.В., доцент кафедры медицинской биологии с курсом
инфекционных болезней

Карелина М.П., главная медицинская сестра ТОГБУЗ «Городская
клиническая больница № 4 г. Тамбова»

Рабочая программа разработана на основе ФГОС СПО и утверждена на
заседании кафедры биохимии и фармакологии
«20» декабря 2021 года. Протокол № 4.

Зав. кафедрой _____  Синютина С.Е.

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Химия» является частью основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) в соответствии с ФГОС СПО 34.02.01 - Сестринское дело.

Место дисциплины «Химия» в структуре ОПОП: математический и общий естественнонаучный учебный цикл.

1.2. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения

Цель дисциплины – формирование у студентов системных знаний о строении и химических превращениях низко- и высокомолекулярных органических соединений, принимающих участие в процессах жизнедеятельности человеческого организма на молекулярном уровне; освоение фундаментальных основ физико-химической сущности и механизмов взаимодействия веществ, происходящих в организме человека на клеточном и молекулярном уровнях.

Задачи:

Выпускник в соответствии с данными видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована дисциплина, готов решать следующие профессиональные задачи:

формирование у студентов представлений о физико-химических аспектах как о важнейших биохимических процессах и различных видах гомеостаза в организме: теоретические основы биоэнергетики, факторы, влияющие на смещение равновесия биохимических процессов;

изучение студентами свойств веществ органической и неорганической природы; свойств растворов, различных видов равновесий химических реакций и процессов жизнедеятельности; механизмов действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного гомеостаза; особенностей кислотно-основных свойств аминокислот и белков;

изучение студентами закономерностей протекания физико-химических процессов в живых системах с точки зрения их конкуренции, возникающей в результате совмещения равновесий разных типов; роли биогенных элементов и их соединений в живых системах; физико-химических основ поверхностных явлений и факторов, влияющих на свободную поверхностную энергию; особенностей адсорбции на различных границах разделов фаз; особенностей физикохимии дисперсных систем и растворов биополимеров;

формирование у студентов навыков изучения научной химической литературы;

формирование у студентов умений для решения проблемных и ситуационных задач.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

-пользоваться при решении профессиональных задач основными химическими методами и методами смежных с ними наук; пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой;

- объяснять медицинские процессы с использованием естественнонаучного подхода; прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ;

- решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие физико-химические процессы;

- использовать закономерности и методы биоорганической химии для решения профессиональных задач; пользоваться сетью Интернет для профессиональной деятельности.

В процессе освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы следующие компетенции:

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

- ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их выполнение и качество.
- ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
- ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
- ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
- ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
- ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать и осуществлять повышение квалификации.
- ОК 9. Ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности.
- ОК 10. Бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям народа, уважать социальные, культурные и религиозные различия.
- ОК 11. Быть готовым брать на себя нравственные обязательства по отношению к природе, обществу и человеку.
- ОК 12. Организовывать рабочее место с соблюдением требований охраны труда, производственной санитарии, инфекционной и противопожарной безопасности.
- ОК 13. Вести здоровый образ жизни, заниматься физической культурой и спортом для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей.
- ПК 1.1. Проводить мероприятия по сохранению и укреплению здоровья населения, пациента и его окружения.
- ПК 1.2. Проводить санитарно-гигиеническое воспитание населения.
- ПК 1.3. Участвовать в проведении профилактики инфекционных и неинфекционных заболеваний.
- ПК 2.4. Применять медикаментозные средства в соответствии с правилами их использования.
- ПК 3.1. Оказывать доврачебную помощь при неотложных состояниях и травмах.
- ПК 3.2. Участвовать в оказании медицинской помощи при чрезвычайных ситуациях.
- ПК 3.3. Взаимодействовать с членами профессиональной бригады и добровольными помощниками в условиях чрезвычайных ситуаций.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1.Общий объем дисциплины и виды учебной работы за семестры

| Вид учебной работы | Объем часов |
|--|-------------------|
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | 113 |
| Аудиторная учебная работа (всего) в том числе: | 89 |
| лекционные занятия | 28 |
| практические занятия | 61 |
| лабораторные занятия | |
| Самостоятельная работа (всего) | 24 |
| Промежуточная аттестация в форме | <i>Диф. зачет</i> |

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

2.2.1. Содержание лекций

| № темы | Название раздела/темы | Технология проведения | Трудоем. (час.) |
|------------------|--|---|-----------------|
| 3 семестр | | | |
| 1 | Термодинамика, кинетика и катализ. | лекция-визуализация, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий | 4 |
| 2 | Равновесия в растворах | лекция-визуализация, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий | 6 |
| 3 | Физико-химия поверхностных явлений и дисперсных систем | лекция-визуализация, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий | 2 |
| 4 | Общая характеристика строения и реакционной способности биологически важных монополи- и гетерофункциональных соединений | лекция-визуализация, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий | 2 |
| 5 | Особенности строения, реакционной способности и биологической активности биополимеров и их структурных компонентов | лекция-визуализация, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий | 5 |
| 6 | Липиды и низкомолекулярные биорегуляторы: классификация, строение, биологическая активность; идентификация органических соединений | лекция-визуализация, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий | 5 |

Раздел 1. Термодинамика, кинетика и катализ.

Лекция-визуализация. «Основные понятия химической термодинамики и биоэнергетики. Первое и второе начала термодинамики»

Предмет и методы химической термодинамики. 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.

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

Химическое равновесие. Обратимые и необратимые по направлению реакции.

Термодинамические условия равновесия в изолированных и закрытых системах. Константа химического равновесия. Прогнозирование смещения химического равновесия. Понятие о буферном действии, гомеостазе и стационарном состоянии живого организма.

Лекция-визуализация. «Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие»

Предмет и основные понятия химической кинетики. Химическая кинетика как основа для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов. Скорость реакции, зависимость скорости реакции от концентрации.

Зависимость скорости реакции от температуры. Температурный коэффициент скорости реакции и его особенности для биохимических процессов.

Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Энергетический профиль каталитической реакции. Особенности каталитической активности ферментов.

Раздел 2. Равновесия в растворах

Лекция-визуализация. «Свойства растворов низкомолекулярных веществ»

Автопротолиз воды. Константа автопротолиза воды. Понятие об идеальном растворе.

Коллигативные свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Закон Рауля и следствия из него: понижение температуры замерзания раствора, повышение температуры кипения раствора, осмос. Осмотическое давление: закон Вант-Гоффа.

Коллигативные свойства разбавленных растворов электролитов.

Осмоляльность и осмолярность биологических жидкостей и перфузионных растворов.

Роль осмоса в биологических системах.

Лекция-визуализация. «Протолитические равновесия и процессы. Буферные системы. Гетерогенные равновесия в растворах электролитов»

Классификация веществ, основанная на природе переносимых частиц. Кислоты и основания. Основные положения теории кислот и оснований Бренстеда-Лоури: молекулярные и ионные кислоты и основания, сопряженная протолитическая пара, амфолиты. Водородный показатель pH. Протолитические реакции. Ионизация слабых кислот и оснований. Константа кислотности и основности.

Буферное действие – основной механизм протолитического гомеостаза организма. Механизм действия буферных систем. Зона буферного действия и буферная емкость. Расчет pH протолитических систем.

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

Раздел 3. Физико-химия поверхностных явлений и дисперсных систем

Лекция-визуализация. «Физико-химия поверхностных явлений и дисперсных систем в функционировании живых систем»

Адсорбционные равновесия и процессы на подвижных границах раздела фаз. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение. Адсорбция. Поверхностно-активные и поверхностно-неактивные вещества. Ориентация молекул в поверхностном слое и структура биомембран.

Адсорбционные равновесия на неподвижных границах раздела фаз. Физическая адсорбция и хемосорбция. 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.

Молекулярно-кинетические свойства коллоидно-дисперсных систем: броуновское движение, диффузия, осмотическое давление, седиментационное равновесие. Оптические свойства: рассеивание света. Электрокинетические свойства: электрофорез и электроосмос; потенциал течения и потенциал седиментации.

Раздел 4. Общая характеристика строения и реакционной способности биологически важных моно- поли- и гетерофункциональных соединений

Вводная лекция. Строение, номенклатура, изомерия и основные свойства биологически важных монофункциональных соединений

Особенности органических молекул, участвующих в процессах жизнедеятельности. Понятие метаболизма.

Основные правила классификации и номенклатуры органических соединений; тривиальная, рациональная и систематическая номенклатура.

Изомерия и обусловленное ею многообразие органических соединений. Типы изомерии: структурная (изомерия строения углеродного скелета, изомерия положения функциональной группы, изомерия функциональной группы) и пространственная. Стереохимические формулы (проекционные формулы Фишера, Хеуорса). Связь пространственного строения с биологической активностью.

Кислотность и основность органических соединений; теории Бренстеда и Льюиса. Количественная мера кислотных свойств органических соединений (рКа). Ионизация органических кислот и оснований в зависимости от рН среды. Роль ионизации в проявлении биологической активности.

Раздел 5. Особенности строения, реакционной способности и биологической активности биополимеров и их структурных компонентов

Лекция-визуализация. Аминокислоты: строение, стереохимия, биологически важные реакции α -аминокислот. Классификация и строение белков

Аминокислоты, входящие в состав белков. Строение, номенклатура. Стереοизомерия. Кисотно-основные свойства, биполярная структура.

Классификация с учетом различных признаков: по химической природе радикала и содержащихся в нем заместителей; по полярности радикалов; по кислотно-основным свойствам: заменимые и незаменимые аминокислоты.

Биологически важные реакции α -аминокислот: дезаминирование (окислительное, восстановительное, гидролитическое, внутримолекулярное), гидроксилирование (синтез заменимых аминокислот), декарбоксилирование (образование биогенных аминов и биорегуляторов – коламин, гистамин, γ -аминомасляная кислота). Биосинтез α -аминокислот из кетокислот: восстановительное аминирование, трансаминирование.

Пептиды. Электронное и пространственное строение пептидной связи. Уровни организации белковых молекул. Первичная структура белков. Частичный и полный гидролиз. Понятие о вторичной, третичной и четвертичной структурах.

Понятие о сложных белках. Гемоглобин, строение, свойства, значение.

Лекция-визуализация. Биокатализ. Строение, классификация и механизм действия ферментов.

Специфика биокатализа. Строение ферментов. Специфичность.

Классификация ферментов: оксидоредуктазы, гидролазы, изомеразы, лиазы, трансферазы, лигазы.

Влияние физико-химических факторов на скорость ферментативной реакции

Лекция-визуализация. Углеводы: классификация, строение, свойства, биологическая активность

Простые углеводы. Классификация моносахаридов. Стереοизомерия моносахаридов. D- и L-стереохимические ряды. Открытые и циклические формы. Формулы Фишера и формулы Хеуорса. Фуранозы и пиранозы; α - и β -аномеры.

Циклооксотаутомерия. Явление мутаротации.

Нуклеофильное замещение у аномерного центра в циклических формах моносахаридов. О- и N-гликозиды. Гидролиз гликозидов. Фосфаты моносахаридов.

Окисление моносахаридов. Восстановительные свойства альдоз. Гликоновые, гликаровые, гликуроновые кислоты. Аскорбиновая кислота.

Общая характеристика и классификация полисахаридов. Олигосахариды. Дисахариды: мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза. Строение, цикло-оксо-таутомерия. Восстановительные свойства. Гидролиз.

Гомополисахариды: крахмал (амилоза и амилопектин), гликоген, декстраны, целлюлоза. Пектины (полигалактуроновая кислота). Первичная структура, гидролиз. Понятие о вторичной структуре (амилоза, целлюлоза).

Гетерополисахариды: гиалуроновая кислота, хондроитинсульфаты. Первичная структура. Представление о строении гепарина.

Лекция-визуализация. Нуклеотиды и нуклеиновые кислоты: строение, биологическая активность

Нуклеиновые основания, входящие в состав нуклеиновых кислот. Пиримидиновые (урацил, тимин, цитозин) и пуриновые (аденин, гуанин) основания. Свойства..

Нуклеозиды. Нуклеотиды.

Первичная структура нуклеиновых кислот. Фосфодиэфирная связь. Нуклеотидный состав РНК и ДНК. Гидролиз нуклеиновых кислот.

Понятие о вторичной структуре нуклеиновых кислот.

Нуклеозидмоно- и полифосфаты. АМФ, АДФ, АТФ. Макроэргические соединения.

Никотинаминдинуклеотидные коферменты. Строение НАД⁺ и его фосфата НАДФ⁺.

Раздел 6. Липиды и низкомолекулярные биорегуляторы: классификация, строение, биологическая активность; идентификация органических соединений

Лекция-визуализация. Липиды: классификация, строение, свойства, биологическая активность

Омыляемые липиды. Жиры как смесь триацилглицеринов. Понятие о строении восков. Основные природные высшие жирные кислоты, входящие в состав липидов. Особенности ненасыщенных жирных кислот.

Пероксидное окисление фрагментов ненасыщенных жирных кислот в клеточных мембранах, его механизм. Роль пероксидного окисления липидов мембран в действии малых доз радиации на организм. Системы антиоксидантной защиты.

Фосфолипиды. Фосфатидные кислоты. Фосфатидилхоламины и фосфатидилсерины (кефалины), фосфатидилхолины (лецитины) — структурные компоненты клеточных мембран. Липидный бислой.

Сфинголипиды и гликолипиды. Неомыляемые липиды. Изопrenoиды.

Стероиды. Представление об их строении и биологической роли. Стероидные гормоны: строение, биологическая роль. Желчные кислоты — холевая, гликохолевая, таурохолевая, строение, биологическая роль. Холестерин — представитель стероидов, его конформационное строение, свойства, биологическая роль.

Лекция-визуализация. Классификация, строение и биологическая активность гормонов и алкалоидов.

Классификация, строение и биологическая роль гормонов.

Классификация, строение и биологическая роль алкалоидов.

Лекция-визуализация. Классификация, строение и биологическая активность изопrenoидов и витаминов

Классификация, строение и биологическая роль изопrenoидов. Терпены. Моно- и бициклические терпены. Сопряженные полиены, каротиноиды.

Классификация, строение и биологическая роль витаминов. Водорастворимые и

жирорастворимые витамины. Причины и основные симптомы гипер-, гипо- и авитаминозов.

2.2.2. Практические занятия

| № темы | Название раздела/темы практических занятий | Технология проведения | Трудоем. (час.) |
|------------------|---|---|-----------------|
| 3 семестр | | | |
| 1 | Основные понятия химической термодинамики и биоэнергетики. | комбинированное занятие, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий | 4 |
| 2 | Химическая кинетика и катализ. Химическое равновесие | комбинированное занятие, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий | 4 |
| 3 | Свойства растворов низкомолекулярных веществ | комбинированное занятие, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий | 4 |
| 4 | Протолитические равновесия и процессы. Буферные системы. | комбинированное занятие, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий | 6 |
| 5 | Гетерогенные равновесия в растворах электролитов | комбинированное занятие, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий | 2 |
| 6 | Комплексные соединения | комбинированное занятие, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий | 4 |
| 7 | Физико-химия поверхностных явлений и дисперсных систем в функционировании живых систем | комбинированное занятие, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий | 6 |
| 8 | Строение, номенклатура, изомерия и свойства биологически важных моnofункциональных соединений | комбинированное занятие, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий | 4 |
| 9 | Строение и свойства аминокислот и пептидов | комбинированное занятие, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий | 6 |

| | | | |
|------------------|---|--|---|
| | | образовательных технологий | |
| 10 | Классификация и механизм действия ферментов | комбинированное занятие, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий | 2 |
| 4 семестр | | | |
| 11 | Строение и свойства углеводов | комбинированное занятие, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий | 6 |
| 12 | Строение и свойства нуклеиновых кислот | комбинированное занятие, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий | 2 |
| 13 | Строение и свойства липидов | комбинированное занятие, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий | 6 |
| 14 | Изопреноиды и витамины: строение и биологическая активность | комбинированное занятие, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, | 2 |
| 15 | Гормоны и алкалоиды: строение и биологическая активность | комбинированное занятие, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий | 3 |

Комбинированная форма практического занятия (Комбинированное занятие). В ходе комбинированного занятия решается комплекс дидактических целей: сообщение новых знаний; организация самостоятельного изучения нового учебного материала; формирование на основе усвоенных знаний общих компетенций; повторение и закрепление пройденного материала; уточнение, обобщение и систематизация полученных знаний; экспериментальное подтверждение теоретических положений; выработка умений и навыков самостоятельного умственного труда; контроль, анализ и оценка знаний и умений обучающихся, корректировка учебного процесса на основе результатов проверки, уточнение и дополнение знаний, подкрепление умений; развитие познавательных способностей обучающихся. Таким образом, в рамках комбинированного занятия обучающемуся необходимо быть готовым к разнообразным видам деятельности как теоретического, так и практического характера, *в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.*

В ходе аудиторных занятий используются следующие образовательные технологии:

| Виды занятий | Виды используемых технологий | Методические разъяснения |
|---------------------|-------------------------------------|---|
| Лекции | лекция-визуализация | Главное в лекции – это мысль, логичность, умение показать интересное в излагаемом |

| | | |
|----------------------|--|---|
| | | вопросе, дать формулировки – сжатые, точные и запоминающиеся, добиться подъема интеллектуальной энергии обучающихся, вызвать движение мысли вслед за мыслью лектора, добиться ответной мыслительной реакции. Лекция призвана вызывать у слушателей размышления, подсказывать направление самостоятельной работы мысли, побуждать к действию, быть школой научного мышления. |
| Практические занятия | <i>Традиционное практическое занятие, занятие с решением ситуационных задач.</i> | Практические занятия – метод репродуктивного обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у студентов умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы. |

В ходе занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются следующие образовательные технологии:

| Виды занятий | Виды используемых технологий | Методические разъяснения |
|---------------------------|--|---|
| Дистанционный урок | Оффлайн или онлайн технологии: вебинары, видеоконференции, виртуальные практические занятия и т.д. Кейсовая-технология: использование наборов (кейсов) текстовых, аудиовизуальных и мультимедийных учебно-методических материалов и их рассылка для самостоятельного изучения учащимся при организации регулярных консультаций у преподавателей. Индивидуальные и групповые консультации, реализуемые во всех технологических средах: электронная почта, chat-конференции, форумы, видеоконференции и т.д. | Занятие проводится с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников. Дистанционные образовательные технологии предполагают удаленный режим работы. |

| | | |
|-------------------------|--|--|
| Электронный урок | Технологии интерактивного обучения, групповой и коллективной работы на основе использования свободных ресурсов, размещенных в интернете, электронных образовательных ресурсов, включенных в комплект учебника, методических материалов и электронных образовательных ресурсов, разработанных преподавателями | Занятие проводится с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. |
|-------------------------|--|--|

2.2.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

| № темы | Тематика | Форма проведения | Трудоемкость (час.) |
|------------------|--|--|---------------------|
| 3 семестр | | | |
| 1 | Термодинамика, кинетика и катализ. | подготовка к практическим занятиям, работа с интернет-ресурсами и ЭБС. | 2 |
| 2 | Равновесия в растворах | подготовка к практическим занятиям, работа с интернет-ресурсами и ЭБС | 4 |
| 3 | Физико-химия поверхностных явлений и дисперсных систем | подготовка к практическим занятиям, работа с интернет-ресурсами и ЭБС | 4 |
| 4 | Общая характеристика строения и реакционной способности биологически важных моно- поли- и гетерофункциональных соединений | подготовка к практическим занятиям, работа с интернет-ресурсами и ЭБС | 4 |
| 4 семестр | | | |
| 5 | Особенности строения, реакционной способности и биологической активности биополимеров и их структурных компонентов | подготовка к практическим занятиям, работа с интернет-ресурсами и ЭБС. | 5 |
| 6 | Липиды и низкомолекулярные биорегуляторы: классификация, строение, биологическая активность; идентификация органических соединений | подготовка к практическим занятиям, работа с интернет-ресурсами и ЭБС. | 5 |

Вопросы и задания для подготовки к промежуточной аттестации, задания для

самостоятельной работы и методические рекомендации по выполнению заданий самостоятельной работы студентов включены в фонд оценочных средств дисциплины.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1. Рекомендации по теоретическому обучению.

Эффективность освоения студентами учебных дисциплин зависит от многих факторов, и, прежде всего, от работы на лекциях (установочных и обзорных). На лекции может быть всесторонне рассмотрена как одна тема, соответствующая одному вопросу экзамена или зачета, так и несколько смежных тем. В последнем случае лекцию следует рассматривать как «путеводитель» по тому материалу, которым должен овладеть учащийся. Для ответа на экзамене или зачете простого воспроизведения текста таких лекций недостаточно. Это не означает, что подобные лекции необязательны для конспектирования и усвоения. Правильно законспектированный лекционный материал позволяет студенту создать устойчивый фундамент для самостоятельной подготовки, дает возможность получить и закрепить полезную информацию. Именно на лекции создаются основы для эффективной и плодотворной работы с информацией, которая нужна студенту, как в профессиональной, так и в повседневной жизни.

Восприятие лекции и ее запись – это процесс постоянного сосредоточенного внимания, направленного на понимание рассуждений лектора, обдумывание полученных сведений, их оценку и сжатое изложение на бумаге в удобной для восприятия форме. То есть, самостоятельная работа студента на лекции заключается в осмыслении новой информации и краткой рациональной ее записи. Правильно записанная лекция позволяет глубже усвоить материал, успешно подготовиться к семинарским занятиям, зачетам и экзаменам.

Слушая лекцию, нужно из всего получаемого материала выбирать и записывать самое главное. Следует знать, что главные положения лекции преподаватель обычно выделяет интонацией или повторяет несколько раз. Именно поэтому предварительная подготовка к лекции позволит студенту уловить тот момент, когда следует перейти к конспектированию, а когда можно просто внимательно слушать лекцию. В связи с этим нелишне перед началом сессии еще раз бегло просмотреть учебники или прежние конспекты по изучаемым предметам. Это станет первичным знакомством с тем материалом, который прозвучит на лекции, а также создаст необходимый психологический настрой.

Чтобы правильно и быстро конспектировать лекцию важно учитывать, что способы подачи лекционного материала могут быть разными. Преподаватель может диктовать материал, рассказывать его, не давая ничего под запись, либо проводить занятие в форме диалога со студентами. Чаще всего можно наблюдать соединение двух или трех вышеназванных способов.

Эффективность конспектирования зависит от умения владеть правильной методикой записи лекции. Конечно, способы конспектирования у каждого человека индивидуальны. Однако существуют некоторые наиболее употребляемые и целесообразные приемы записи лекционного материала.

Запись лекции можно вести в виде тезисов – коротких, простых предложений, фиксирующих только основное содержание материала. Количество и краткость тезисов может определяться как преподавателем, так и студентом. Естественно, что такая запись лекции требует впоследствии обращения к дополнительной литературе. На отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, представленный лектором на портале или присланный на «электронный почтовый ящик группы» (таблицы, графики, схемы). Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции.

Кроме тезисов важно записывать примеры, доказательства, даты и цифры, имена.

Значительно облегчают понимание лекции те схемы и графики, которые вычерчивает на доске преподаватель. По мере возможности студенты должны переносить их в тетрадь рядом с тем текстом, к которому эти схемы и графики относятся.

Хорошо если конспект лекции дополняется собственными мыслями, суждениями, вопросами, возникающими в ходе прослушивания содержания лекции. Те вопросы, которые возникают у студента при конспектировании лекции, не всегда целесообразно задавать сразу при их возникновении, чтобы не нарушить ход рассуждений преподавателя. Студент может попытаться ответить на них сам в процессе подготовки к семинарам либо обсудить их с преподавателем на консультации.

Важно и то, как будет расположен материал в лекции. Если запись тезисов ведется по всей строке, то целесообразно отделять их время от времени красной строкой или пропуском строки. Примеры же и дополнительные сведения можно смещать вправо или влево под тезисом, а также на поля. В тетради нужно выделять темы лекций, записывать рекомендуемую для самостоятельной подготовки литературу, внести фамилию, имя и отчество преподавателя. Наличие полей в тетради позволяет не только получить «ровный» текст, но и дает возможность при необходимости вставить важные дополнения и изменения в конспект лекции.

При составлении конспектов необходимо использовать основные навыки стенографии. Так в процессе совершенствования навыков конспектирования лекций важно выработать индивидуальную систему записи материала, научиться рационально сокращать слова и отдельные словосочетания.

Практика показывает, что не всегда студенту удастся успевать записывать слова лектора даже при использовании приемов сокращения слов. В этом случае допустимо обратиться к лектору с просьбой повторить сказанное. При обращении важно четко сформулировать просьбу, указать какой отрывок необходимо воспроизвести еще раз. Однако не всегда удобно прерывать ход лекции. В этом случае можно оставить пропуск, и после лекции устранить его при помощи конспекта соседа. Важно сделать это в короткий срок, пока свежа память о воспринятой на лекции информации.

Критерии оценки лекционного занятия:

- предварительная подготовка к лекции по заявленной тематике в рамках самостоятельной работы;
- активное участие в лекции (ответы на вопросы преподавателя высказывание собственного мнения и т.д.);
- соблюдение учебной дисциплины.

3.2. Рекомендации по практическому обучению

Значительную роль в изучении предмета выполняют практические занятия, которые призваны, прежде всего, закреплять теоретические знания, полученные в ходе прослушивания и запоминания лекционного материала, ознакомления с учебной и научной литературой, а также выполнения самостоятельных заданий. Тем самым практические занятия способствуют получению наиболее качественных знаний, помогают приобрести навыки самостоятельной работы.

Приступая к подготовке темы практического занятия, необходимо, прежде всего, внимательно ознакомиться с его планом. Затем необходимо изучить соответствующие конспекты лекций, главы учебников и методических пособий, разобрать примеры, ознакомиться с дополнительной литературой (справочниками, энциклопедиями, словарями). Предлагается к наиболее важным и сложным вопросам темы составлять конспекты ответов. Конспектирование дополнительных источников также способствует более плодотворному усвоению учебного материала. Следует готовить все вопросы соответствующего занятия: необходимо уметь давать определения основным понятиям, знать основные положения теории, правила и формулы, предложенные для запоминания к

каждой теме.

Очевидны три структурные части практического занятия: предваряющая (подготовка к занятию), непосредственно само практического занятия (обсуждение вопросов темы в группе, решение задач по теме) и завершающая часть (последующая работа студентов по устранению обнаружившихся пробелов в знаниях, самостоятельное решение задач и выполнение заданий по рассмотренной теме).

Не только само практическое занятие, но и предваряющая, и заключающая части его являются необходимыми звеньями целостной системы усвоения вынесенной на обсуждение темы.

Перед очередным практическим занятием целесообразно выполнить все задания, предназначенные для самостоятельного рассмотрения, изучить лекцию, соответствующую теме следующего практического занятия, подготовить ответы на вопросы по теории, разобрать примеры. В процессе подготовки к практическому занятию закрепляются и уточняются уже известные и осваиваются новые категории, «язык» становится богаче. Столкнувшись в ходе подготовки с недостаточно понятными моментами темы, необходимо найти ответы самостоятельно или зафиксировать свои вопросы для постановки и уяснения их на самом практическом занятии.

В начале занятия следует задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении.

В ходе практического занятия каждому студенту надо стараться давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов, доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю. В ходе практического занятия каждый должен опираться на свои конспекты, сделанные на лекции, собственные выписки из учебников по данной теме.

Самое главное на практическом занятии – уметь изложить свои мысли окружающим, поэтому необходимо обратить внимание на полезные советы:

1. Если студент чувствует, что не владеет навыком устного изложения, необходимо составить подробный план материала, который он будет излагать. Но только план, а не подробный ответ, чтобы избежать зачитывания.

2. Студенту необходимо стараться отвечать, придерживаясь пунктов плана.

3. При устном ответе не волноваться, так как вокруг друзья, а они очень благожелательны к присутствующим.

4. Следует говорить внятно при ответе, не употреблять слова-паразиты.

5. Полезно изложить свои мысли по тому или иному вопросу дома, в общении.

При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения. Работа на всех практических занятиях в течение семестра позволяет подготовиться без трудностей и успешно сдать зачет.

Критерии оценки результатов выполнения практического/лабораторного задания:

Оценка «отлично» – точное, правильное выполнение задания, поиск решения.

Оценка «хорошо» – правильное выполнение задания, поиск решения, есть небольшие неточности в полученном результате или оформлении.

Оценка «удовлетворительно» – много неточностей в порядке выполнения задания, ошибки оформления, затруднения по выполнению аналогичных действий.

Оценка «неудовлетворительно» - отсутствие необходимых знаний по изученному материалу, отсутствие представлений о реализуемой технологии, ошибки в процессе выполнения задания.

3.3. Рекомендации по электронному обучению и применению дистанционных образовательных технологий.

Согласно ст. 16 Федерального закона под **электронным обучением** понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников.

Под **дистанционными образовательными технологиями** понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Электронное обучение предполагает использование информации, содержащейся в базах данных, и информационных технологий и информационно-телекоммуникационных сетей для ее обработки и передачи при взаимодействии обучающихся и педагогических работников. Дистанционные образовательные технологии реализуются через информационно-телекоммуникационные сети, когда обучающиеся и педагогические работники находятся на расстоянии.

То есть и в том, и в другом случае предусматривается использование компьютера и сетевой инфраструктуры, но при электронном обучении это инструменты непосредственного взаимодействия обучающихся и педагогических работников, а при дистанционных образовательных технологиях – удаленного.

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДОТ:

лекции, реализуемые во всех технологических средах: работа в аудитории с электронными учебными курсами под руководством методистов-организаторов, в сетевом компьютерном классе в системе on-line (система общения преподавателя и обучающихся в режиме реального времени) и системе off-line (система общения, при которой преподаватель и обучающиеся обмениваются информацией с временным промежутком) в форме теле - и видеолекций и лекций-презентаций;

практические, семинарские занятия во всех технологических средах: видеоконференции, собеседования в режиме chat (система общения, при которой участники, подключенные к Интернет, обсуждают заданную тему короткими текстовыми сообщениями в режиме реального времени);

занятия в учебно-тренировочных классах, компьютерный лабораторный практикум, профессиональные тренинги с использованием телекоммуникационных технологий;

самостоятельная работа обучающихся, включающая изучение основных и дополнительных учебно-методических материалов; выполнение расчетнопрактических и расчетно-графических, тестовых и иных заданий; тематических рефератов и эссе; работу с интерактивными учебниками и учебно-методическими материалами, в том числе с сетевыми или автономными мультимедийными электронными учебниками, практикумами; работу с базами данных удаленного доступа;

текущие и рубежные контроли, промежуточные аттестации с применением ДОТ.

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭО:

самостоятельная интерактивная и контролируемая интенсивная работа студента с учебными материалами, включающими в себя видеолекции, слайды, методические рекомендации по изучению дисциплины и выполнению контрольных заданий, контрольные и итоговые тесты.

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы учебной дисциплины предполагает наличие учебного кабинета.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

1. Флипчарт.
2. Стол для преподавателя.
3. Стул для преподавателя.
4. Столы ученические.
5. Стулья ученические.

Технические средства обучения: проектор, ноутбук.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест: аудиовизуальные и компьютерные средства обучения, дидактический материал, многофункциональный комплекс преподавателя, натуральные объекты, модели, приборы и наборы для постановки демонстрационного и ученического эксперимента, печатные и экранно-звуковые средства обучения, средства новых информационных технологий, реактивы, вспомогательное оборудование и инструкции.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Жолнин, А. В. Общая химия : учебник / А. В. Жолнин ; под ред. В. А. Попкова, А. В. Жолнина. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 400 с. - ISBN 978-5-9704-2956-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429563.html> (дата обращения: 11.03.2022). - Режим доступа : по подписке.

2. Тюкавкина, Н. А. Биоорганическая химия : руководство к практическим занятиям : учебное пособие / под ред. Н. А. Тюкавкиной. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 176 с. - ISBN 978-5-9704-5600-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970456002.html> (дата обращения: 11.03.2022). - Режим доступа : по подписке.

Дополнительные источники:

1. Романцова, С.В. Биоорганическая химия в вопросах и ответах: учебно-методическое пособие: в 2-х частях / С.В. Романцова, А.И. Панасенко, Л.В. Розенблюм; Тамб. гос. ун-т им. Г.Р. Державина. - Тамбов: Издат. дом ТГУ им. Г.Р. Державина, 2013. - Ч. 2. - 2013. - 93

2. Тюкавкина, Н. А. Биоорганическая химия : руководство к практическим занятиям : учеб. пособие / под ред. Н. А. Тюкавкиной - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 168 с. - ISBN 978-5-9704-3801-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970438015.html> (дата обращения: 11.03.2022). - Режим доступа : по подписке.

3. Бабков, А. В. Общая и неорганическая химия : учебник / А. В. Бабков, Т. И. Барабанова, В. А. Попков. - 2-е изд., испр. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 384 с. - ISBN 978-5-9704-6784-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970467848.html> (дата обращения: 11.03.2022). - Режим доступа : по подписке.

4. Бабков, А. В. Химия : учебник / А. В. Бабков, Т. И. Барабанова, В. А. Попков. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 352 с. : ил. - 352 с. - ISBN 978-5-9704-6149-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970461495.html> (дата обращения: 11.03.2022). - Режим доступа : по подписке.

5. Зурабян, С. Э. Органическая химия : учебник / С. Э. Зурабян, А. П. Лузин ; под ред. Н. А. Тюкавкиной. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 384 с. : ил. - 384 с. - ISBN 978-5-9704-5296-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970452967.html> (дата обращения: 11.03.2022). - Режим доступа : по подписке.

6. Тюкавкина, Н. А. Органическая химия : учебник / Н. А. Тюкавкина [и др.] ; под ред. Н. А. Тюкавкиной. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 640 с. : ил. - 640 с. - ISBN 978-5-9704-4922-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970449226.html> (дата обращения: 11.03.2022). - Режим доступа : по подписке.

Интернет-ресурсы:

1. Электронная библиотека ТГУ. – URL: <https://elibrary.tsutmb.ru/>
2. Электронный каталог фундаментальной библиотеки ТГУ. - URL: <http://biblio.tsutmb.ru/elektronnyj-katalog/>
3. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. - URL: <http://www.biblioclub.ru>
4. КнигаФонд: электронно-библиотечная система. - URL: <http://knigafund.ru>
5. Консультант студента: электронно-библиотечная система. - URL: <http://www.studentlibrary.ru>
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. – URL: <http://elibrary.ru>
7. Российская государственная библиотека. - URL: www.rsl.ru
8. Российская национальная библиотека. - URL: www.nlr.ru
9. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания. - URL: www.monographies.ru
10. www.pvg.mk.ru (олимпиада «Покори Воробьевы горы»)
11. www.hemi.wallst.ru (Образовательный сайт для школьников «Химия»).
- www.alhimikov.net (Образовательный сайт для школьников)
12. www.chem.msu.su (Электронная библиотека по химии)
13. www.enauki.ru (интернет-издание для учителей «Естественные науки»)
14. www.1september.ru (методическая газета «Первое сентября»)
15. www.hvsh.ru (журнал «Химия в школе»)
16. www.hij.ru (журнал «Химия и жизнь»)
17. www.chemistry-chemists.com (электронный журнал «Химики и химия»).

Используемые образовательные платформы:

- дневник.ру
- zoom
- videourok.ru
- Якласс
- skype

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ

| Результаты (освоенные профессиональные и общие компетенции) | Основные показатели оценки результата | Формы и методы контроля |
|--|---|---|
| Ориентироваться в условиях смены технологий профессиональной | Знает: - основные понятия и определения химии; - физико-химическую сущность | Устный и письменный опрос, наблюдение и |

| | | |
|----------------------|---|---|
| <p>деятельности.</p> | <p>процессов, происходящих в живом организме;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные химические теории, оказывающие вклад в формирование современной естественнонаучной картины мира; - закономерности изменения физических и химических свойств неорганических и органических соединений в зависимости от их строения; - химическую терминологию и символику. - химико-биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном уровне; закономерности изменения физико-химических свойств биополимеров и их структурных компонентов от их строения и внешних условий <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - прогнозировать свойства веществ и их реакционную способность в конкретных условиях окружающей среды, в том числе живого организма; - интерпретировать основные результаты современных лабораторных исследований у больных - решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием данных о строении и свойствах соединений, собранных с использованием информационно-библиотечных ресурсов; - самостоятельно расширять, углублять и приобретать знания по химии с использованием современных образовательных и информационных технологий; - распознавать причинно-следственные связи взаимодействия соединений в различных процессах. - объяснять роль химии в формировании научного мировоззрения. | <p>оценка результатов выполнения практического занятия, оценка выполнения самостоятельно й работы. Текущий и рубежный контроль с применением ДОТ. Выполнение контрольных заданий, контрольных и итоговых тестов с применением ЭО.</p> |
|----------------------|---|---|

5.1 Типовые задания текущего контроля

Типовые задания для тестирования

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. Отвечает ли правилам современной международной номенклатуры название «2-метил-4-бутанол»?

- а) название дано правильно;
 б) неправильно расположены составные части названия;
в) неправильно выбрана нумерация;
 г) неправильно выбрана главная цепь.

2. Напишите уравнение получения этанала из этанола. Каков механизм реакции:

- а) окисление этанола**;
 б) окисление этанала;
 в) разложение этанола;
 г) восстановление этанола

3. Какое соединение получится из лейцина при действии фермента декарбоксилазы:

- а) 3-метил-1-аминобутан**;
 б) 2-оксо-4-метилпентановая кислота;
 в) изолейцин;
 г) 2-метил-4-аминобутан;
 д) валин.

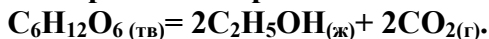
Типовые ситуационные задачи

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



$$\Delta H^\circ(\text{реакции}) = 2 \cdot \Delta H^\circ(C_2H_5OH(ж)) + 2 \cdot \Delta H^\circ(CO_2(г)) - \Delta H^\circ(C_6H_{12}O_6(тв)) = \\ 2 \cdot (-276.9) + 2 \cdot (-393.51) - (-1263.80) = -77.02 \text{ кДж/моль}$$

$$\Delta S^\circ_{298}(\text{реакции}) = 2 \cdot \Delta S^\circ_{298}(C_2H_5OH(ж)) + 2 \cdot \Delta S^\circ_{298}(CO_2(г)) - \Delta S^\circ_{298}(C_6H_{12}O_6(тв)) = \\ 2 \cdot 161.00 + 2 \cdot 213.67 - 269.50 = 515.84 \text{ Дж/моль} \cdot \text{К}$$

$$\Delta G^\circ_{298}(\text{реакции}) = 2 \cdot \Delta G^\circ_{298}(C_2H_5OH(ж)) + 2 \cdot \Delta G^\circ_{298}(CO_2(г)) - \Delta G^\circ_{298}(C_6H_{12}O_6(тв)) = \\ 2 \cdot (-174.20) + 2 \cdot (-394.38) - (-917.00) = -220.16 \text{ кДж/моль}$$

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. Для реакции $CO_2(г) + C(с) \leftrightarrow 2CO(г)$ рассчитайте:

а) $\Delta G_{\text{р-ции}}^{\circ}$ при 298K; б) температуру, при которой оба направления процесса равновероятны.

Решение:

а) $\Delta G = \Delta H - T \cdot \Delta S$ (1)

Рассчитаем ΔH и ΔS реакции:

$$\Delta H_{298}^{\circ}(\text{реакции}) = 2 \cdot \Delta H_{298}^{\circ}(\text{CO}_{(g)}) - \Delta H_{298}^{\circ}(\text{CO}_{2(g)}) = 2 \cdot (-110.52) - (-393.51) = -172.47 \text{ кДж/моль}$$

$$\Delta S_{298}^{\circ}(\text{реакции}) = 2 \cdot \Delta S_{298}^{\circ}(\text{CO}_{(g)}) - \Delta S_{298}^{\circ}(\text{CO}_{2(g)}) = 2 \cdot 197.54 - 213.67 = 181.41 \text{ Дж/(моль К)}$$

Подставляем полученные данные в первое уравнение и получаем

$$\Delta G_{\text{р-ции}}^{\circ} = -172.47 - 298 \cdot 181.41 \cdot 10^{-3} = -226.53 \text{ кДж/моль}$$

б) если оба направления процесса равны, то $\Delta G = 0$,

тогда $\Delta H = T \cdot \Delta S$, а $T = \frac{\Delta H}{\Delta S}$, рассчитаем T

$$T = \frac{-172.47}{181.41 \cdot 10^{-3}} = 950.72 \text{ К}$$

Ответ: $\Delta G_{\text{р-ции}}^{\circ} = -226.53 \text{ кДж/моль}$; $T=950,72\text{K}$

3. Энергия активации реакции кислотного гидролиза сахарозы при 37 °C равна 102 кДж/моль, а в присутствии фермента энергия активации снижается до 35 кДж/моль. Во сколько раз быстрее протекает реакция гидролиза сахарозы в присутствии фермента?

Решение: воспользуемся формулой:

$$\ln \frac{k_2}{k_1} = - \frac{E_{a2} - E_{a1}}{RT}$$

температуру переведем в кельвины: $T = 37 + 273 = 310$

$$\ln k_2/k_1 = - (35 - 102) / (8.31 \cdot 10^{-3} \cdot 310) = 25.996$$

$$\frac{k_2}{k_1} = e^{25.996} = 1.95 \cdot 10^{11}$$

Ответ: в присутствии фермента реакция протекает быстрее в $1,95 \cdot 10^{11}$ раз.

Типовые задания для письменной самостоятельной работы / контрольного среза

I. Это вещество представляет собой вязкую бесцветную жидкость, плохо растворимую в воде. Входит в состав косметических и моющих средств в качестве эмульгатора. В организме человека присутствует в составе липидов. Входит в состав препарата «Линетол», применяющийся при термических и химических поражениях кожи, а также при атеросклерозе (укрепляя мембраны клеток, препарат укрепляет и сосуды). Под действием азотистой кислоты или оксидов азота превращается в более высокоплавкий пространственный изомер. Обесцвечивает бромную воду. Вступает в реакцию нейтрализации с гидроксидом натрия, окисляется водным раствором перманганата калия при комнатной температуре.

Выполните следующие задания:

1. Напишите структурную формулу вещества, его названия по тривиальной и Международной номенклатурам.
2. Напишите структурные формулы и названия 1 структурного изомера и одного гомолога этого вещества.
3. Напишите структурные формулы и названия пространственных изомеров этого вещества.
4. Напишите уравнение реакции нейтрализации для этого вещества. Назовите продукт реакции.
5. Напишите уравнение реакции бромирования для этого вещества. Назовите продукт реакции.

6. Напишите уравнение реакции окисления этого вещества водным раствором перманганата калия при комнатной температуре. Назовите продукт реакции.
7. Напишите уравнение реакции изомеризации этого вещества под действием азотистой кислоты или оксидов азота. Назовите продукт реакции.
8. Напишите уравнение реакции гидрирования для этого вещества. Назовите продукт реакции.
9. Напишите формулу простого омыляемого липида, в состав которого входит остаток этого вещества. Для липида напишите реакцию омыления.
10. Если бы реакции 6, 7, 8 и 9 протекали при участии ферментов, к каким классам ферментов они бы относились?

Ответ.

1. Структурная формула вещества $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$

Название по тривиальной номенклатуре – олеиновая кислота.

Название по Международной номенклатуре – цис-9-октадеценовая кислота.

2. Структурный изомер (например, изомер по положению двойной связи:



Название по Международной номенклатуре – цис-10-октадеценовая кислота.

Гомолог, содержащий на одну группу $-\text{CH}_2-$ меньше: $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$

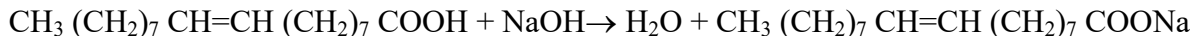
3. Название по Международной номенклатуре – цис-9-гептадеценовая кислота.



цис-9-октадеценовая (олеиновая) кислота

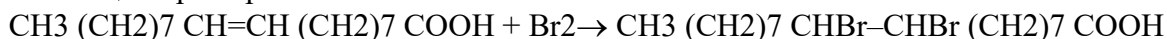
транс-9-октадеценовая (элаидиновая) кислота

4. Реакция нейтрализации с гидроксидом натрия:



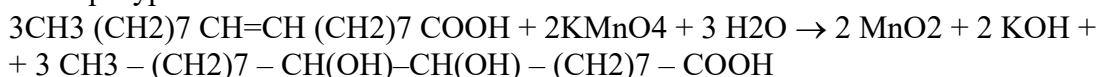
Название продукта реакции: олеат натрия, натриевая соль цис-9-октадеценовой кислоты.

5. Реакция бромирования:



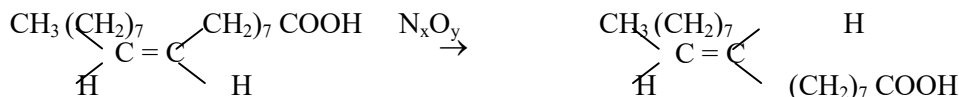
Название продукта реакции: 9,10-дибромстеариновая кислота, 9,10-дибромоктадекановая кислота.

6. Реакция взаимодействия с водным раствором перманганата калия при комнатной температуре:



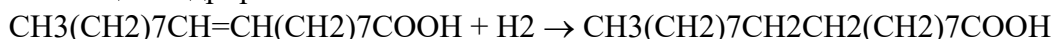
Название продукта реакции: 9,10-дигидроксистеариновая кислота, 9,10-дигидроксиоктадекановая кислота.

7. Реакция изомеризации:



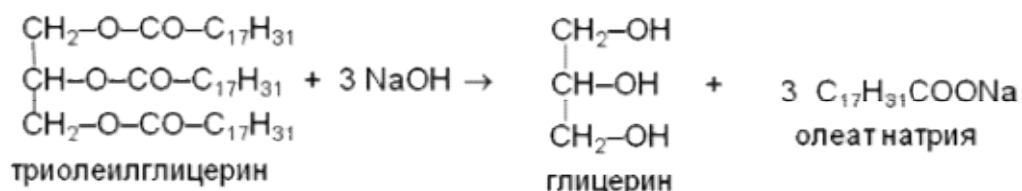
Название продукта реакции: транс-9-октадеценовая кислота, элаидиновая кислота.

8. Реакция гидрирования:



Название продукта реакции: стеариновая кислота, октадекановая кислота.

9. Реакция омыления



10. Реакции 6 и 8 могли бы катализировать оксидоредуктазы, реакцию 7 – изомеразы, реакцию 9 – гидролазы.

II. Данное вещество является гетерофункциональным амфолитом, является оптически активным мономером для построения белков. В его молекуле присутствует 3 атома углерода, радикал можно отнести к гидрофобным. Это вещество может синтезироваться в организме, вступать в реакции декарбоксилирования, дезаминирования и трансаминирования. Вещество входит в состав белков мышечной и нервной ткани. В свободном состоянии находится в тканях мозга. Переносит аммиак из периферийных тканей в печень для его выведения из организма, в этом качестве принимает участие в детоксикации аммиака при больших физических нагрузках. Это вещество может быть сырьем для синтеза глюкозы в организме. Это делает его важным источником энергии и регулятором уровня сахара в крови. Падение уровня сахара и недостаток углеводов в пище приводит к тому, что мышечные белки разрушаются, и печень превращает полученное вещество в глюкозу, чтобы выровнять уровень глюкозы в крови.

Выполните следующие задания:

1. Напишите структурную формулу вещества, его названия по тривиальной и Международной номенклатурам.
2. Напишите структурные формулы и названия одного гомолога, одного структурного изомера и энантиомеров этого вещества.
3. Напишите уравнение реакции нейтрализации для этого вещества гидроксидом натрия и соляной кислотой. Назовите продукты реакции.
4. Напишите уравнение реакции декарбоксилирования и этого вещества с его взаимодействия с α -кетоглутаровой кислотой. Назовите продукты реакции. К каким классам относятся ферменты, катализирующие эти реакции?
5. Напишите уравнение реакции восстановительного и окислительного дезаминирования этого вещества. Назовите продукты реакции. К каким классам относятся ферменты, катализирующие эти реакции?
6. Напишите уравнение реакции гидролитического и внутримолекулярного дезаминирования этого вещества. Назовите продукты реакции. К каким классам относятся ферменты, катализирующие эти реакции?
7. Напишите уравнение реакции взаимодействия этого вещества с лизином и глутаминовой кислотой. Продукт реакции назовите. В какой области pH будет лежать изоэлектрическая точка продукта реакции?
8. Какую среду покажет водный раствор этого вещества? К какому электроду будет двигаться это вещество, если электрофорез проводить при pH = 9?
9. В какие взаимодействия может вступать радикал этого вещества при построении третичной структуры белка?
10. Напишите названия двух-трех веществ этого же класса, которые не могут синтезироваться в организме.

Ответ.

1. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$

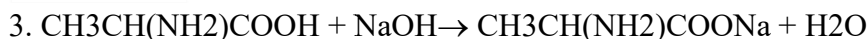
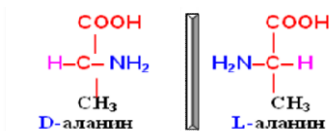
Название по тривиальной номенклатуре – аланин.

Название по Международной номенклатуре – 2-аминопропановая кислота.

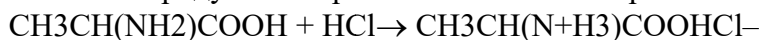
2. Гомолог: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$ название: 2-аминобутановая кислота

Структурный изомер: $\text{CH}_2(\text{NH}_2)\text{CH}_2\text{COOH}$ название: 3-аминопропановая кислота

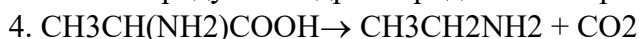
Энантиомеры:



Название продукта: натриевая соль 2-аминопропановой кислоты



Название продукта: гидрохлорид 2-аминопропановой кислоты



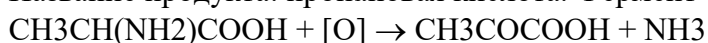
Название продукта: аминоэтан. Фермент относится к классу лиаз.



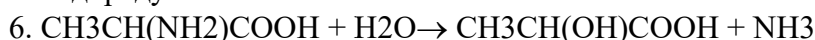
Название продуктов: пировиноградная и глутаминовая кислоты. Фермент относится к классу трансфераз.



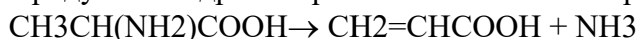
Название продукта: пропановая кислота. Фермент относится к классу оксидоредуктаз.



Название продукта: 2-оксопропановая кислота. Фермент относится к классу оксидоредуктаз.

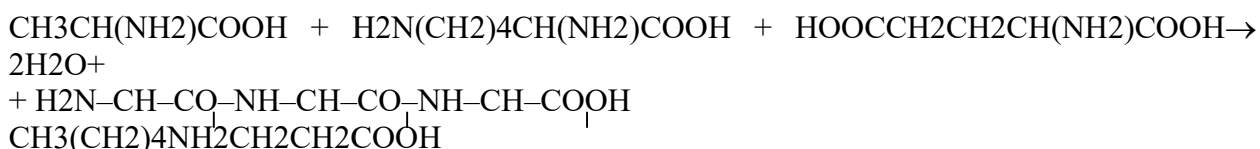


Продукт: 2-гидроксипропановая кислота. Фермент относится к классу оксидоредуктаз.



Название продукта: пропенная кислота. Фермент относится к классу лиаз.

7.



Название продукта: аланиллизилглутаминовая кислота. $\text{pI} \approx 7$.

8. Водный раствор аланина покажет среду, близкую к нейтральной. К аноду.

9. Гидрофобные взаимодействия.

10. Лейцин, изолейцин, валин, фенилаланин, лизин, метионин, треонин, триптофан, т.е. незаменимые аминокислоты

III. В трех пробирках находятся растворы альбумина, формалина и уксуса (в одной пробирке одно вещество. Предложите реакции распознавания этих веществ. Для двух веществ написать уравнения реакций.

Ответ.

Идентификация – это установление тождества неизвестного соединения с другим, известным. Для этого обычно сопоставляют свойства веществ, используя качественные реакции, характерные для данного класса соединений. Альбумин – это белок, формалин – водный раствор формальдегида, уксус – водный раствор уксусной кислоты.

1) Выбираем качественную реакцию на белок. В любом белке присутствуют пептидные связи. Качественной реакцией на пептидные связи является биуретовая реакция. Для её проведения к отобраным пробам добавляем раствор гидроксида натрия и несколько капель раствора сульфата меди, тщательно перемешать. В пробирке, содержащей пробу раствора альбумина, появится фиолетовое окрашивание.

2) Качественных реакций на альдегидную группу несколько. Можно привести реакцию «серебряного зеркала» или взаимодействие с гидроксидом меди (II).

Возьмём пробы двух оставшихся веществ, добавим к ним аммиачный раствор оксида серебра и слегка подогреем на водяной бане (не перемешивая). В пробе с формалином на

процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены 08.04.2014 г. № АК- 44/05вн); Требованиями к организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в профессиональных образовательных организациях, в том числе оснащённости образовательного процесса (утверждены 26.12.2013 № 06-2412вн). Методическими рекомендациями по реализации образовательных программ среднего профессионального образования и профессионального обучения лиц с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (утверждены МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ 10.04.2020г. № 05-398).

7. Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины
(модулю, практике, ГИА) ЕН.03 «Химия»

(наименование)

(наименование)

по специальности среднего профессионального
образования

34.02.01 Сестринское дело

(код, наименование

специальности)

утвержденную Ученым советом института/факультета

| Номер изменения | Текст изменения | Протокол заседания кафедры | |
|--------------------|-----------------|----------------------------|------|
| | | № | дата |
| | | | |
| | | | |